



Saneamento básico em Juazeiro do Norte e Sobral, “capitais regionais” do interior do Ceará

Maria das Dôres Milena de Sousa Leite¹
Francisco Samuel da Silva Melo²
Alania Maria Leal Gouveia³
Diego Coelho do Nascimento⁴
Francisco Raniere Moreira da Silva⁵

Recebido em: 23-11-2023

Aceito em: 25-06-2024

Resumo

O presente estudo analisa aspectos relacionados ao saneamento básico nos municípios de Juazeiro do Norte e Sobral, localizados no interior do Estado do Ceará, correspondente ao período de 2009-2021. A pesquisa se caracteriza como descritiva e exploratória, e, para desenvolvê-la foram utilizados materiais bibliográficos e documentais, além de dados fornecidos por plataformas e bases de dados oficiais na internet. Tendo em vista que os municípios estudados possuem considerável influência regional, sendo classificados na hierarquia urbana brasileira como capitais regionais, e se destacam por apresentar elevado nível crescimento populacional, a demanda por saneamento básico é uma realidade que deve ser explorada para se obter uma estrutura de qualidade e que contemple a dimensão urbana, ambiental e de caráter metropolitano para o alcance de ações que promovam o desenvolvimento regional sustentável. Com base nos dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, observou-se que, no que diz respeito ao abastecimento de água, ambos os municípios atendem a mais de 70% da população. Em contrapartida, em relação ao esgotamento sanitário, verifica-se uma disparidade significativa entre Juazeiro do Norte e Sobral. Enquanto o primeiro não atende aproximadamente 80% da sua população, o segundo alcança quase toda a sua população nos últimos quatro anos. Dessa forma, conclui-se que, quando se trata de esgotamento sanitário, Juazeiro do Norte não conseguiu acompanhar o serviço diante do crescimento demográfico, enquanto Sobral avança em direção a universalização de ambos os serviços estudados.

Palavras-chave: Regiões Metropolitanas. Crescimento Demográfico. Abastecimento de água. Esgotamento Sanitário.

Basic sanitation in Juazeiro do Norte and Sobral, “regional capitals” of the interior of Ceará

Abstract

The present study aims to analyze aspects related to basic sanitation in the metropolitan regions of Juazeiro do Norte and Sobral located in the interior of the State of Ceará, corresponding to the period 2009-2021. Thus, the research is characterized as descriptive and exploratory, and bibliographic and documentary materials were used to develop it, in addition to data provided by official platforms and websites on the internet. Considering that the regions studied gained prominence for presenting a high level of population growth, the demand for basic sanitation requested is a reality that must be explored to obtain a quality structure that takes into account the urban, environmental and metropolitan dimensions for the achievement of actions that promote regional and sustainable development. Based on data available in the National Sanitation Information System – SNIS, it was observed that, with regard to water

¹ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Bolsista CAPES. E-mail: maria.leite@aluno.ufca.edu.br

² Graduação em Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário de Juazeiro do Norte-CE. E-mail: fsamuel.arq@gmail.com

³ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Bolsista CAPES. <https://orcid.org/0000-0002-5388-2436>
E-mail: alania.gouveia@aluno.ufca.edu.br

⁴ Doutorado em Geografia (UFPE). Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Bolsista de Produtividade em Pesquisa da FUNCAP. E-mail: diego.coelho@ufca.edu.br

⁵ Doutorado em Administração (UFBA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Gestão Social (PDUFBGS) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: raniere.moreira@ufca.edu.br

supply, both municipalities serve more than 70% of the population. On the other hand, in relation to sanitary sewage, there is a significant disparity between Juazeiro do Norte and Sobral. Juazeiro do Norte does not serve approximately 80% of its population, while Sobral reaches almost its entire population in the last four years. Therefore, it is concluded that, when it comes to sanitation, Juazeiro do Norte was unable to keep up with the service in the face of demographic growth, while Sobral is moving towards the universalization of both services studied.

Keywords: Metropolitan Regions. Demographic growth. Water supply. Sanitary Sewage.

1 Introdução

No decorrer da segunda metade do século XX, o modelo de urbanização adotado pela maioria das cidades resultou em diversos impactos negativos multidimensionais, abrangendo as dimensões social, econômica, ambiental, político-institucional e cultural (Brito, 2022). Esses impactos têm originado diversas dificuldades para a organização socioespacial e qualidade de vida da população, exigindo novas formas de planejar e implementar políticas e serviços públicos.

A expansão urbana sem a provisão, na mesma medida, de políticas e serviços urbanos é uma constante no Brasil, assim como em outros países, sobretudo, naqueles considerados “em desenvolvimento”. Por conseguinte, a expansão exacerbada das cidades tem gerado impactos ambientais significativos, tais como aqueles decorrentes da geração acentuada de resíduos sólidos, da sobrecarga dos sistemas de drenagem urbana, do lançamento de esgotos *in natura* a céu aberto e em corpos d'água, das mudanças climáticas e etc. Dentre as problemáticas que se ampliam no espaço urbano pela omissão do Estado em planejar e prover políticas e serviços públicos que atendam à crescente expansão urbana está a falta de serviços de saneamento básico (Gonçalves; Silva; Nunes, 2016).

O saneamento básico, foco desta pesquisa, foi definido pela Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 atualizada pela Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020, como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2007; Brasil, 2020). O acesso a esse serviço viabiliza o crescimento econômico, promove saúde pública e contribui para a diminuição dos gastos públicos. Isto porque, colabora com a redução da disseminação de doenças, estimula práticas higiênicas na população e simplifica a limpeza pública. Ademais, desencadeia a produtividade individual do indivíduo, tanto por meio do aumento da expectativa de vida quanto pela redução do tempo perdido devido a doenças (Brito, 2022).

O saneamento possui a capacidade de aumentar e valorizar as atividades econômicas que são dependentes de condições ambientais adequadas para sua execução, como por exemplo o

turismo, tendo-se em vista que locais com ausência de esgotamento sanitário sofrem um comprometimento significativo de seu potencial turístico. Além do mais, o saneamento é capaz de promover melhorias na qualidade do solo, quando se trata de áreas urbanas que são suscetíveis para a construção de loteamentos, valorizando as construções existentes e aumentando o valor dos ativos e empreendimentos imobiliários. Como consequência, pode aumentar o valor do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) arrecadado pelos municípios. Em contrapartida, propriedades localizadas em áreas com ausência ou ineficiência de saneamento acabam sendo desvalorizadas (Landim, 2020).

Mediante o exposto, reconhece-se a importância de cada um dos serviços que compõem o saneamento básico. No entanto, para esta pesquisa, serão abordados somente dois serviços: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Destaca-se que a Organização das Nações Unidas (ONU) trata no 6º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 que os países até 2030 devem possuir acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos, como também reduzir 50% das águas residuais não tratadas (ONU, 2015).

Em harmonia com o que foi discorrido, a questão que emerge é a seguinte: Como o crescimento demográfico impacta na prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios de Juazeiro do Norte e Sobral ambos situados no Estado do Ceará?

Perante o contexto apresentado, a pesquisa objetiva comparar e analisar o crescimento demográfico e sua relação com a oferta de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios de Juazeiro do Norte e Sobral, ambos situados no estado do Ceará, no período de 2009 a 2021. Esses municípios são as duas maiores cidades do interior cearense e foram escolhidos por manterem características socioespaciais semelhantes, tais como: *status* de cidade média (ambas com população superior a 200 mil e inferior a 300 mil habitantes), polarização urbana sobre uma rede de outras cidades, sediarem regiões metropolitanas (Região Metropolitana do Cariri - RMCariri e à Região Metropolitana de Sobral – RMS, respectivamente) e, em especial, por terem obtido aumentos expressivos no crescimento urbano nas duas últimas décadas. Ademais, a pesquisa intenta explorar três vertentes interligadas ao saneamento básico, quais sejam: a ambiental, a urbana e a metropolitana.

O artigo está dividido em mais cinco seções, além desta introdução. A seção dois detalha os procedimentos metodológicos, com a caracterização da pesquisa, da área e o processo de coleta e tratamento dos dados. Em seguida, apresenta-se o referencial teórico-empírico que sustenta a pesquisa. Na quarta seção, os resultados e discussão são apresentados a relação

crescimento demográfico x a oferta da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Por fim, são tecidas algumas considerações finais.

2 Procedimentos metodológicos

2.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa é do tipo descritiva e exploratória quanto aos seus fins. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 127), a pesquisa exploratória “Visa a proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele”, e a pesquisa descritiva “Expõe as características de uma determinada população ou fenômeno [...]”.

Com relação aos procedimentos da pesquisa, a pesquisa se enquadra como documental e bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é aquela elaborada a partir de material já publicado, como por exemplo “livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet” (Prodanov, Freitas, 2013, p. 54) possuindo como objetivo principal colocar o pesquisador em contato direto com todo material já publicado acerca do assunto do estudo.

Destaca-se que foram utilizados materiais bibliográficos como artigos, dissertações, livros e manuais, e que foram acessados nas bases de dados como Google Acadêmico, Periódico CAPES, Scientific Electronic Library Online – SciELO, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), além de sites institucionais e acadêmicos.

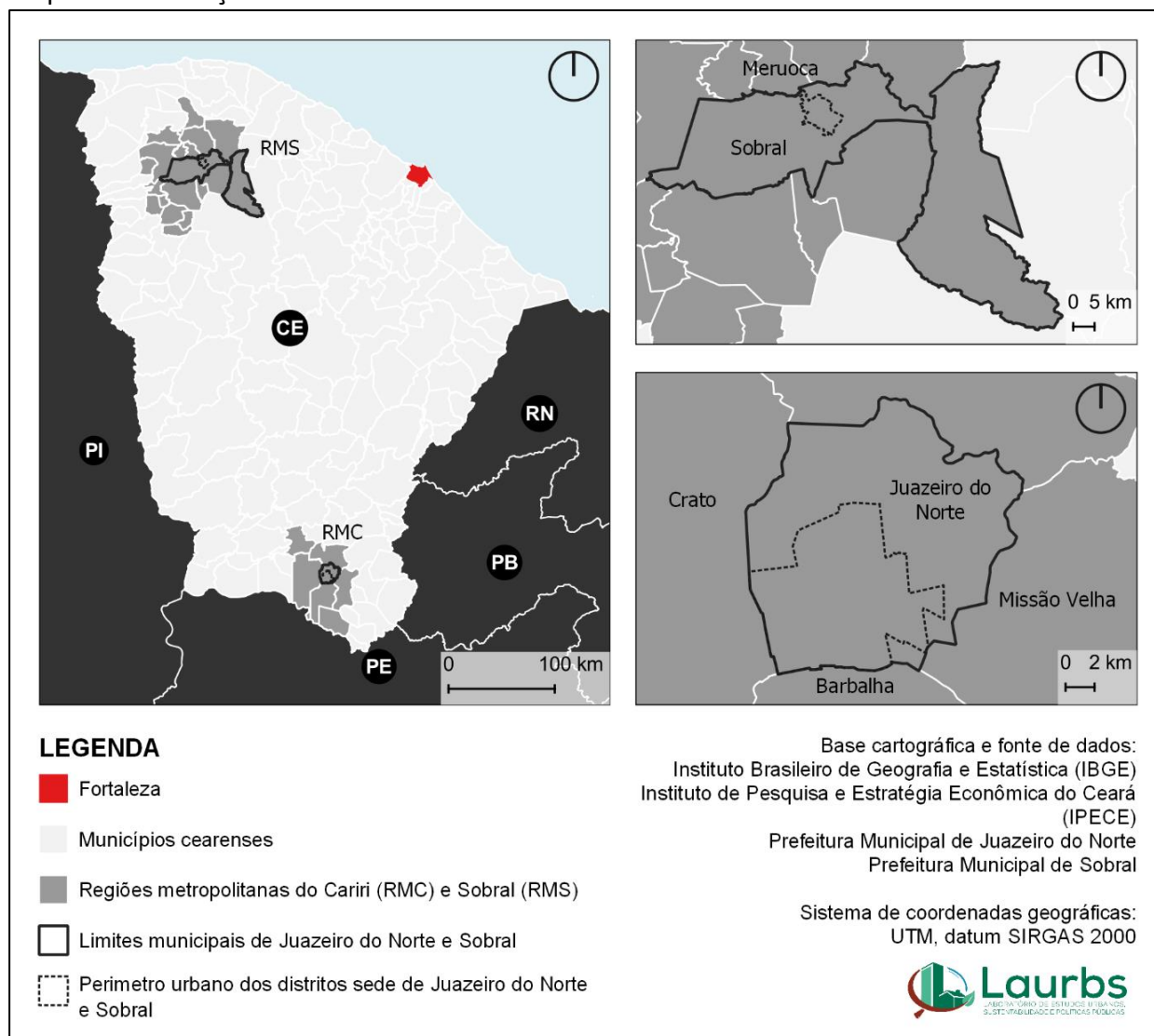
Já a pesquisa documental é baseada em documentos que ainda não foram tratados analiticamente e analisados ou que possam ser reelaborados conforme os objetivos da pesquisa. Na pesquisa documental, os documentos são classificados em dois tipos: documentos de primeira mão e documentos de segunda mão. Os documentos de primeira mão são aqueles que não receberam nenhum tratamento analítico, como: documentos oficiais, reportagens de jornal, cartas, contratos, diários, filmes, fotografias, gravações, etc. Os documentos de segunda mão, são aqueles que já tiveram algum tratamento e já foram analisados, como: relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas, dentre outros (Gil, 2008).

Salienta-se que foram utilizados dados da plataforma do Sistema Nacional de Saneamento Básico – SNIS, em que foram extraídos dados do SNIS – Série Histórica referentes as informações de água e esgoto. Foram utilizados também dados demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e MapBiomas.

2.2 Caracterização da área

Esta pesquisa foi realizada a partir de dados secundários do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) referentes aos municípios de Juazeiro do Norte e Sobral (Mapa 1), ambos localizados no estado do Ceará.

Mapa 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O município de Juazeiro do Norte, está localizado na região Sul do Ceará, possui uma área absoluta de 258,788 km² (IBGE, 2023), pertencente a Bacia Hidrográfica do Salgado e faz parte Região Metropolitana do Cariri que foi criada a partir da Lei Complementar nº 78 de 26 de junho de 2009 e abrange 9 municípios (IPECE, 2017; IPECE, 2018). Já o município de Sobral está situado na região Noroeste do Estado do Ceará e apresenta uma área absoluta de 2.122,9 km², pertencente a Bacia Hidrográfica do Acaraú, Coreaú e Litoral e faz parte da Região Metropolitana

de Sobral (RMS), criada por meio da Lei Complementar nº 168 no ano de 2016, composta por 18 municípios (IPECE, 2017; IPECE, 2018). O quadro 1 compila os principais dados socioespaciais e econômicos dos municípios alvo da análise.

Quadro 1 - Dados socioespaciais e econômicos do município de Juazeiro do Norte e Sobral

Informações	Juazeiro do Norte	Sobral
Área total	258,788 km ²	2.068,474 km ²
População Total	286.120 hab.	203.023 hab.
População Urbana	267.341*	187.695*
População Rural	10.923*	24.742*
IDHM	0,694	0,714
PIB	R\$ 17.354,57	R\$ 21.343,10

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE (2023).

*Dados referente a estimativa para o ano de 2021, a população urbana e população rural ainda não havia atualizada para o censo atual no período de desenvolvimento da pesquisa.

2.3 Aquisição e tratamento dos dados do Crescimento Populacional

Os dados referentes à expansão urbana foram obtidos de duas fontes: do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da iniciativa MapBiomas Brasil. Os dados do IBGE têm natureza estatística, como as projeções demográficas por município e descritivas, como as informações do censo de 2010.

No tocante à base do MapBiomas, os componentes têm um caráter espacial, disponibilizados de forma segmentada relativos ao uso da terra. Foram filtrados os dados de *Área não vegetada*, com refinamento sobre a *Área urbanizada*, definidas como “áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura” (MAPBIOMAS, 2021). A série histórica disponível vai de 1985 a 2021, tendo sido processados apenas os do ano 2009 e 2021.

No tocante ao processamento dos dados, utilizou-se o software QGIS versão 3.22.4 Białowieża. Os dados *raster* obtidos pelo MapBiomas foram processados e organizados nos limites municipais de Juazeiro do Norte e Sobral, utilizando-se como referência a malha municipal do IBGE. Aplicou-se o Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000 e coordenadas UTM na composição dos mapas.

2.4 Aquisição e tratamento dos dados de saneamento

Para obtenção dos dados referentes ao esgotamento sanitário e abastecimento de água para os municípios de Juazeiro do Norte e Sobral - elementos do saneamento alvo deste estudo - foram utilizados dados extraídos da Série Histórica do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) relativos aos anos de 2009 a 2021 para ambos os municípios.

Ressalta-se que a escolha do período a partir de 2009, justifica-se pelo fato que o município de Juazeiro do Norte pertence a RMCariri e a mesma foi criada no ano de 2009. Portanto, a pesquisa se deu apenas até o ano de 2021, pelo fato de ter sido utilizado dados do SNIS e o mesmo só apresentou dados disponíveis até o ano de 2021, até o momento da coleta de dados, não havia ocorrido atualização dos dados referentes ao ano de 2022.

O SNIS – Série Histórica possui um sistema próprio em que apresenta informações acerca de três serviços que fazem parte do saneamento básico, sendo eles “Água e Esgotos”, “Resíduos Sólidos Urbanos” e “Águas Pluviais”, para a pesquisa em questão, optou-se por apenas uma componente: “Água e Esgotos”.

As seguintes informações e indicadores foram selecionados para a pesquisa:

- Abastecimento de água: AG001 - População total atendida com abastecimento de água (unidade); AG011 - Volume de água faturado (1.000 m³/ano), e IN022 - Consumo médio *per capita* de água (l/ hab.dia);
- Esgotamento sanitário: ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário (Habitante); ES005 - Volume de esgotos coletado (1.000 m³/ano); ES006 - Volume de esgotos tratado (1.000 m³/ano), e ES007 - Volume de esgotos faturado (1.000 m³/ano).

Em relação ao esgotamento sanitário, optou-se por analisar os três tipos de volumes, tendo em vista que, para não ocasionar impactos negativos ao meio ambiente e à saúde da população, o esgoto necessita ser tratado para posteriormente ter seu lançamento no meio ambiente. De acordo com o SNIS, os dados referentes às informações foram fornecidos pelos seguintes prestadores de serviços (Quadro 2).

Quadro 2 - Informações acerca dos prestadores de serviços nos municípios estudados

Informações	Sobral	Juazeiro do Norte
Prestador	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sobral (SAAE)	Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE
Abrangência	Local	Regional/ Local
Tipo de Serviço	Água e Esgoto	Água e Esgoto
Natureza Jurídica	Autarquia	Sociedade de economia mista com administração pública

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados disponíveis no SNIS – Série Histórica (2023).

Após a consulta na base de dados Série-Histórica SNIS para a tabulação dos dados, estes foram interpretados, discutidos e apresentados na forma de gráficos.

3 Interfaces entre o saneamento básico e o planejamento urbano

O saneamento básico possui uma definição que vem se moldando ao evoluir dos tempos, sendo, portanto, um direito social conquistado conforme as compreensões definidas pela terceira geração de direitos fundamentais e que está inserido no rol dos direitos difusos e coletivos, ou seja, são aqueles que pertencem ao interesse da coletividade de modo geral e que são inerentes ao princípio da dignidade humana (Araújo, Nunes Júnior, 2010).

No rol das competências da Constituição Federal de 88, estabelecidas no art. 21, XX, está incumbida à União a competência para “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”. Adiante, o art. 23, IX, prevê a competência destinada à competência comum entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios para promover “programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”. No art. 200, IV, destaca-se a competência do Sistema Único de Saúde (“SUS”), onde cabe “participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico” (Brasil, 1988, p. 15-17).

As referidas passagens legais revelam que as atribuições mencionadas carregam consigo diretrizes para o desenvolvimento urbano, além de integrar todo um conjunto de fatores que exploram a política urbana. Embora esteja sacramentado na Constituinte de 1988 tal menção ao saneamento básico, só houve uma difusão concreta do termo com a promulgação da Lei n.º 11.445/2007, popularmente chamada de “Lei do Saneamento Básico”. Esta lei foi atualizada recentemente por meio da Lei 14.026/2020, que alterou alguns aspectos vinculados aos serviços públicos inseridos no rol do saneamento básico.

A Lei 14.026/ 2020 aponta quatro atividades como categorias de serviços públicos, dentre elas, o art. 3º, I, definiu: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e d) drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Os serviços citados sofreram regulação do Decreto 7.217/2010, chamado de “Regulamento do Saneamento”, onde houve um esclarecimento a fim de diferenciar o saneamento do básico do saneamento ambiental, pois pautas relacionadas à inclusão de serviços de limpeza urbana e de drenagem pluvial mereceram destaque para tratamento à parte, que se deram por meio do decreto em comento (Brasil, 2020).

Assim sendo, Marques Neto (2007, p. 306) entende que o conceito de saneamento básico engloba atividades de competência do Poder Público, e que envolve diretamente serviços de fornecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem e outros. É justamente essa linha de raciocínio que encaminha para a integração do saneamento básico como uma forma de alinhá-la ao planejamento urbano, tendo em vista a necessidade de desenvolver as potencialidades voltadas ao crescimento das cidades, especialmente no tocante à prestação de serviços e qualidade de vida nas áreas urbanas.

Neste eixo, o planejamento urbano torna-se oriundo de uma necessidade do desenvolvimento da malha urbana, o que naturalmente gera uma demanda pela qualidade dos serviços que são oferecidos à população. Conforme esta visão, a gestão das cidades deve se valer de instrumentos que promovam a harmonia entre os interesses discutidos e que garantam o equilíbrio dos direitos da vida em sociedade nesses espaços (Cassilha, Cassilha, 2009).

No estado do Ceará, uma recente parceria sobre saneamento que contempla especificamente a seara do esgotamento sanitário na RMCariri ocorreu dia 1º de junho do corrente ano, onde os atores envolvidos oficializaram uma Rota de Obras e Melhorias referente ao primeiro bloco da Parceria Público-Privada (PPP). Assim, a Ambiental Ceará e a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) pactuaram as devidas intervenções para beneficiar 6 municípios: Juazeiro do Norte, Barbalha, Farias Brito, Missão Velha, Santana do Cariri e Nova Olinda. Conforme posicionamento do diretor de Gestão de Parcerias, Luciano Arruda, “a Cagece topou ampliar, tocar o grande desafio que é a universalização do saneamento básico do nosso estado, através dessa proposta, uma proposta moderna que efetivamente gera a oportunidade e possibilidade de se cumprir esse avanço” (Cagece, 2023, p. 1).

A referida PPP visa atingir as metas do Novo Marco Legal do Saneamento, que estipulou que até o ano de 2033 pelo menos 90% da população obtenha acesso à coleta e tratamento de esgoto. Em face da urgência do serviço, a ampliação dos recursos são obviamente necessárias, e

para isso a atuação dos governos é primordial para atrair investimentos e permitir justa concorrência, porém o próprio Marco sofre críticas por permitir alguns privilégios como a ampliação de prazos para as estatais apresentarem a sua capacidade econômico-financeira; dilatação do prazo para aprovação dos blocos regionais de municípios com viabilidade para concessão dos serviços de água e esgoto; não requerer a modalidade licitação para empresas estatais, deixando tal exigência somente a cargo das empresas privadas (Brasil, 2020).

Considerou-se a PPP do Esgotamento Sanitário como um dos maiores investimentos já vistos no Estado do Ceará, onde destinou-se até o momento grandes recursos financeiros na ordem de cerca de 19 milhões, pois além das cidades da RMC mencionadas, também foram incluídos no programa alguns municípios da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). A expectativa é que no prazo de 1 ano cerca de mais de 80 mil habitantes sejam beneficiados com 110 km dos serviços das redes coletoras de esgoto, ampliando em média para 24 mil o número de residências com acesso ao esgotamento sanitário (Cagece, 2023).

No município de Sobral-Ce também se identificam iniciativas como o PRODESOL, que se trata de um Plano Municipal de Saneamento Básico do município iniciado em novembro de 2018 e que possui término previsto para novembro de 2023. O objetivo deste plano consiste no investimento de recursos para o saneamento básico e ambiental, além de considerar a gestão socioambiental e a infraestrutura da cidade. O Termo de Cooperação Técnica nº 01/2019 ocorreu entre a Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE para promover eficácia do acompanhamento e monitoramento em se tratando das construções das obras civis através de interveniência técnica (Prefeitura de Sobral, 2023).

Perante a exploração realizada, se vislumbra que a interseção entre o planejamento urbano e o saneamento básico se mostra essencial para a condução das cidades sustentáveis. Desse modo, faz-se refletir acerca de uma integridade entre ambos, pois deve ser considerado todo um contexto capaz de entrelaçar aspectos de natureza espacial, ambiental e legal para que exista a harmonia necessária nos processos de planejamento e gestão dos espaços urbanos.

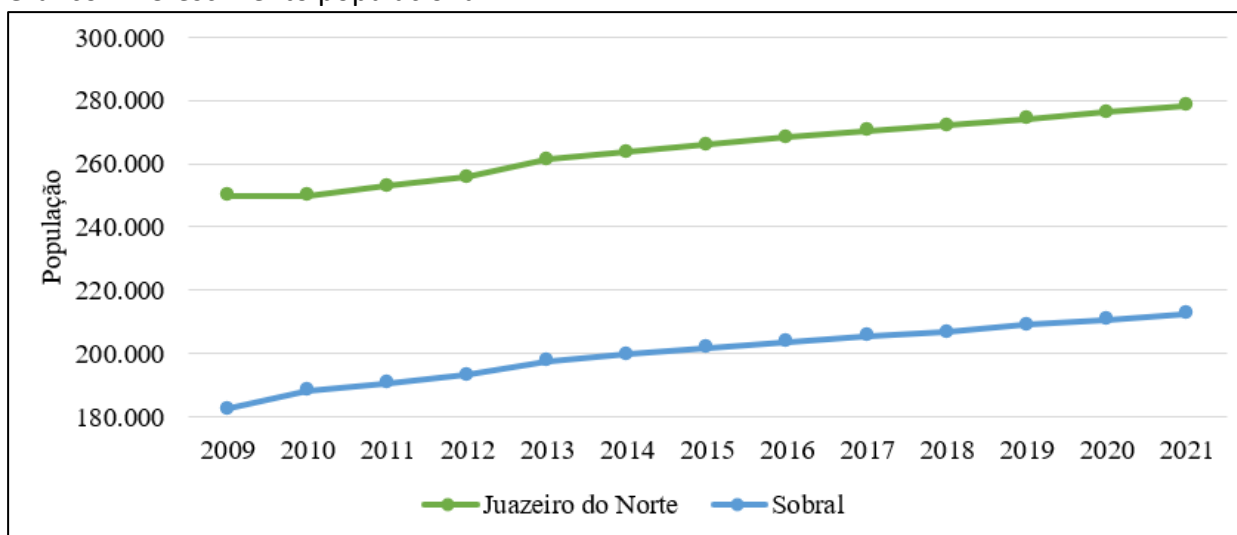
4 Resultados e discussão

4.1 Saneamento e expansão urbana em Juazeiro do Norte e Sobral – CE

As cidades médias tendem a se expandir em uma proporção maior do que as grandes metrópoles (Santos, 1993). Isso se confirma nos dois casos estudados ao verificar que, entre os

anos 2009 e 2021, as duas cidades tiveram taxa de crescimento populacional anual superior tanto à média estadual de 0,65% quanto à média da capital, Fortaleza, de 0,64% (IBGE, 2021). Sobral teve um incremento médio de 1,28% ao ano, maior que o de Juazeiro do Norte, que manteve uma taxa em torno de 0,90%, como pode ser observado no gráfico 1. Nesse sentido, Juazeiro do Norte passou de 249.829 habitantes em 2009 para 278.264 em 2021. Sobral, no entanto, passou de 182.431 para 212.437.

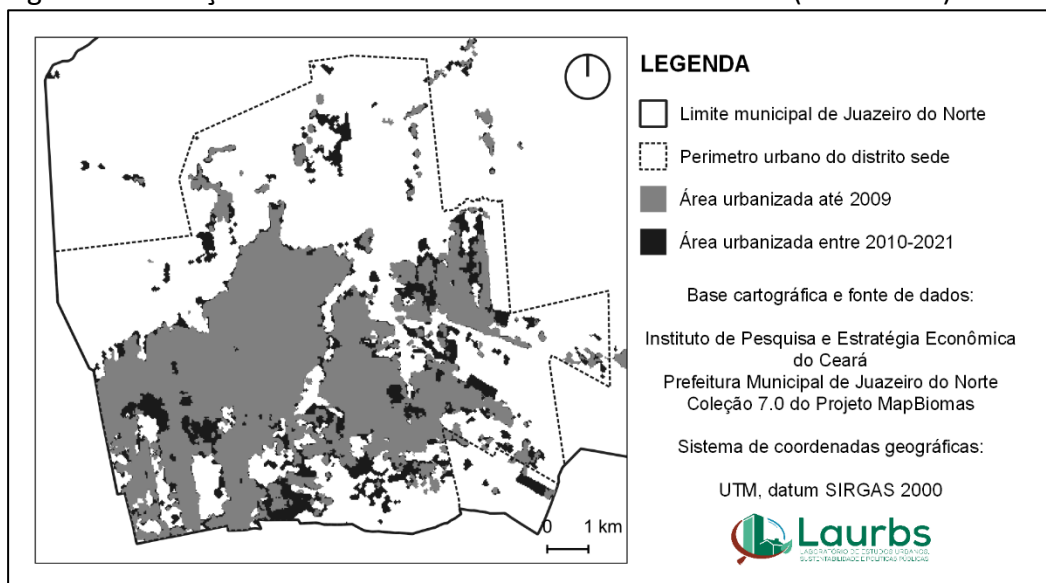
Gráfico 1 - Crescimento populacional



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE (2009- 2021).

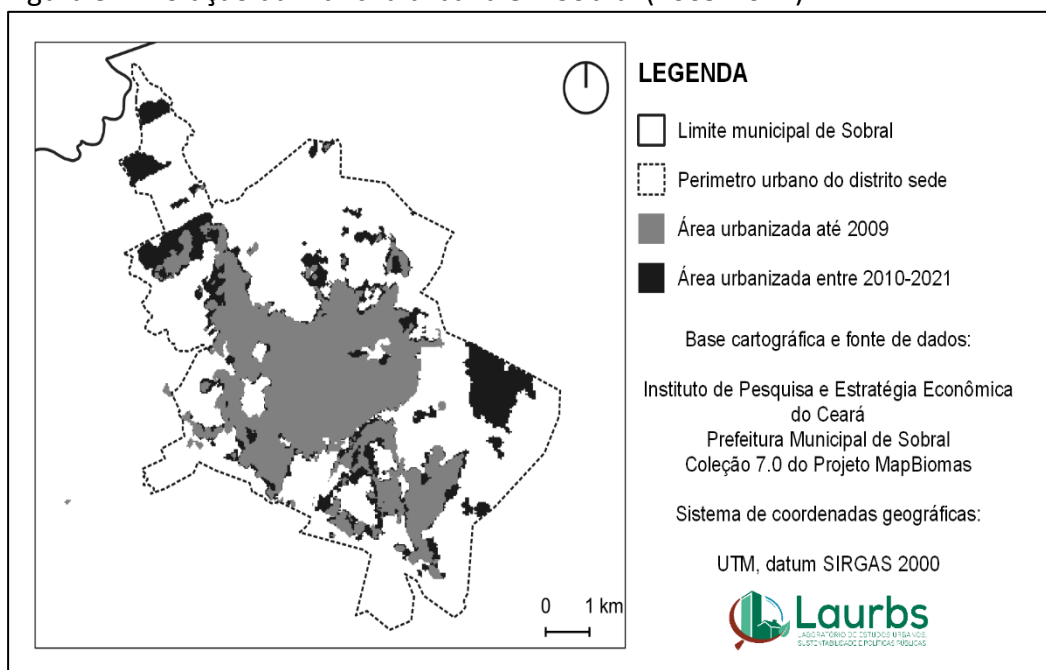
Especialmente, a expansão de ambos os municípios se deu de forma espalhada, avançando em direção às áreas periféricas e criando vazios no tecido urbano, como mostram os mapas de evolução da mancha urbana de Juazeiro do Norte (Figura 2) e Sobral (Figura 3). Esse tipo de ocupação demanda maiores investimentos dos governos no que diz respeito à provisão de infraestrutura: saneamento básico, iluminação pública, pavimentação de vias, transporte público, dentre outros componentes (Nadalin; Igliore, 2015).

Figura 2 - Evolução da mancha urbana em Juazeiro do Norte (2009-2021)



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 3 - Evolução da mancha urbana em Sobral (2009-2021)



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Esse crescimento está relacionado aos atrativos econômicos em ambas as regiões, o que estimula a migração de populações em busca de emprego e renda (Alves, Silva, 2005; Feitosa *et al.*, 2009). Suas áreas de influência abrangem 64 municípios em torno de Juazeiro do Norte e 29 municípios em torno de Sobral. Por essa razão e junto a uma série de outros fatores, os municípios estão classificados, respectivamente, como capitais regionais⁶ nível B e C segundo o

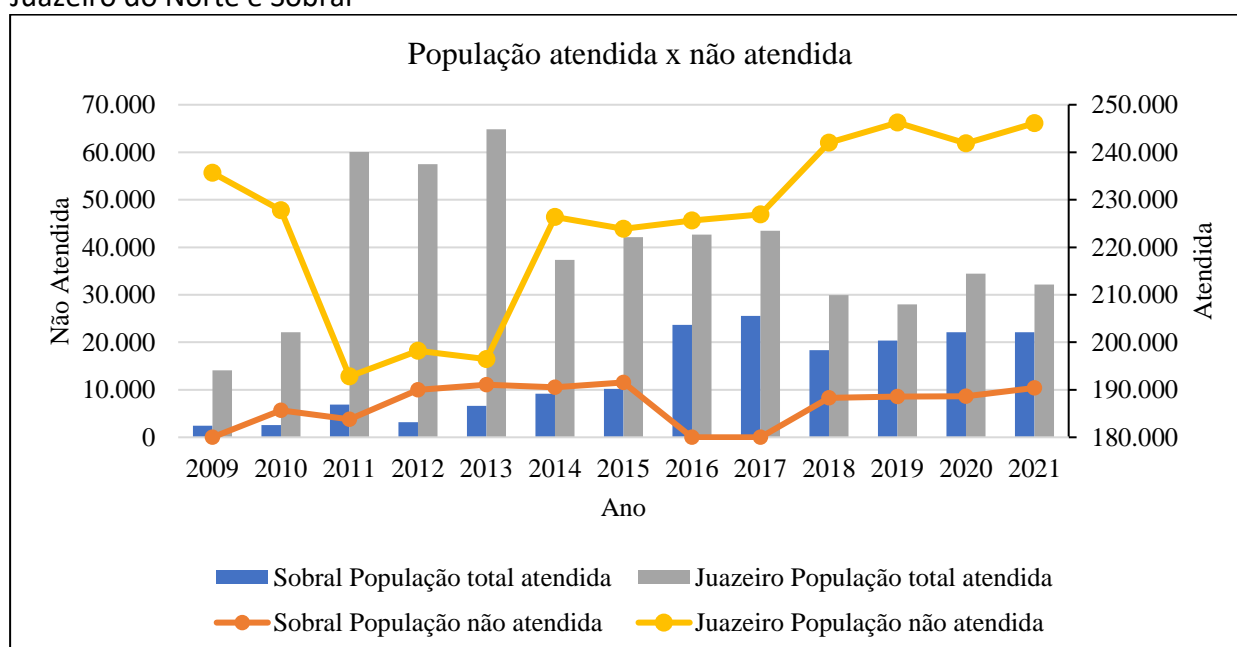
⁶ Conforme dados do último REGIC (2018) do IBGE, as cidades comportam cinco níveis e apresentam subdivisões internas: 1- Metrôpoles, que representam os 15 centros urbanos mais significativos no país pelo fato de gerar

estudo de Regiões de Influência das Cidades de 2018 (IBGE, 2018). No que concerne à oferta de abastecimento de água, os dados do SNIS revelam o cenário no período de estudo nas seções a seguir.

4.2 Serviço de abastecimento de água: considerações sobre Juazeiro do Norte e Sobral - CE

No gráfico 2, estão apresentados a população total atendida e não atendida por abastecimento de água nos municípios de Juazeiro do Norte e Sobral, contemplando os anos estipulados para esta pesquisa (2009 a 2021).

Gráfico 2 - População com acesso e sem acesso a abastecimento de água nos municípios de Juazeiro do Norte e Sobral



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados presentes no SNIS - Série Histórica (2009-2021).

Para o município de Juazeiro do Norte, observa-se que o ano que contemplou a menor quantidade de pessoas com acesso a abastecimento de água foi o ano de 2009, em que 194.127

Impacto direto de uma ou mais metrópoles concomitantemente; 2-Capitais regionais que são denominadas como centros urbanos dotados de uma elevada concentração de práticas de gestão, porém com alcance menor quando se trata da área geográfica e são representadas por 97 cidades brasileiras; 3- Centros Sub-regionais, que totalizam 352 cidades e são aquelas com menor complexidade em atividades de gestão e com áreas de influência inferiores às Capitais Regionais; 4- Centros de Zona, que representam 398 cidades com população estimada em 30 mil habitantes e possuem menor nível de atividades voltadas à gestão e chegam a concentrar um quantitativo inferior de Cidades vizinhas devido à atração direta da população quando se trata de comércio e serviços em relações de proximidade; 5-Centros Locais, que se classificam no último nível hierárquico, e representam majoritariamente as cidades brasileiras (4.037 centros urbanos) e são aquelas cidades capazes de exercer influência de maneira limitada quanto aos seus limites territoriais, podendo ser atrativo para populações de outras Cidades, porém não representam o destino central para nenhuma outra Cidade (REGIC, 2018, pgs. 11,12 e 13).

habitantes tiveram acesso a tal serviço. Percebe-se que de 2010 para 2011, houve um aumento significativo de 15,8% (n=37.907) de habitantes contemplados com abastecimento de água, tendo em vista que, passou de 202.127 habitantes (2010) para 240.034 (2011). Dessa forma, percebeu-se que os anos de 2011, 2012 e 2013, foram os anos em que tiveram o maior número de habitantes com acesso a abastecimento de água. No entanto, de 2013 para 2014 houve uma redução de 11,2% (n=27.481), e de 2017 para 2018 foi de 6,1% (n=13.555).

Para o município de Sobral, o ano que mais atendeu habitantes com acesso a abastecimento de água, foi o ano de 2017 com 205.529 habitantes contemplados, destaca-se que para este ano, como também para o ano de 2009 e 2016 a população total do município foi atendida com acesso ao abastecimento de água. Dessa forma, obteve-se que de 2010 para 2011, ocorreu um aumento de 4.343 habitantes atendidos, no entanto de 2011 para 2012, foi registrado uma redução de 3.730 habitantes da população total atendida. E, de 2015 para 2016, notou-se um aumento de 13.472 habitantes, em contrapartida de 2017 para 2018, percebeu-se uma redução de 7.183 habitantes na população total atendida.

Em relação a população não atendida para o município de Juazeiro do Norte, os anos que apresentaram o menor número de habitantes não contemplados, foram 2011, 2012 e 2013, que foram justamente os anos que apresentaram a maior quantidade de pessoas com acesso ao abastecimento de água. Já os anos que apresentaram os maiores números de habitantes não contemplados foram 2018, 2019 e 2021 com 62.007, 66.233, 66.138 habitantes, respectivamente. Tratando-se da população não atendida para o município de Sobral, os anos que apresentaram o maior número de habitantes não contemplados foram 2013, 2014, 2015 e 2021 com um total de habitantes >10.300 e <11.600. Já os anos que apresentaram os menores números de habitantes não contemplados foram 2010 e 2011, com 5.667 e 3.815 habitantes respectivamente.

Portanto, comparando os dois municípios, notou-se que para o ano de 2019, o município de Juazeiro do Norte atendeu apenas 7.628 habitantes a mais que o município de Sobral. Para os anos de 2009, 2010, 2016, 2017, 2018, 2020 e 2021, Juazeiro do Norte atendeu uma população >10.044 e <19.561 a mais que Sobral. Destaca-se que para os anos de 2011, 2012, 2013 Juazeiro do Norte contemplou uma população >53.125 e <58.255 habitantes a mais que o município de Sobral. Isso demonstra que, ao longo do período analisado, o município de Sobral conseguiu reduzir a diferença da população atendida com acesso ao abastecimento de água no comparativo com Juazeiro do Norte. Porém, ambos municípios estão próximos da universalização desse

serviço com percentuais de 76,23% de população atendida em Juazeiro do Norte, e 97,51% da população atendida no município de Sobral para o ano de 2021.

De acordo com o Painel Saneamento Brasil do Instituto Trata Brasil (2023), a nível nacional, um total de 33.211.397 habitantes o que corresponde a 15,80% da população não possui acesso a abastecimento de água, assim como para a região Nordeste 25,30% da população não é contemplada com o serviço, e o Estado do Ceará 40,3% da população não é abastecida por água.

Para Lima (2022), o sistema de abastecimento de água de Juazeiro do Norte enfrenta uma graves problemas operacionais, tais como demanda de água superior a quantidade ofertada, descontinuidade do abastecimento, baixa pressão na rede de distribuição, altos índices de perdas (superiores a 30%), e a contaminação da água de alguns poços devido a presença de nitrato, destaca-se que a presença de tal composto químico prejudica a qualidade dos serviços prestados ao município. Silva (2020) em sua pesquisa, observou que os poços tubulares situados na área urbana do município de Juazeiro do Norte em especial, em bairros de maior vulnerabilidade socioeconômica, tal como próximo ao riacho dos macacos nos bairros João Cabral, Real Ville - Mutirão e Timbaúba, apontam concentrações de nitrato acima do limite de potabilidade estabelecido pela legislação.

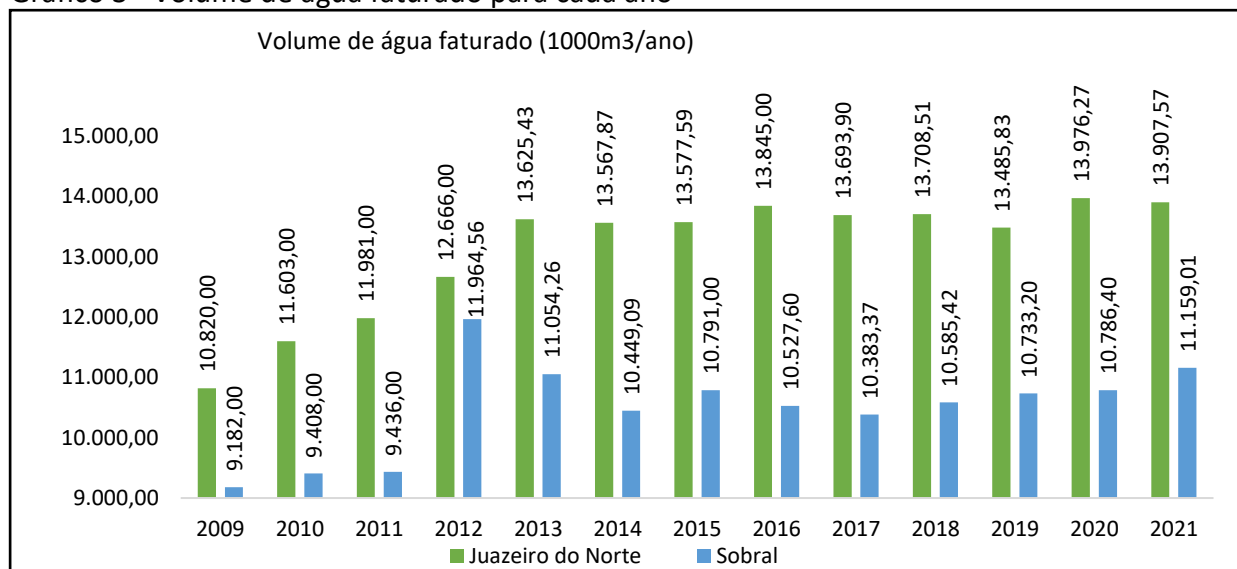
Em relação a Sobral, Barros (2021) em sua pesquisa, observou que a quantidade de ligações totais de água, acompanha o crescimento populacional. Sendo assim, o município apresenta um bom índice no abastecimento de água, sendo que o índice de água tratada é maior que o volume de água consumida. Obteve-se ainda que de 2005 até 2019 o município fez investimentos no abastecimento de água, sendo assim, tais dados demonstram que o município se preocupa com a população e busca melhorias quando se investe em saneamento básico.

Comparando o volume de água faturado⁷ entre os dois municípios (Gráfico 3), percebe-se que em todos os anos o município de Juazeiro do Norte apresentou um volume de água faturado maior que o município de Sobral, seguindo a expectativa pela diferença populacional entre os dois municípios. Obteve-se que a diferença entre os dois municípios foi maior para os anos de 2014, 2016, 2017, 2018 e 2020 com valores $> 3.100(1000\text{m}^3/\text{ano})$ e $< 3.320(1000\text{m}^3/\text{ano})$. E, o ano que apresentou uma diferença bem pequena entre os dois municípios, quando comparado aos demais anos, foi em 2012 com um volume de 701,44 (1000m³/ano).

⁷ “Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento” (SNIS, 2020, p. 11).

Sendo assim, a diferença total entre os dois municípios entre os anos de 2009 a 2021 foi de 47.623,49 (1000m³/ano).

Gráfico 3 - Volume de água faturado para cada ano



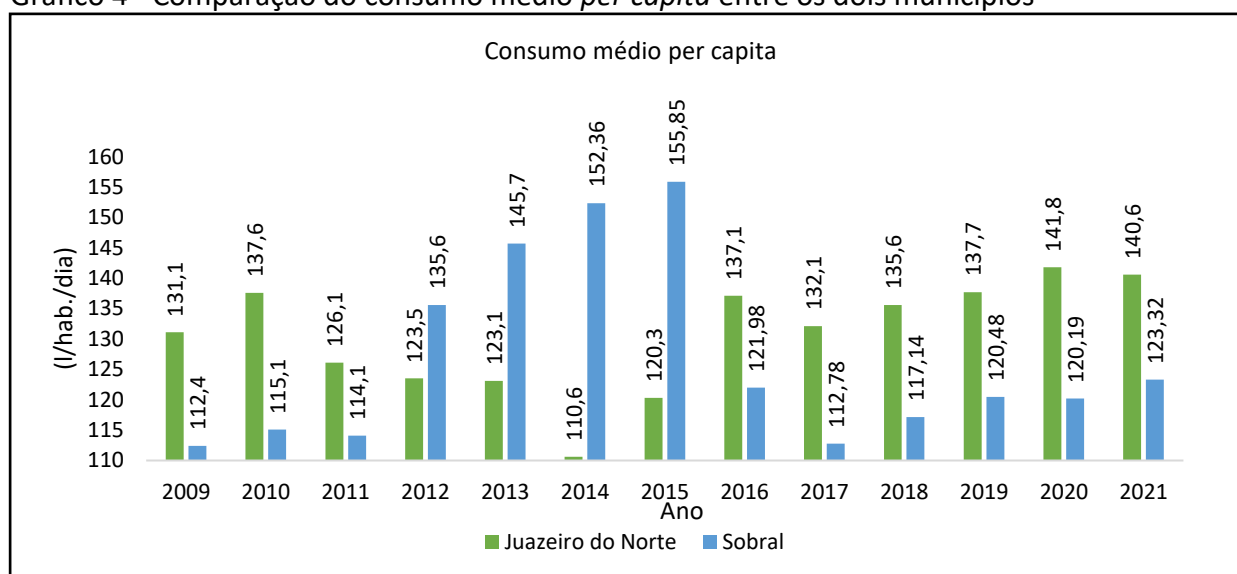
Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados presentes no SNIS - Série Histórica (2009-2021).

Em relação ao volume de água faturado por ano para cada município, para o município de Juazeiro do Norte, nota-se que o ano que apresentou um maior volume de água faturado foi ano de 2020 com 13.976,27 (1000m³/ano), e o ano que apresentou o menor volume foi 2009 com 10.820,00 (1000m³/ano). Percebe-se que alguns anos apresentaram um crescimento maior quando comparados a outros, como por exemplo, o ano de 2009 para 2010, houve um aumento de 783 (1000m³/ano), de 2009 para 2013 ocorreu um aumento de 2.805,43 (1000m³/ano), de 2012 para 2013 um aumento de 959,43 (1000m³/ano). Em contrapartida, alguns anos apresentaram uma redução, por exemplo, de 2016 para 2017 houve uma redução de 151,10 (1000m³/ano), e entre 2018 e 2019 notou-se uma redução de 222,68 (1000m³/ano). Dessa forma, de 2009 a 2021, o município apresentou um total de 184.083,40 ((1000m³), e entre o ano de 2009 e 2021, apresentou um aumento de 3.087,57 (1000m³/ano).

Já para o município de Sobral, o ano que apresentou o maior volume foi 2012 com 11.964,56 (1000m³/ano), enquanto o ano que apresentou o menor volume foi 2009 com 9.182,00 (1000m³/ano). É notório que o ano que apresentou um aumento maior foi de 2011 para 2012 com um total de 2.528,56 (1000m³/ano). Percebe-se que do ano de 2012 até 2014 houve uma redução no volume de água faturado de 1.515,47 (1000m³/ano), e que permaneceu em uma faixa de >10.400 (1000m³/ano) e < 10.800 (1000m³/ano) entre os anos de 2014 a 2020. Sendo assim, o município apresentou um total de 136.459,91 (1000m³/ano) de 2009 a 2021.

Com relação ao consumo de água *per capita*, no Gráfico 4, percebe-se que o município de Juazeiro do Norte apresentou o maior consumo médio *per capita* de água no ano de 2020 com um valor de 141,8 l/hab./dia, e o menor consumo foi no ano de 2015 com um valor de 120,3 l/hab./dia. Percebe-se que de 2010 para 2011, ocorreu uma redução de 11,5 l/hab./dia no consumo, diminuindo de 137,6 l/hab./dia em 2010 para 126,1 l/hab./dia em 2011, e permanece reduzindo até o ano de 2014, sendo que de 2013 para 2014, a redução foi de 12,5 l/hab./dia. No entanto, de 2015 para 2016 notou-se um aumento de 16,8 l/hab./dia no consumo, aumentando de 120,3 l/hab./dia para 137,1 l/hab./dia.

Gráfico 4 - Comparação do consumo médio *per capita* entre os dois municípios



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados presentes no SNIS - Série Histórica (2009-2021).

Para o município de Sobral, nota-se que de 2012 até 2015 é perceptível um aumento considerável, sendo que 2015 foi o ano que apresentou o maior consumo, correspondente a 155,36 l/hab./dia, e 2009 com um total de 112,4 l/hab./dia foi o ano que apresentou o menor consumo. Obteve-se que de 2011 para 2012, o município apresentou um aumento de 21,5 l/hab./dia, e de 2015 para 2016 uma redução de 33,87 l/hab./dia.

Comparando os dois municípios, observou-se que o município de Juazeiro apresentou um consumo per capita maior que o município de Sobral em 9 anos (2009, 2010, 2011, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021), visto que, as maiores diferenças foram em 2010 com uma diferença de 22,5 l/hab./dia e 2020 com 21,61 l/hab./dia, foram os anos que Juazeiro do Norte apresentou um consumo significativamente maior que Sobral. No entanto, observou-se que o município de Sobral apresentou um consumo maior que Juazeiro do Norte para os anos de 2012, 2013, 2014 e 2015, tendo em vista que, para o ano de 2014, Sobral apresentou um consumo de 41,76

l/hab./dia, e em 2015 um consumo de 35,55 l/hab./dia a mais que Juazeiro do Norte. Destaca-se que a diferença entre os dois municípios nos últimos 5 anos (2016-2021) foi cerca de 17 l/hab./dia a 20 l/hab./dia. Em relação à oferta de esgotamento sanitário, os dados do SNIS demonstram o cenário no período de estudo nas seções a seguir.

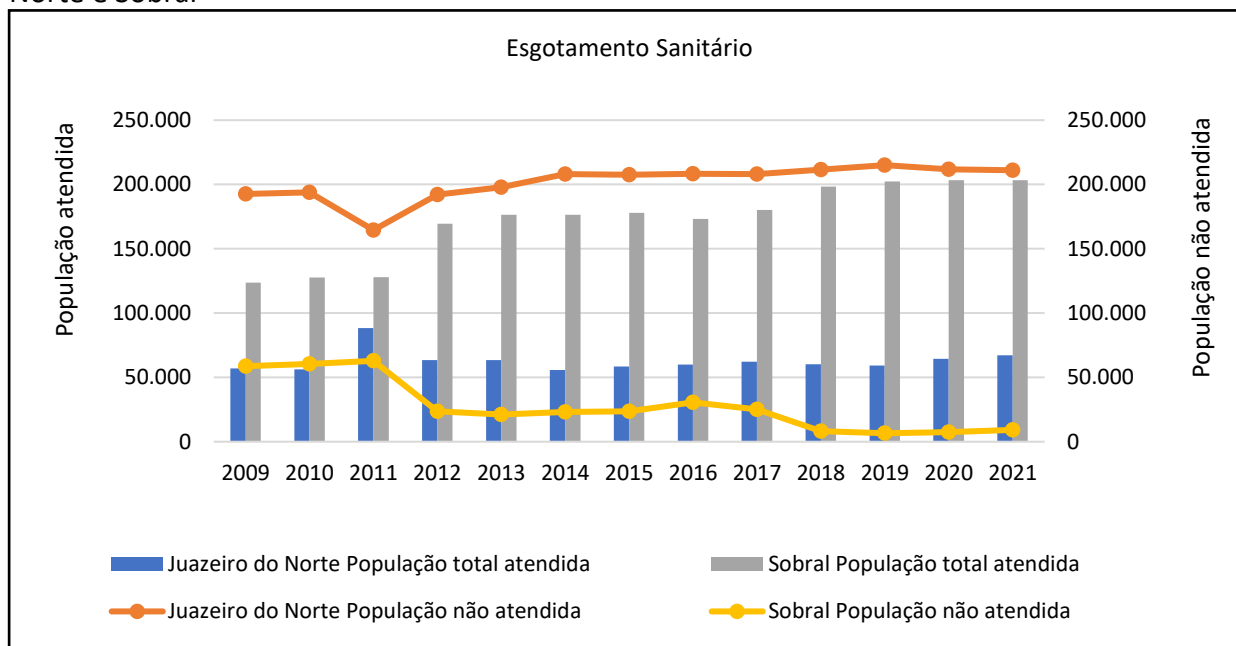
4.3 Serviço de esgotamento sanitário: considerações sobre Juazeiro do Norte e Sobral

De acordo com a Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020, o esgotamento sanitário abrange um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais que são indispensáveis para a coleta, transporte, tratamento e disposição adequada dos efluentes sanitários, incluindo desde as ligações prediais até o destino final, podendo ser a reutilização da água ou o lançamento adequado no meio ambiente (Brasil, 2020).

A implementação de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) desempenha um papel fundamental no combate e na minimização das doenças transmitidas pela água, resultando no aumento da expectativa e qualidade de vida da população. Além disso, essa iniciativa contribui significativamente para a preservação do meio ambiente (Manual de Comunicação e Organização Social, 2015). No Gráfico 5, estão apresentados a população total atendida e não atendida por esgotamento sanitário nos municípios de Juazeiro do Norte e Sobral, contemplando os anos de 2009 a 2021.

Observou-se que, de acordo com os dados do SNIS, no município de Juazeiro do Norte no período de 2009 a 2021, o percentual de habitantes com acesso a esgotamento sanitário variou entre 21,6% a 35%, tendo em vista que o ano que de 2011 foi o que mais contemplou pessoas com acesso ao serviço, sendo assim 88.271 habitantes (35%) da população foi atendida. De acordo com Landim (2017), a ausência de esgotamento sanitário, além de ocasionar a contaminação dos recursos hídricos (superficial e subterrâneo), origina problemas que se estendem para além das limitações de tempo e de espaço, tal como possui relação direta com a saúde da população. A falta de tratamento de esgoto, provoca doenças transmitidas tanto por vetores de veiculação hídrica quanto pela contaminação local.

Gráfico 5 - População com acesso e sem acesso a esgotamento nos municípios de Juazeiro do Norte e Sobral



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados presentes no SNIS - Série Histórica (2009-2021).

Nota-se que do ano de 2010 para 2011, o município apresentou um aumento significativo de 32.109 (36,4%), mas, logo em seguida apresenta uma redução de 2011 para 2012 de 24.785 habitantes (28,1%). Destaca-se que o ano que menos atendeu habitantes com acesso ao esgotamento sanitário, foi o ano de 2014 com um total de 55.654 habitantes (21,1%). Essa variação pode estar associada a criação de novos bairros com loteamentos com estruturas adequadas no caso da ampliação ou pode estar relacionada a formação de bairros nas áreas mais vulneráveis do município, sendo assim, bairros periféricos e sem infraestrutura adequada, no caso de redução do percentual (Gonçalves, Silva e Nunes, 2016).

Ainda, conforme o mesmo gráfico, percebe-se que a população não atendida está entre 75% a 78%, com exceção do ano de 2011 com 65%, dessa forma, sendo mais que a população atendida. Isso demonstra que o esgotamento sanitário do município não acompanhou o crescimento populacional, tendo seu percentual de atendimento diminuído no período e, atualmente, quase 80% da população não é atendida por esse serviço.

Tratando-se do município de Sobral, o mesmo apresentou um percentual variando de 67% a 96,8% de habitantes com acesso ao esgotamento sanitário, sendo que o ano de maior atendimento do serviço foi 2020 com 203.376 habitantes (96,5%) da população atendida. Observa-se que do ano de 2011 para 2012, o município apresentou um aumento significativo de 41.670 (24,5%), e permanece aumentando até o ano de 2015, no entanto de 2015 para 2016 apresenta uma redução de 4.925 habitantes (2,8%). Dessa forma, o ano que menos atendeu

habitantes com acesso ao esgotamento sanitário foi o ano de 2009 com um total de 123.736 habitantes (67,8%). Ainda, conforme o mesmo gráfico, percebe-se que o percentual referente a população não atendida para os anos de 2009, 2010 e 2011 apresenta-se em 32%, de 2012 a 2017 variando de 10% a 15%, e de 2018 a 2021 entre 3% e 4%.

Analisando os dois municípios, percebe-se que o município de Sobral apresenta uma cobertura percentual de acesso a esgotamento sanitário bem maior que o município de Juazeiro do Norte. Esse fato indica que o Poder Público prioriza o esgotamento sanitário de formas diferentes entre os dois municípios, pois enquanto Juazeiro do Norte vê o percentual de atendimento do serviço diminuir, Sobral se aproxima da universalização do serviço.

Brito (2022) afirma, que apesar do município de Juazeiro do Norte apresentar um crescimento populacional significativo nos últimos anos, ainda assim, houveram poucos avanços no quesito índice de cobertura do sistema de esgotamento sanitário, informação esta que pode ser comprovada quando analisado o Gráfico 5. Esta situação demonstra a falta de articulação entre as políticas públicas municipais que abrange o planejamento urbano, uso e ocupação do solo e o saneamento básico, tal como, a falta de conexão entre as políticas nacional e estadual de recursos hídricos.

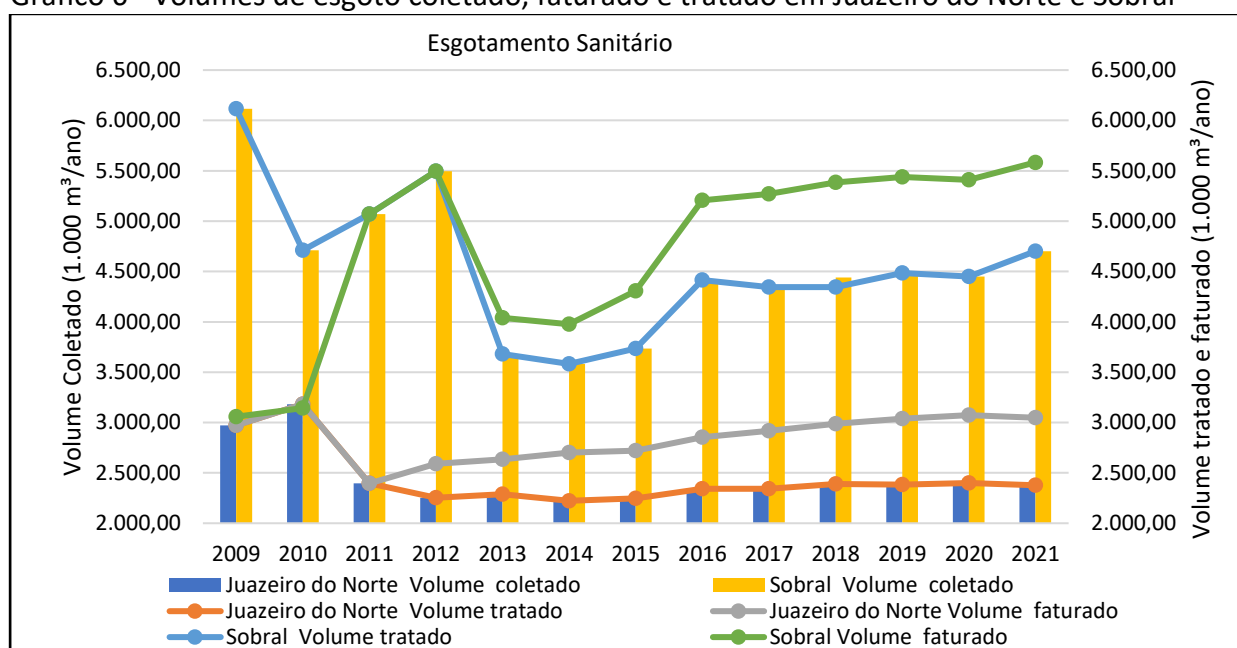
De acordo com o Painel de Saneamento Brasil do Instituto Trata Brasil (2023), a nível nacional a população com coleta de esgoto de 2010 a 2021, apresenta um percentual de 45,4% a 55,8%. Dessa forma o município de Juazeiro do Norte, encontra-se com um percentual abaixo do nacional, enquanto o município de Sobral encontra-se com um percentual acima do nacional.

Conforme o mesmo painel, a nível estadual o município de Juazeiro do Norte está abaixo do percentual em apenas alguns anos, tendo em vista que para o Estado do Ceará o percentual de população com acesso ao serviço está entre 23,3% a 30,1%. Destaca-se então que para o ano de 2011, o município apresentou um percentual de população atendida maior que o percentual estadual, tanto para o ano em questão, como para os demais anos. Já o município de Sobral apresenta percentual superior à média estadual.

De acordo com Codevasf (2015) implantar a coleta e tratamento de esgoto origina diversos benefícios para todos os seres vivos, tendo em vista que, além de contribuir para a minimização de doenças oriundas de veiculação hídrica, redução da mortalidade infantil, aumento da qualidade de vida e de saúde da maioria da população, pôr em prática tal serviço, também viabiliza melhorias das condições de urbanização do município e contribui para a despoluição ambiental.

Nesse sentido, quando o efluente *in natura* não recebe o tratamento correto e é lançado no meio ambiente, pode vir a resultar na contaminação dos corpos d'água, impactando negativamente os recursos hídricos, a fauna e a flora, além de desencadear um sério risco para a saúde da população devido à propagação de doenças. Nos ambientes onde não é realizado o tratamento de esgoto, a disseminação de mau cheiro e sujeira ocorre juntamente com a presença de lixo, contribuindo para o surgimento de roedores, baratas, moscas e bactérias que são nocivas à saúde. Tal fato, colabora para o aumento de doenças como verminoses, hepatite, diarreia, leptospirose, cólera, dengue, entre outras (Codevasf, 2015).

Gráfico 6 - Volumes de esgoto coletado, faturado e tratado em Juazeiro do Norte e Sobral



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados presentes no SNIS - Série Histórica (2009-2021).

De acordo com os dados tabulados por meio do SNIS (Gráfico 6), observou-se que o volume de esgoto coletado e tratado para o município de Juazeiro do Norte foram os mesmos, e que o volume faturado foi o mesmo que o volume coletado e tratado para os anos de 2009, 2010 e 2011. No entanto, notou-se que de 2010 para 2011, ocorreu uma redução significativa de 787 (1.000 m³/ano) em todos os volumes estudados, e para os demais anos, o volume faturado foi maior que os demais volumes.

Assim como no município de Juazeiro do Norte, Sobral também apresentou os mesmos dados para volume coletado e tratado, visto que, notou-se que de 2009 para 2010 o volume tratado e faturado apresentou uma redução significativa de 1.405,93 (1.000 m³/ano), e de 2012 para 2013 uma redução de 1.813,90 (1.000 m³/ano). No entanto, é perceptível que no decorrer dos anos ocorreram oscilações no volume faturado. Em relação ao volume faturado, os anos de

2009 e 2010 apresentaram um volume menor que o volume coletado e tratado. Por exemplo, no ano de 2009 a diferença entre o volume tratado e o volume faturado foi de 3.058 (1.000 m³/ano), no entanto, os anos de 2011 e 2012, apresentam o mesmo dado para os três volumes, e de 2013 a 2021, o volume faturado se apresentou maior que o tratado e o coletado.

Conforme Barros (2021) em sua pesquisa, para os anos de 2009, 2013, 2014 e 2016, o município de Sobral não realizou nenhum investimento quando se refere a esgotamento sanitário, em contrapartida no ano de 2018, o município investiu R\$728.857,85 em esgotamento sanitário. Aires e Teles (2021) observaram a existência de disparidades quando se trata de saneamento básico no município de Sobral. Estes autores explicam que nos últimos anos o município passou por modificações devido aos processos de expansão do espaço urbano, originando novos arranjos e conseqüentemente ocasionando alterações no meio ambiente.

E, ainda, os autores citados acima enfatizam a importância de implantar políticas públicas adequadas e adotar o planejamento ambiental e urbano para desenvolver o setor de serviços de saneamento, que é indispensável para o desenvolvimento da cidade. Ressalta-se ainda, que para reduzir os problemas ocasionados pela falta de serviços adequados de saneamento faz-se necessário mais investimentos em infraestrutura e colocar em prática as políticas públicas de universalização do saneamento.

Dessa forma, assim como o município de Juazeiro do Norte, contempla menos habitantes com acesso ao esgotamento sanitário que o município de Sobral, é notório que os volumes analisados para o município de Juazeiro do Norte, apresentaram dados menores que o município de Sobral. A diferença entre os dois para o volume coletado e tratado variou de 1.359,40 a 3.240,20 (1.000 m³/ano). E para o volume faturado variou de 40 a 2.904,09 (1.000 m³/ano). Destaca-se que para o ano de 2010 o município de Juazeiro do Norte apresentou um volume faturado maior que o município de Sobral.

5 Considerações finais

Diante dos apontamentos levantados ao longo da pesquisa, constatou-se que, nos dois maiores municípios do interior do Ceará, Juazeiro do Norte e Sobral, o saneamento básico possui problemáticas comuns, mas há diferenciações no quantitativo e percentual da população atendida. Se tratando do abastecimento de água, ambos os municípios apresentam progresso em direção a universalização, uma vez que mais de 70% da população de ambos os municípios são contemplados com o acesso a água potável. Notou-se que, em alguns anos analisados,

Juazeiro do Norte atendeu a uma quantidade maior de habitantes quando comparado a Sobral. No entanto, é válido ressaltar que Juazeiro do Norte possui uma população total superior à de Sobral em todos os anos estudados.

Destaca-se que, mesmo o município de Juazeiro do Norte atenda uma quantidade maior de habitantes, o município de Sobral apresenta um percentual de atendimento mais elevado (97,51%) em relação à sua população total para o ano de 2021, indicando assim uma eficiência superior na cobertura do serviço de abastecimento de água. E, ainda, ressalta-se que o consumo médio *per capita* entre os dois municípios não exibe uma diferença significativa de l/hab./dia.

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, é visível a disparidade entre o crescimento populacional e a infraestrutura de esgotamento sanitário em Juazeiro do Norte, representando assim um desafio para a qualidade de vida e saúde da população, como também para o meio ambiente. Obteve-se que quase 80% da população não possui acesso ao esgotamento sanitário, indicando a necessidade urgente de implementar medidas mitigadoras para atender as necessidades básicas da população que se encontra em crescimento constante. Mediante o exposto, é possível afirmar que a expansão da prestação dos serviços de esgotamento sanitário em Juazeiro do Norte ainda não consegue acompanhar o crescimento demográfico.

Quanto ao município de Sobral, constatou-se que nos últimos quatro anos (2018 a 2021), apenas cerca de 4% da população não possui acesso ao sistema de esgotamento sanitário. Com isso, conclui-se que o crescimento populacional do município não impactou de forma significativa o acesso ao esgotamento sanitário do município, evidenciando uma infraestrutura eficiente para as necessidades básicas da população.

Ao analisar ambos os municípios, conclui-se que Sobral possui uma cobertura percentual de acesso a esgotamento sanitário significativamente superior em comparação com Juazeiro do Norte. Essa disparidade enfatiza que os órgãos responsáveis atribuem prioridades distintas ao saneamento entre esses dois municípios. Enquanto Juazeiro do Norte vivencia uma redução no percentual de atendimento do serviço, Sobral avança em direção à universalização desse serviço.

Em virtude disso, a ausência de saneamento básico reflete em todas as dimensões da sociedade, perpetuando desigualdades e afetando especialmente as populações que apresentam maior vulnerabilidade. Diante disso, o crescimento demográfico necessita de uma abordagem integrada, com investimentos em infraestrutura, com o objetivo de evitar impactos negativos, principalmente na prestação de serviços de saneamento básico. Nesse sentido, torna-se primordial a participação ativa e específica dos órgãos responsáveis por cada setor presente

nos municípios, elaborando e implementando estratégias destinadas a solucionar tais cenários, assim como, a participação da população é crucial para o progresso de tais questões.

Em síntese, os resultados obtidos nesta pesquisa fornecem o compartilhamento de conhecimentos valiosos acerca da temática discutida, mas também destacam lacunas e obstáculos que podem direcionar pesquisas futuras. Entre estas, podem ser sugeridas: analisar a implementação e eficácia das políticas públicas em vigor voltadas ao saneamento básico em Sobral e Juazeiro do Norte, assim como avaliar programas governamentais e identificar os obstáculos para uma cobertura eficiente e a qualidade na prestação de serviços de saneamento básico. E, também, analisar a correlação entre acessos aos serviços de saneamento básico e indicadores ambientais, sociais e econômicos e analisar os custos e benefícios associados ao investimentos em saneamento básico em Juazeiro do Norte e Sobral. Por fim, sugere-se uma análise detalhada do impacto do saneamento básico na saúde pública em Sobral e Juazeiro do Norte.

Referências

AIRES, Raquel Henrique; TELES, Glauciana Alves. Um estudo geográfico sobre o saneamento básico em Sobral-Ce. **OKARA: Geografia em Debate**, v. 15, n. 2, 2021.

ALVES, Maria do Carmo; SILVA, Gilcicleide Rodrigues da. Análise do território de Sobral a partir da indústria Grendene de Calçados SA. **Revista da Casa de Geografia de Sobral**, Sobral, v. 6/7, n. 1, p. 73-82, 2005.

ARAÚJO, Luiz Alberto David; NUNES JÚNIOR, Vidal Serrano. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Saraiva, 2010.

BARROS, Gabriela Abreu. **Estudo comparativo dos índices de saneamento básico de quatro municípios do semiárido brasileiro: Campina Grande (PB), Caruaru (PE), Mossoró (RN) e Sobral (CE)**. 86f. 2021. Monografia (Graduação)– Curso em Engenharia Civil, Centro Universitário Unichristus, Fortaleza, 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País. **Diário Oficial da União**, 2020.

BRASIL. Lei Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Disponível em: . Acesso em: 19 de maio de 2021.

BRITO, Maria Gorethe de Sousa Lima. **Esgotamento Sanitário**. Estudo aplicado para fins de revisão do Plano Diretor Municipal de Juazeiro do Norte (PDM/JN). 2022.

BRITO, Maria Gorethe de Sousa Lima. **Sistema de Abastecimento de Água**. Estudo aplicado para fins de revisão do Plano Diretor Municipal de Juazeiro do Norte (PDM/JN). 2022.

CASSILHA, Gilda A.; CASSILHA, Simone A. **Planejamento e meio ambiente urbano**. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2009.

Codevasf. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **Manual de comunicação e organização social: Esgotamento Sanitário**. Brasília: Codevasf, 2015.

Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará – Cagece. **PPP do Esgotamento Sanitário inicia obras em 17 municípios das Regiões Metropolitanas de Fortaleza e do Cariri**. 2023.

Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará – Cagece. **Seis municípios do Cariri passam a ter sistema de esgoto operado pela Ambiental Ceará, por meio de Parceria Público-Privada com a Cagece**. 2023.

FEITOSA, Antônio Lucas Cordeiro; QUEIROZ, Silvana Nunes de; CORDEIRO NETO, José Raimundo Cordeiro. Industrialização, trabalho e sociabilidade no espaço urbano do triângulo Crajubar-CE. **Observatorium - Revista Eletrônica de Geografia**, v. 1, n. 2, p. 91-104, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GONÇALVES, Maria Emília Dos S.; SILVA, Gilson Santos da; NUNES, Marcus Antonius Da Costa. A expansão urbana da cidade de Eunápolis e sua interface com a oferta de saneamento básico. **Revista GeoUECE**, v. 5, n. 8, p. 137-167, 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades: Juazeiro do Norte**. 2023. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/juazeiro-do-norte/panorama>>. Acesso em: 11 de julho de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Região de influência das cidades (REGIC) 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades: Sobral - CE**. 2023. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/sobral/panorama>> Acesso em: 11 de julho de 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel Saneamento Brasil**. 2023. Disponível em: < <https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/compare?id=2>>. Acesso em: 3 de julho de 2023.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). **Perfil Básico Municipal: Sobral - CE**, 2017.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). **Perfil Básico Municipal: Juazeiro do Norte - CE**, 2017.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). **Panorama Socioeconômico das Regiões Metropolitanas Cearenses**. 2018.

LANDIM, Gil Heânya Parente. **Índice de esgotamento sanitário em área de vulnerabilidade social de Juazeiro do Norte-CE sob a ótica do desenvolvimento sustentável**. 2017. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Desenvolvimento Regional Sustentável, Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências Agrárias e Biodiversidade, Crato, 2017.

MARQUES NETO, Floriano Peixoto de Azevedo. **As parcerias público-privadas no saneamento ambiental**. São Paulo: Malheiros, 2007.

NADALIN, Vanessa, Danilo Iglori. Espriamento urbano e periferização da pobreza na região metropolitana de São Paulo: evidências empíricas. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales**, v. 41, n. 124, 2015, p. 91-111.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Nova York, 2015.

Prefeitura Municipal de Sobral-Ce. **Plano Municipal de Saneamento Básico – PRODESOL**. 2023. Disponível em: <https://sobral.ce.gov.br/institucional/organograma?id=2551:prodesol> Acesso em 14 jul. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul, Universidade Feevale, p. 277, 2013.

Projeto MapBiomias. **Coleção 8.0 da série anual de mapas de cobertura e uso do solo do Brasil**. 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>. Acesso em: 16 julho 2023.

Projeto MapBiomias. **Códigos de Legenda. 2023**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/09/Legenda-Colecao-8-Descricao-Detalhada-PDF-PT-3-1.pdf>. Acesso em: 12 Agosto 2023.

Santos, Milton. **A Urbanização Brasileira**. 5ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SILVA, Lindamar Bezerra. **Qualidade da Água Subterrânea que Abastece Juazeiro do Norte - Ce: Relação com Cobertura de Esgoto e Densidade Populacional**. 178 f. 2020. Dissertação (Mestrado) Curso em Gestão de Recursos Hídricos, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – PB, 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. **Glossário de Informações - Água e Esgotos**. 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. **Série Histórica**. 2023. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 2 de junho de 2023.