

Tendências da produção científica sobre os desafios do saneamento básico no Semiárido brasileiro

Francisco Fernando Pinheiro Leite¹
Maria Losângela Martins de Sousa²
Anny Catarina Nobre de Souza³
Sérgio Domiciano Gomes de Souza⁴

Resumo:

O objetivo deste estudo é discutir os principais desafios para o saneamento básico no semiárido brasileiro, uma delimitação regional brasileira composta por 1.427 municípios de várias unidades da União, por meio de uma revisão da integrativa da literatura, *vis a vis* a necessidade de expansão para uma possível universalização da oferta dos serviços dessa natureza. Para cumprir este objetivo realizou-se uma revisão integrativa da literatura utilizando 5 bases de dados, com resultado final de 15 artigos. Após a análise e discussão dos manuscritos, conclui-se que há uma diversidade de abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas, não havendo estudos diretamente relacionados à problemática abordada. Ainda, é destacado que o território do semiárido possui características próprias que demandam maiores investimentos em políticas de acesso e universalização dos serviços de saneamento, indicando que as problemáticas identificadas tendem a estar relacionadas a fragilidades de gestão e baixa participação social.

Palavras-chave: Água; Gestão; Saneamento; Semiárido; Território.

Trends in scientific production on the challenges of basic sanitation in the Brazilian semi-arid region

The aim of this study is to discuss the main challenges for basic sanitation in the Brazilian semi-arid region, a Brazilian regional delimitation composed of 1,427 municipalities from various units of the Union, through an integrative review of the literature, *vis a vis* the need for expansion towards a possible universalization of the provision of services of this nature. To fulfill this objective, an integrative literature review was carried out using 5 databases, with a final result of 15 articles. After analyzing and discussing the manuscripts, it is concluded that there is a diversity of theoretical and methodological approaches in research, with no studies directly related to the issue addressed. Furthermore, it is noteworthy that the semi-arid territory has its own characteristics that demand greater investments in policies for access and universalization of sanitation services, indicating that the problems identified tend to be related to weak management and low social participation.

Key-words: Water; Management; Sanitation; semiarid; Territory.

Submetido em 20.04.2023; aprovado em 30.06.2023

1 Introdução

O saneamento básico é considerado um dos pilares para o desenvolvimento de regiões ao se universalizar a oferta dos serviços de abastecimento de água potável,

¹ Mestrando em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte; e-mail: fernaandopl@gmail.com

² Doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Ceará; professora do departamento de Geografia e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido da UERN; e-mail: mariasousa@uern.br

³ Mestranda em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido (PLANDITES); e-mail: anny-catarina13@hotmail.com

⁴ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais do Semiárido (PLANDITES) na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN); e-mail: sergiogsousa97@gmail.com

esgotamento sanitário, coleta e tratamento de resíduos sólidos e drenagem urbana de águas pluviais visando a garantia de melhor qualidade de vida e oportunidades ao desenvolvimento socioeconômico. No Brasil, cerca de 35 milhões de pessoas ainda não possuem acesso à água potável e, além destas, 100 milhões não são contempladas com o serviço de coleta e tratamento de esgotos (ASA, 2022).

No caso do Semiárido brasileiro a situação do acesso aos serviços, de forma totalitária e universal, é precária e a oferta dos serviços de saneamento básico enfrenta desafios relacionados às características regionais, climáticas e econômicas desse território (CAIÇARA *et al.*, 2022). Nesta região, 70% da população não possui acesso a redes de coleta e tratamento de esgotos (TRATA BRASIL, 2022).

Mesmo se houve um avanço na oferta do serviço de abastecimento de água nos últimos cinco anos, é necessário maior atenção quanto à expansão dos demais serviços que compõem o saneamento básico, como esgotamento sanitário adequado, com coleta e tratamento dos resíduos, tratamento dos resíduos sólidos e drenagem das águas urbanas (CAIÇARA *et al.*, 2022).

Nesse sentido objetiva-se, com esse artigo, discutir os principais desafios para o saneamento básico no semiárido brasileiro, por meio de uma revisão da integrativa da literatura, *vis a vis* a necessidade de expansão para uma possível universalização desta oferta. Com isto se pretende contribuir para a compreensão dos principais desafios encontrados no processo de universalização dos serviços de Saneamento Básico no país, com recorte especial para o território do Semiárido. Procura, também, justificativar a necessidade do fomento a pesquisas direcionadas à discussão exclusiva do saneamento básico especificamente neste território por meio da compreensão das singularidades que resguarda essa ecozona.

Além desta introdução, a discussão do presente texto segue numa seção com os procedimentos metodológicos e desenho da revisão, para depois caracterizar o Semiárido brasileiro e apresentar os resultados alcançados na revisão acerca da discussão dos desafios do saneamento básico no semiárido e finaliza com considerações.

2 Revisão Integrativa da Literatura e o protocolo PRISMA

No desenvolvimento desta pesquisa, realizou-se uma Revisão Integrativa da Literatura, com o fim de averiguar assuntos e problemáticas bem definidas, de identificar, selecionar, analisar e agrupar características e conclusões de diferentes pesquisas e, assim, de conduzir a um pensamento integrativo dos estudos e resultando em um material teórico com ampla fundamentação (GALVÃO; PEREIRA, 2014; ERCOLE *et al.*, 2014). Foi aplicado o percurso adaptado do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

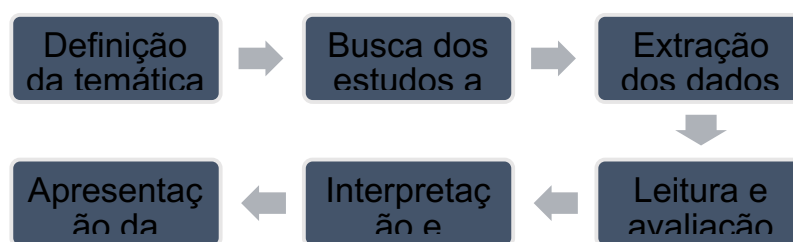
- Protocolo PRISMA para Revisões de Literatura (MOHER; LIBERATI; TETZLAFF; ALTMAN, 2009).

Com a revisão integrativa é possível identificar possíveis lacunas no conhecimento a serem preenchidas com novos estudos e construir novas conclusões a respeito das temáticas (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Sendo a mais ampla abordagem metodológica no campo das revisões, baseado na permissibilidade de inclusão de diferentes modalidades de estudos de dados teóricos e empíricos, poderemos compreender de forma mais completa o fenômeno analisado (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

A pesquisa tem caráter qualitativo, considerando a aproximação com os fenômenos sociais que podem, ou não, serem influenciados pela subjetividade dos sujeitos (MINAYO, 2001) e trata-se de um estudo bibliográfico, exploratório e descritivo pois, segundo Gil (2008), com o uso desses procedimentos é possível aprimorar as ideias encontradas e adotar diferentes perspectivas na pesquisa, com base na flexibilidade do método (MARKONI; LAKATOS, 2003).

O desenvolvimento do processo de coleta e tratamento dos dados se deu através de seis etapas, conforme recomendado por Mendes *et al.* (2008): (i) definição da questão/temática; (ii) busca dos estudos; (iii) extração de dados; (iv) leitura e avaliação dos estudos; (v) interpretação e discussão dos resultados e (vi) apresentação da revisão conforme mostrado na Figura 1. Para o norteamento inicial da busca nas bases de dados, utilizamos a questão: "Quais os principais desafios para o Saneamento Básico no Semiárido Brasileiro?".

Figura 1 - Etapas de realização da Revisão integrativa da Literatura



Fonte: elaborada pelos autores (2023) com base em Mendes *et al.* (2008).

Desta forma, elegemos as chaves de busca a serem utilizadas, considerando o objeto de estudo e a questão elencada. A busca foi realizada por pares, em janeiro de 2023, através de cinco bases de dados: Portal de Periódicos Capes, LILACS, *Scopus*, Google Acadêmico e SciELO. As chaves de busca utilizadas foram: (i) Saneamento Básico e (ii) Semiárido, somados ao uso do operador booleano *AND*. Como critérios de inclusão, elencamos: artigos completos

e disponíveis online; artigos em língua portuguesa; e publicações realizadas no período entre 2007 – 2022, após a aprovação da Lei 11.445/2007. Os critérios de exclusão foram: artigos publicados apenas em anais; editoriais; cartas ao editor; resumos e artigos de revisão. Para auxílio na seleção dos escritos utilizamos o aplicativo on-line *Rayyan*, criado para auxiliar a construção de revisões sistemáticas e de meta-análise.

A fase de triagem foi desenvolvida a partir de três etapas: leitura dos títulos; leitura dos resumos; e leitura na íntegra, resultando na escolha unicamente dos artigos utilizados diretamente na revisão. Após os processos de seleção, triagem e inclusão, construímos um fluxograma adaptado de PRISMA (2020), com a descrição da forma de seleção dos estudos e da técnica metodológica utilizada.

3 Caracterização do Semiárido brasileiro

O semiárido brasileiro é uma das três ecozonas climáticas semiáridas da América do Sul (AB'SÁBER, 2003), por essa condição tem as secas como um dado inseparável de sua realidade, com altas taxas de temperatura (médias anuais entre 23°C e 24°C) e baixos índices de pluviometria (entre 400mm e 650 mm de média anual) que repercutem significativamente nos demais atributos do seu quadro natural e social (CUNHA, *et al.*, 2010).

Por essa razão, a situação hídrica flagelada pelas secas e a desertificação como uma degradação ambiental grave, potencializada pelas ações humanas espoliantes são dois desafios irremovíveis de sua realidade (AB'SÁBER, 1997; BRASIL, 2004; ALBURQUERQUE *et al.*, 2020), ainda que não sejam um obstáculo ao desenvolvimento socioeconômico.

Além desse quadro natural, o Semiárido no contexto da formação socioespacial do nordeste brasileiro resguarda um tecido social historicamente marcado pela pobreza e de baixos índices de desenvolvimento na periferia nacional, mas com recentes ganhos econômicos em virtude da descentralização de empresas e indústrias (ARAÚJO, 1997; 2014) e políticas públicas que têm fomentado transformações em sua demografia e urbanização (OJIMA; FUSCO, 2014; BEZERRA, 2020).

Com esses traços, o Semiárido tem sido território alvo de políticas e intervenções do Estado desde 1930 e, posteriormente, da atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) (SOUZA; SOUZA; SOUSA, 2022a). A delimitação regional atual, datada de 2021, abrange 1.427 municípios dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Piauí, Sergipe, Minas Gerais e Espírito Santo (vide a figura 2). Déficit hídrico ultrapassando o limite de 60%, um alto índice de aridez, uma média de precipitação abaixo de 800 milímetros e a continuidade territorial são os critérios da inclusão destes municípios nesta delimitação (BRASIL, 2021).

Figura 2 - Delimitação do Semiárido Brasileiro



Fonte: SUDENE (2021).

Mesmo com as limitações geoambientais, o Semiárido brasileiro é considerado o mais chuvoso e o mais populoso do planeta Terra (AB'SÁBER, 2003; MALVEZZI, 2007), ainda que tenha altos índices de susceptibilidade à desertificação e presença de núcleos já desertificados, na qual a degradação já alcançou o seu ecúmeno (PEREZ-MÁRINHO, 2015) e outras áreas susceptíveis, constatadas no Ceará e no Rio Grande do Norte, em que o embasamento impermeável, solos rasos e pedregosos e cobertura vegetal desmatada, competem para definir essa susceptibilidade à desertificação (SOUZA; SOUZA; SOUSA, 2020; 2021, 2022b).

Em termos da estrutura fundiária, o território é caracterizado pelo predomínio latifundiário, onde a população possui pouco acesso à terra para produção. Assim, com

problemas relacionados à escassez hídrica ou abastecimento de água nos lotes, a produção da agricultura familiar tende a enfrentar grandes desafios em períodos de estiagem (ANDRADE; NUNES, 2014).

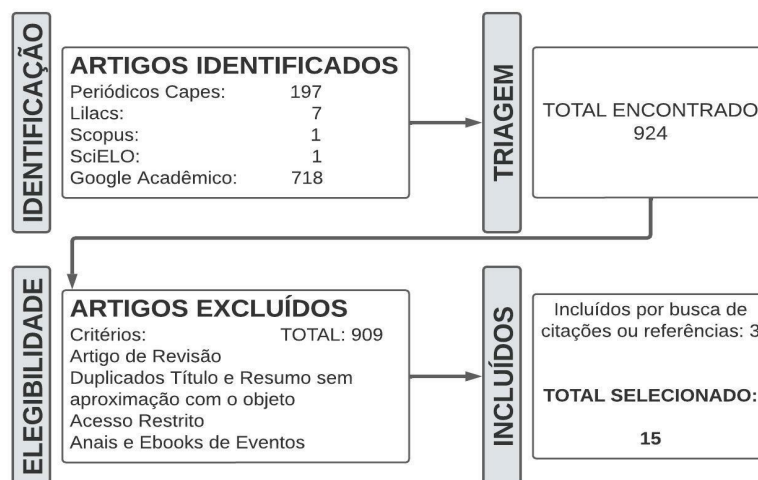
Durante longo período, a partir dos anos 1945, o Estado agiu neste território com medidas compensatórias e voltadas sobretudo a difusão de políticas públicas de infraestrutura hídrica com paradigmas diferentes (SOUZA; SOUZA; SOUSA, 2022a), por muito tempo orientadas sob o combate à seca, com a açudagem e perfuração de poços por meio do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Até que no final dos anos de 1990 com surgimento da ideia de convivência com o semiárido se volta à construção de tecnologias sociais, como as cisternas difundidas para a população rural (ANDRADE; NUNES, 2014).

Desse modo, embora a questão hídrica continue persistindo na realidade semiárida, novas demandas surgem e se complexificam com o adensamento urbano experimentado no interior do semiárido, requerendo não somente disponibilidade por água mas saneamento básico como um desafio pela gestão dos resíduos sólidos, abastecimento de água potável, drenagem pluvial das águas urbanas e esgotamento sanitário, a qual buscamos investigar a discussão perante a literatura científica na seção seguinte.

4 O saneamento básico no Semiárido brasileiro conforme a literatura científica

Através da busca eletrônica foram identificados, nos bancos de dados, com a utilização das palavras-chave e operadores booleanos elencados, 32 artigos científicos. Destes, 20 foram selecionados após a leitura dos títulos e resumos, reservados para a leitura completa; desta etapa, 12 artigos foram considerados para compor esta revisão, somado a 3 estudos selecionados através da busca reversa em citações e referências (Figura 3).

Figura 3 - Diagrama de fluxo do processo de seleção de artigos da revisão adaptado de PRISMA-ScR (2020) e Rethlefsen et al. (2021).



Fonte: elaborada pelos autores (2023).

Para fortalecimento da discussão, foi realizada uma revisão narrativa a fim de caracterizar o território estudado e traçar, com maior profundidade, os desafios enfrentados na gestão e oferta dos serviços de saneamento.

A extração dos dados foi realizada utilizando um instrumento elaborado no *Microsoft Excel* a fim de identificar itens como: autor, ano de publicação, objetivo do estudo e principais resultados. Foram contemplados artigos publicados entre os anos de 2011 e 2022, e através da busca reversa, um estudo do ano de 2003, com diferentes abordagens metodológicas e com perspectivas multidisciplinares, julgados importantes para colaborar com a construção desta pesquisa. Após o processo de extração dos dados, o resultado foi organizado da seguinte forma (Quadro 1):

Quadro 1 - Caracterização dos estudos que compuseram a Revisão Integrativa da Literatura

Nº	AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	PRINCIPAIS RESULTADOS
1	MAYER <i>et al.</i> , 2020	Tecnologia de tratamento de esgoto: uma alternativa de saneamento básico rural e produção de água para reúso agrícola no semiárido brasileiro.	Analisar o desenvolvimento de uma tecnologia de saneamento básico rural familiar, como alternativa para produção de água de reúso para fins agrícolas no Semiárido Brasileiro.	Os resultados apresentaram a possibilidade do uso da tecnologia no processo de melhoria das condições ambientais com fins relacionados à sustentabilidade e uso consciente da água.
2	SANTOS <i>al.</i> , 2022	Saneamento básico no Nordeste: metas, desafios e investimentos.	Objetiva investigar e apresentar dados do saneamento básico brasileiro, com ênfase aos serviços de água e esgotos e à região Nordeste.	Através do estudo, ressalta-se a desigualdade regional e os desafios relacionados à investimento e fatores econômicos. Ainda, reforça a necessidade de esforço conjunto entre os entes federativos para uma futura universalização dos serviços.
3	RODRIGUES <i>al.</i> , 2022	Rural sanitation: scenarios and public policies for the brazilian semi-arid region.	Objetiva construir um referencial teórico sobre o saneamento rural no Brasil, traçando cenários e políticas públicas direcionadas ao Semiárido.	Verificou-se a existência de políticas que possuem potencial para melhora da qualidade de vida da população, em especial rural, do Semiárido. Entretanto, julga-se necessário a adoção de maiores alternativas, visto a insuficiência destas políticas para extinção das deficiências do setor.
4	FERREIRA <i>al.</i> , 2020	Risk perception of populations in northeastern brazil about domestic sewage treatment and reuse.	Possui o objetivo de avaliar o funcionamento de Estações de Tratamento de Esgotos, a aplicabilidade do reaproveitamento do esgoto, e sua influência na qualidade de vida da população de Parelhas e	Constatou-se grande rejeição no funcionamento das estações, associada aos impactos produzidos como odor e proliferação de mosquitos, os quais implicam em problemas econômicos, sociais e de saúde pública.

			Pedro Velho, municípios do semiárido e litoral nordestino, respectivamente	
5	ORRICO, 2003	Sistema associativo de saneamento e seus efeitos sobre a população em comunidades do Semi-árido baiano.	Apresenta um estudo sobre saneamento em seis localidades de pequeno porte no Semiárido baiano, onde foram implantados sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dentro de uma ótica de tecnologia apropriada à realidade socioeconômica da região	Verificou-se o aumento do consumo e a diminuição do investimento em aquisição de água para o consumo. O hábito de ações consideradas adequadamente sanitárias também aumentou e a população julga benéfica a aplicação do modelo.
6	BUAINAM; GARCIA, 2013	Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas.	Discutir os desafios e as perspectivas para a superação da pobreza rural e a promoção do desenvolvimento do Semiárido Brasileiro a luz das transformações recentes.	Ao fim, são traçadas estratégias para a superação das desigualdades, como intervenções em territórios mais desiguais e maior investimento em políticas públicas.
7	MARIANO NETO; BRITO PINTO FILHO 2020	Desafios para a gestão ambiental municipal no semiárido brasileiro.	Realizar uma análise da gestão ambiental em um município do interior do Rio Grande do Norte, de modo a conhecer os estilos de gestão a partir da percepção dos gestores e identificar as principais ações desenvolvidas.	Aponta-se, dentre os principais desafios identificados, a criação de instrumentos jurídicos, conselhos municipais e a criação de um fundo municipal de meio ambiente, assim como a ampliação do quadro de colaboradores e serviços prestados.
8	CUNHA; BORJA, 2018	O Programa de Aceleração do Crescimento no estado da Bahia e os desafios da universalização do saneamento básico.	Objetiva analisar o PAC Saneamento na Bahia e relaciona com os desafios para a universalização.	Não existe uma lógica na definição dos investimentos e a concepção do programa não dialogou com o déficit dos serviços. O êxito dos programas de saneamento demanda protagonismo municipal e, somente a implementação de políticas alinhadas aos direitos humanos e sociais possibilitarão reverter o déficit dos serviços.
9	BARROS, 2021	Estudo comparativo dos índices de saneamento básico de quatro municípios do Semiárido brasileiro: Campina Grande (PB), Caruaru (PE),	Objetiva analisar 4 municípios do Semiárido, de médio a grande porte, coletando os dados de saneamento e analisando os investimentos na rede de abastecimento de água e coleta de esgoto.	Foi possível verificar que a falta do saneamento atrasa o desenvolvimento do município e, conseqüentemente, da população, considerando a saúde e as oportunidades de emprego. Ainda, considera o saneamento como impactante no IDHM e

		Mossoró (RN) e Sobral (CE).		aumento do PIB per capita, ressaltando sua importância.
10	IDALINO, 2019	Diagnóstico técnico-participativo do saneamento básico em um pequeno município do Semiárido brasileiro.	Possui o objetivo de diagnosticar a situação do Saneamento Básico em um município do interior do Rio Grande do Norte, no Semiárido, para auxiliar a elaboração do PMSB do município em questão, com base em normativas da FUNASA.	Constatou que a falta de um sistema de esgotamento sanitário e a destinação final dos rejeitos são os fatores mais preocupantes para o cenário do saneamento.
11	CAIÇARA <i>et al.</i> , 2022	Panorama do abastecimento de água no Semiárido brasileiro.	Objetiva analisar o comprometimento dos serviços básicos de saneamento, em especial abastecimento de água, a partir dos baixos índices pluviométricos e irregularidades de chuvas.	Foi evidenciado que houve uma melhoria no serviço de abastecimento de água nas últimas décadas nos municípios do semiárido, e o apontamento da concentração dos avanços principalmente nas zonas urbanas.
12	AZEVEDO, 2015	Verso e reverso das políticas públicas de água para o Semiárido brasileiro.	Possui o objetivo de discutir a natureza das políticas públicas de enfrentamento da escassez hídrica no Semiárido brasileiro, com base no desenvolvimento e na atuação dos Programas Água Doce e Um Milhão de Cisternas.	Concluiu-se que as águas armazenadas nas cisternas do P1MC não são suficientes para suprir a totalidade das necessidades das famílias e que os dois programas se mostram aquém do necessário para a transformação significativa do cenário.
13	ANDRADE; NUNES, 2014	Acesso à água no Semiárido brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região.	Objetiva analisar as principais intervenções públicas realizadas no Semiárido brasileiro para garantir o abastecimento de água das comunidades sertanejas.	Foi possível verificar que as políticas públicas implementadas para o Semiárido ainda não alcançaram os objetivos almejados. As políticas de abastecimento de água, e somente dela, não são capazes de sanar as necessidades gerais das comunidades, considerando a demanda de políticas habitacionais e abastecimento das cisternas, com controle da qualidade da água.
14	SILVA <i>et al.</i> , 2017	Diagnóstico e proposições para adequações em saneamento rural no Semiárido da Paraíba	Objetiva diagnosticar e propor medidas para adequações do saneamento rural no Assentamento São João II, localizado no município de Pombal, Paraíba, no Semiárido brasileiro, propondo alternativas de saneamento adequadas nos aspectos social, econômico e ambiental.	Verificou-se a ausência de saneamento rural e indicou-se alternativas para tratamento e destinação dos rejeitos e adoção de práticas de coleta seletiva e reciclagem, somado ao abastecimento de água e melhor aproveitamento da água.

15	SOBRAL, 2011	Estratégia de gestão dos recursos hídricos no Semiárido brasileiro.	Discutir os principais desafios relacionados à gestão dos recursos hídricos no semiárido nordestino, com recorte para os conflitos entre os múltiplos usos e à falta de controle das fontes de poluição.	Ao fim, apresenta os principais desafios nessa gestão, considerando as abordagens utilizadas na convivência com a seca na região e atenção à necessidade de gestão integrada dos recursos hídricos.
----	--------------	---	--	---

Fonte: elaborado pelos autores (2023).

Com a análise dos manuscritos científicos selecionados, verificou-se uma variedade de abordagens e metodologias. Os textos abordam a temática de forma indireta; não foi possível localizar estudos que respondessem, diretamente, a nossa questão problema, o que reafirma a justificativa da realização desta revisão como objeto de síntese e construção do conhecimento. As perspectivas multidisciplinares e transversais verificadas permitiram realizar a discussão que se propõe a responder o questionamento norteador deste trabalho.

Nos estudos foi constatada uma relação entre a abordagem do Semiárido e o Saneamento Rural, como se um estivesse obrigatoriamente relacionado ao outro; mas foi pouco abordando o saneamento básico urbano e suas características determinantes ou específicas no território do semiárido.

Os serviços de saneamento, em especial o de abastecimento de água, são associados à convivência com o semiárido e com as suas condições climáticas. Mayer *et al.* (2020) refletem sobre a escassez do acesso a tecnologias de tratamento de esgoto e fornecimento de água tratada e tratam este distanciamento enquanto obstáculo para o desenvolvimento da região. Neste sentido, é apresentada uma tecnologia de tratamento de esgotos que possibilita a criação de água de reuso com fins agrícolas, traçando estratégias para utilização no saneamento básico na região semiárida.

Nesta perspectiva do reaproveitamento das águas para uso na agricultura, Ferreira *et al.* (2020) atentam para a necessidade do diagnóstico dos prováveis riscos ambientais que decorrem do reuso, ainda que a prática possua relevância no processo de minimização dos efeitos da escassez hídrica. O reuso se mostra bastante aceito pela população para irrigação, mas o processo acaba sendo prejudicado quando se considera o odor e a proliferação de mosquitos causados nos locais destinados à disposição dos resíduos.

No Semiárido, sobretudo nas menores cidades interioranas, ainda existem sistemas associativos de saneamento básico. O abastecimento de água e o esgotamento são instalados por associações comunitárias e despertam o aumento dos hábitos saudáveis na população, ao mesmo tempo que promove a participação social. Para além das doenças associadas aos hábitos de consumo e higiene, ainda se evidencia a diminuição das queixas de dores físicas causadas pelo transporte de água para consumo e maior ocupação das residências disponíveis nas comunidades (ORRICO, 2003).

Em Idalino (2019), a análise feita numa pequena cidade do Rio Grande do Norte (RN) caracteriza as pequenas cidades do estado, ressaltando altos índices de abastecimento de água e de coleta de resíduos urbanos, demandando maior investimento em coleta rural e dispositivos para drenagem das águas pluviais. Ainda, em relação ao esgotamento sanitário, constata-se apenas a utilização de dispositivos simples, como canaletas, na destinação das águas residuais e fossas rudimentares para armazenamento das excretas humanas. A criação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é utilizada como estratégia a ser adotada para uma possível solução destas problemáticas.

Em 2017, dos municípios brasileiros sem rede geral de abastecimento de água, 59% faziam parte do semiárido brasileiro, segundo o IGBE. Esses dados diferem do cenário montado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que indica um avanço na adoção de políticas públicas voltadas ao abastecimento de água na região (CAIÇARA *et al*, 2022).

Grosso modo, há uma demanda em investimentos e planejamento para uma oferta total e mais extensa dos serviços de saneamento, não focalizando apenas no abastecimento de água. Os demais serviços possuem, também, relação com a saúde pública e com as possibilidades para o desenvolvimento, devendo receber atenção contínua do Estado e da sociedade.

5 Desafios para o saneamento básico no Semiárido brasileiro

Um dos fatores que influencia decisivamente no quadro de desafios para gestão e desenvolvimento do saneamento no território do semiárido brasileiro é a inconstância das discussões a respeito da seca e escassez de água, pois as discussões só eram mantidas, ou retomadas, em períodos de crise severa.

Atualmente ainda existe uma dificuldade no fornecimento de água potável à população em geral, em virtude das secas cíclicas, e sobretudo à população rural que sobrevive das cisternas e da ação ambulante dos carros pipas. Mesmo com o secular empreendimento estatal desempenhado no território semiárido.

É necessária uma maior atenção aos fenômenos de convivência com a seca no semiárido, em especial aos que mitiguem a desertificação. Uma gestão integrada dos recursos hídricos possibilitaria uma visão mais ampla da situação, na região. Ainda, a falta de investimento em Educação Ambiental enfraquece a participação social efetiva, centralizando as discussões e debates em grupos minoritários (SOBRAL, 2011).

É emergente a necessidade de um maior esforço conjunto e coordenado entre União, estados e municípios, com a possibilidade de estender a parceria a instituições privadas, rumo à universalização dos serviços de saneamento, considerando a variedade socioeconômica com tendências desiguais na região que dificulta o acesso aos serviços, ainda que as

infraestruturas sejam disponibilizadas (SANTOS *et al.*, 2022). A necessidade de maiores investimentos, planejados e direcionados, na promoção de políticas públicas integradas que visem o desenvolvimento do Semiárido é uma questão latente. O fortalecimento das infraestruturas de saneamento, somado a políticas complementares de saúde, educação, habitação e assistência social, pode ser uma alternativa para o semiárido brasileiro (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

Dessa forma, o acesso aos serviços de saneamento básico, em especial de água e esgoto, no Semiárido, está intimamente relacionado com o aumento dos índices de desenvolvimento humano, e ainda influencia as relações de gênero quando consideradas as mulheres enquanto responsáveis pelo ambiente doméstico, no qual existe mais influência do contato com água e esgoto (RODRIGUES *et al.*, 2022).

Outrossim, a gestão dos recursos hídricos disponíveis para este território necessita de maior articulação com as demais políticas sociais que se inter-relacionem com a problemática da escassez e do saneamento. Deve se considerar a baixa qualidade das águas dos poços e reservatórios e investir no monitoramento da água para consumo (SOBRAL, 2011).

6 Considerações finais

A problemática que circunda a oferta universal dos serviços de saneamento básico, sobretudo no Semiárido brasileiro, é uma temática urgente. Ainda que considerada a relevância do investimento em saneamento para o desenvolvimento regional, socioeconômico e para a manutenção da saúde e bem-estar da população, as ações desta natureza aparentam não serem priorizadas nas agendas governamentais.

A escassez de estudos relacionados às problemáticas específicas ao saneamento básico no território do semiárido instiga a problematização por novas perspectivas, reavivando e fortalecendo a discussão no campo acadêmico e científico, com possibilidade de surgimento de novas pesquisas que contribuam com a construção do pensamento e conhecimento com potencial para melhor caracterização das dinâmicas enfrentadas na gestão dos serviços na região semiárida.

Para além das questões ambientais e geográficas, grande parte da motivação do déficit na oferta está relacionada a fragilidades de gestão. Se comparado às demais regiões brasileiras, o semiárido reúne baixos e críticos índices de oferta dos serviços.

As propostas de investimento e expansão do saneamento básico, rumo à universalização da oferta, devem ser analisadas e planejadas a partir de uma visão e abordagem multi e interdisciplinar, considerando, sobretudo, as diferentes questões geográficas, que caracterizam a pluralidade do território brasileiro.

Ainda, a participação social deve ser incentivada no processo de planejamento das ações, para além da mera representação exigida pela regulação vigente. O anseio e a

necessidade da população, utilizados como reflexos da realidade, devem ser parâmetros para a traçagem das ações de universalização, garantindo que a população, principal alvo, tenha a totalidade e qualidade dos serviços ofertados.

Referências

AB'SABER, Aziz Nacib. Caatingas: o domínio dos sertões secos. *In: Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades regionalistas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003, p. 83-101.

ALBUQUERQUE, D. S. et al. Cenário da desertificação no território brasileiro e ações de combate à problemática no estado do Ceará, nordeste do Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Paraná, v. 55, Edição especial - Sociedade e ambiente no Semiárido: controvérsias e abordagens, p. 673- 696, 2020.

ANDRADE, J. A.; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. *Revista Espinhaço*, Diamantina, v. 3, n. 1, p. 28-39, dez. 2014. Disponível em: <http://www.revistaespinhaco.com/index.php/revista/article/view/40/42>. Acesso em: 26 jul. 2022.

ARAÚJO, Tânia Bacelar de. Dossiê Nordeste I – Herança de diferenciação e futuro de fragmentação. *SciELO - Estudos Avançados*, São Paulo, v. 11, n. 29, abril/ 1997. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000100002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09 jan. 2022.

ARAÚJO, Tânia Bacelar. Nordeste: desenvolvimento recente e perspectivas. Caderno 19. *In: GUIMARÃES, Paulo Ferraz; AGUIAR, Rodrigo Almeida de; MARTINS, Helena Maria; SILVA, Lastres Marcelo Machado da. Um olhar territorial para o desenvolvimento: Nordeste*. Rio de Janeiro: BNDES, p. 539-560, 2014.

ASA, *Articulação Semiárido Brasileiro. Experiência do Semiárido inspira Plano Nacional de Saneamento Rural*. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/26-noticias/ultimas-noticias/10241-experiencia-do-semiarido-inspira-plano-nacional-de-saneamento-rural>. Acesso em: 29 jul. 2022.

AZEVÊDO, Andrea Carla de. Verso e Reverso das Políticas Públicas de Água para o Semiárido Brasileiro. *Revista Política e Planejamento Regional*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 373-392, dez. 2015. Disponível em: <https://www.revistappr.com.br/artigos/publicados/artigo-verso-e-reverso-das-politicas-publicas-de-agua-para-o-semiarido-brasileiro.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2022

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)*. 2021. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Christus, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1194/1/Gabriela%20Abreu%20Barros.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2022.

BEZERRA, Josué Alencar. Rede Urbana Interiorizada: novas conformações do território no Nordeste brasileiro. *Sociedade & natureza*, Uberlândia - MG, v. 32, p. 392-403, 2020.

BRASIL. *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Lei do Saneamento. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. 2007. Acesso em: 27 out. 2011.

BRASIL. *Lei nº 14.026, de 16 de julho de 2020*. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e

Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. 1. ed. Brasília, 15 jul. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-BRASIL)*. Brasília: Edições MMA, 2004.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas. *Confins*, [S.L.], v. 13, n. 19, p. 1-10, 12 nov. 2013.

CAIÇARA, T. M. S. A.; TEIXEIRA, T. C. S.; SOUZA, J. P. M. de C.; SOUZA, F. P. Panorama do abastecimento de água no semiárido brasileiro. *Exatas & Engenharias*, [S.L.], v. 12, n. 35, p. 22-40, 8 abr. 2022. Institutos Superiores de Ensino do Censa. <http://dx.doi.org/10.25242/885x123520222519>

CUNHA, M. A.; BORJA, P. C. O programa de aceleração do crescimento no estado da Bahia e os desafios da universalização do saneamento básico. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 173-185, 30 jul. 2018. FapUNIFESP (SciELO).

CUNHA, Tony Jarbas Ferreira, *et al.* Principais solos do Semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. *Semiárido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010, p. 49-87.

ERCOLE, F. F.; MELO, L.; ALCOFORADO, C. L. G. C. Integrative review versus systematic review. *Revista Mineira de Enfermagem*, v. 18, n. 1, p. 9-12, 2014. Disponível em: <<https://cdn.publisher.gn1.link/reme.org.br/pdf/v18n1a01.pdf>>. Acesso em: 10 de out. 2021.

FERREIRA, D. M.; NAVONI, J. A.; ARAÚJO, A. L. C.; AMARAL, V. S. Risk perception of populations in Northeastern Brazil about domestic sewage treatment and reuse. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 2323, n. 1, p. 1-18, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20180098r1vu2020l4ao>.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M.G. Revisões Sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v.23, n.1, 2014. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16794974201400010001>. Acesso em: 01 de abr. de 2022.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IDALINO, Jéssika Mayara Claudino. *DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DO SANEAMENTO BÁSICO EM UM PEQUENO MUNICÍPIO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO*. 2019. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/2484/2/J%c3%a9ssikaMCI_MONO.pdf. Acesso em: 26 jul. 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 5° Ed., 2003.

MARIANO NETO, Manoel; BRITO, Higor Costa de; PINTO FILHO, Jorge Luís de Oliveira. Avanços e Desafios para a Gestão Ambiental municipal no Semiárido Brasileiro. In: SOUZA,

Tayron Juliano et al. *Resiliência, sustentabilidade e desenvolvimento social sob a ótica da engenharia e agronomia*. Campina Grande: Amplla, 2020. Cap. 4. p. 48-65. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=iNxCEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA48&dq=saneamento+b%C3%A1sico+AND+s+emi%C3%A1rido+AND+desafio&ots=Z4czdnjw1r&sig=URCKXlj_k8Y0IELh-NpJVxzYZ6M#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 26 jul. 2022.

MAYER, Mateus Cunha et al. *Tecnologia de tratamento de esgoto: uma alternativa de saneamento básico rural e produção de água para reúso agrícola no semiárido brasileiro*. In: GRAMKOW, Camila et al. *Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: estudos de casos de grande impulso (big push) para a sustentabilidade no Brasil*. Brasília: Cepal, 2020. Cap. 6. p. 103-114. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45592/S2000209_06_pt.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 jul. 2022.

MENDES, K. dal S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 758-764, dez. 2008. FapUNIFESP (SciELO).

MINAYO, M. C. de S. (org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOHER, David; LIBERATI, Alessandro; TETZLAFF, Jennifer; ALTMAN, Douglas G.. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the prisma statement. *Plos Medicine*, [S.L.], v. 6, n. 7, p. 1-6, 21 jul. 2009. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

OJIMA, Ricardo; FUSCO, Wilson. *Migrações Nordestinas no século 21*. Editora São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2014.

ORRICO, Silvio Roberto Magalhães. *Sistema associativo de saneamento e seus efeitos sobre a população em comunidades do semi-árido baiano*. 2003. 207 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-05012021-155450/publico/DR_641_Orrico_2003.pdf. Acesso em: 25 jul. 2022.

RETHLEFSEN, M. L.; KIRTLEY, S.; WAFFENSCHMIDT, S.; AYALA, A. P.; MOHER, D.; PAGE, M. J.; KOFFEL, J. B. PRISMA-S: an extension to the prisma statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Systematic Reviews*, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-19, 26 jan. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>.

RODRIGUES, Elyfas Allyjackson Morais et al. Rural Sanitation: scenarios and public policies for the Brazilian semi-arid region. *Sustainability*, [S.L.], v. 14, n. 12, p. 7157, 10 jun. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su14127157>.

SANTOS, S. M. C.; PINTO, F. R.; MORAIS, J. S. D.; CLAUDINO-SALES, V. SANEAMENTO BÁSICO NO NORDESTE: METAS, DESAFIOS E INVESTIMENTOS. *Ciência Geográfica*, Bauru, v. 26, n. 26, p. 155-180, jan. 2022. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXVI_1/agb_xxvi_1_web/agb_xxvi_1-07.pdf. Acesso em: 25 jul. 2022.

SILVA, E. M.; ARRUDA, V. C. M.; MIRANDA, R. de S.; TAVARES, R. G.; ALMEIDA, M. V. de A.. Diagnóstico e proposições para adequações de saneamento em assentamento rural no Semiárido da Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 729, 1 out. 2017. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i4.4897>.

SOBRAL, Maria do Carmo Martins. ESTRATÉGIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. *REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA*, Fortaleza, v. 7, n.

2, nov. 2011. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/170>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SOUZA, A. C. N.; SOUZA, S. D. G.; SOUSA, M. L. M. Paisagens semiáridas e desertificação: indicadores geobiofísicos de relevo, clima e recursos hídricos na sub-bacia Hidrográfica do Rio Figueiredo, Ceará, Brasil. *Geosaberes*, Fortaleza, v. 13, p. 55-74, 2022b.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R.. Integrative review: what is it? how to do it?. *Einstein* (São Paulo), [S.L.], v. 8, n. 1, p. 102-106, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>.

SOUZA, S. D. G.; SOUZA, A. C. N.; SOUSA, M. L. M. Clima, recursos hídricos, solos e vegetação como indicadores geobiofísicos de desertificação no alto/médio curso da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró-RN. In: RUFINO, L. D.; SOUSA, M. L. M. de; SILVA, J. B. (Org.). *Sustentabilidade, políticas públicas e interdisciplinaridade no semiárido*. 1º ed. Pau dos Ferros: Rede-TER, 2020, v. 3, p. 244-256.

SOUZA, Sérgio Domiciano Gomes de; SOUZA, Anny Catarina Nobre de; SOUSA, Maria Losângela de Martins. Disponibilidade hídrica e a dinâmica urbano-regional do Semiárido brasileiro, *Confins* [Online], n. 57, 2022a.

SOUZA, Sérgio Domiciano Gomes de; SOUZA, Anny Catarina Nobre de; SOUSA, Maria Losângela de Martins. Na interface do embasamento, solos e cobertura: a suscetibilidade à desertificação da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Figueiredo, Ceará. *Caderno de Geografia*, Minas Gerais, v. 31, n. 66, p. 682-701, 2021.

SUDENE. *Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste*. Resolução CONDEL/SUDENE n. 150, de 13 de dezembro de 2021. Aprova a Proposição n. 151/2021, que trata do Relatório Técnico que apresenta os resultados da revisão da delimitação do Semiárido 2021, inclusive os critérios técnicos e científicos, a relação 115 de municípios habilitados, e da regra de transição para municípios excluídos. Diário Oficial da União, ed. 246, 30 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/resolucao1502021.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2022.

TRATA BRASIL. *MAIS DA METADE DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO VIVE SEM SISTEMA DE ESGOTO*. 2022. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/pt/institucional-blog/mais-da-metade-do-semiarido-brasileiro-vive-sem-sistema-de-esgoto>. Acesso em: 29 jul. 2022.

TRICCO, Andrea C.; LILLIE, Erin; ZARIN, Wasifa; O'BRIEN, Kelly K.; COLQUHOUN, Heather; LEVAC, Danielle; MOHER, David; PETERS, Micah D.J.; HORSLEY, Tanya; WEEKS, Laura. *PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation*. *Annals Of Internal Medicine*, [S.L.], v. 169, n. 7, p. 467-473, 2 out. 2018. American College of Physicians. <http://dx.doi.org/10.7326/m18-0850>