

REGULAÇÃO DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO: O ESTADO DA ARTE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA

MARIA REGIANE ARAÚJO CAVALCANTE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

MEIRILANE DO NASCIMENTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

Introdução

O novo marco do saneamento, disposto na Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020, traz como grande desafio a universalização do saneamento básico em território nacional e a regulação dos serviços, com a fiscalização do cumprimento de metas e prestação de serviços de qualidade e de forma eficiente para toda a população (BRASIL, 2020). Em concordância com a Agenda 2030 das United Nations (UN, 2015) em seu Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, o qual busca alcançar o acesso universal a água potável e ao saneamento e higiene adequados e equitativos para todos.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Qual o estado da arte da produção científica nacional sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro? Objetivo geral: analisar o estado da arte da produção científica nacional sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro. Objetivos específicos: (1) identificar o perfil de autoria; (2) identificar de que modo a produção científica aborda as vertentes do saneamento básico; (3) identificar os procedimentos metodológicos; (4) verificar a evolução da produção científica no que concerne estudos voltados para a regulação no setor de saneamento básico entre os anos de 2007 a 2020

Fundamentação Teórica

A regulação é uma das principais funções do Estado em qualquer estágio de desenvolvimento e uma de suas responsabilidades são as regras e padrões de contratos necessários ao provimento e à prestação de serviços eficiente e de qualidade para a sociedade (BARBOSA; MARRARA, 2019). Bertoncini e Cavassin (2019), ressaltam que em se tratando de um serviço essencial é obrigatória a intervenção estatal mediante a adoção de políticas públicas que regulam o regime monopolista, objetivando conter a lucratividade excessiva e lutar pelo atendimento universal dos cidadãos com serviços de qualidade.

Metodologia

Realizou-se um estudo exploratório-descritivo, com abordagem quantitativa, utilizando o método de pesquisa bibliométrica, levando-se em consideração a Lei de Lotka, Lei de Zipf e a Lei de Brandford. Os procedimentos técnicos são documentais, mediante consulta de artigos indexados na base de dados Capes e Web of Science, no período de 2007 a 2020. Os arquivos dos artigos foram gerados no formato PDF e posteriormente tabulados com o auxílio do software Microsoft Excel e Power Business Intelligence. Para análise dos dados foi utilizada a análise de conteúdo, conforme Bardin (2016).

Análise dos Resultados

As vertentes do saneamento mais abordadas são o abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, não foram identificados artigos abordando as vertentes manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Grande predominância de artigo em que a caracterização metodológica não foi mencionada pelos autores, em alguns aspectos essa caracterização ficou somente subentendida pelo teor de como a mesma foi conduzida. Os resultados apontam que houve uma oscilação na quantidade de artigos, ocorrendo períodos de ascensão e declínio, bem como anos que não tiveram publicação.

Conclusão

Os temas mais abordados foram ações da regulação e agência reguladora. A maioria dos artigos não evidenciaram os procedimentos metodológicos. Constatou-se, também, que as vertentes do saneamento mais estudadas quanto à regulação são abastecimento de água e esgotamento e o perfil de autoria é de dois autores por artigo, sendo doutores da região sudeste. A produção é reduzida e pouco abrangente. Dessa maneira, sugere-se que para que essa área se desenvolva de forma satisfatória, haja um incremento na quantidade de estudos, buscando-se uma regularidade nas publicações anuais.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, A. F.; MARRARA, T. As funções do regulador de saneamento básico no Brasil. *Rev. Direito Econ. Socioambiental*, v. 10, n. 3, p. 127-147, 2019. BERTONCINI, M. E. S. N.; CAVASSIN, M. V. A regulação no setor de saneamento básico e a dignidade humana. *Relações Internacionais no Mundo Atual*, v. 1, n. 22, p. 1-20, 2019. REIS, D. A.; et al. Estudo bibliométrico da produção científica nacional e internacional no setor de saneamento. *Revista GEINTEC-Gestao Inovação e Tecnologias*, v.7, n.1, p.3669-3685, jan/fev/mar, 2017.

Palavras Chave

Regulação, Saneamento Básico, Estudo bibliométrico

REGULAÇÃO DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO: O ESTADO DA ARTE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA

1 INTRODUÇÃO

O novo marco do saneamento, disposto na Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020, traz como grande desafio a universalização do saneamento básico em território nacional e a regulação dos serviços, com a fiscalização do cumprimento de metas e prestação de serviços de qualidade e de forma eficiente para toda a população (BRASIL, 2020). Em concordância com a Agenda 2030 das *United Nations* (UN, 2015) em seu Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, o qual busca alcançar o acesso universal a água potável e ao saneamento e higiene adequados e equitativos para todos.

Com base nesse marco, o saneamento é composto por quatro vertentes, a saber: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), banco de dados brasileiros sobre informações e indicadores do setor de saneamento nacional, aponta que o índice de atendimento da população total com água é de 83,7% e com coleta de esgoto é de 54%, com investimento de R\$ 15,7 bilhões (BRASIL, 2019). Observando-se os índices de atendimento, pode-se constatar que é necessário um avanço para que ocorra a universalização desses serviços.

Para Bertocini e Cavassin (2019), a universalização dos serviços supracitados gera inúmeros impactos no meio ambiente e direito social, reduzindo gastos na área de saúde, reduzindo a mortalidade infantil, as faltas ao trabalho, poupando inúmeras vidas e dinheiro para os cofres públicos. Pode-se observar durante a pandemia da COVID-19, a importância do saneamento básico e o quanto impacta no setor de saúde pública, haja vista a utilização de água tratada para a realização de higienização corporal, roupas, alimentos, ambientes, entre outros, além da coleta e tratamento adequado dos efluentes.

Ainda conforme os mesmos autores, a prestação dos serviços de água e esgoto se dava em ambiente de monopólio natural, situação que limitava a concorrência ao momento de escolha do prestador pelo Poder Público e que exigia a implementação de mecanismos de regulação que estabeleçam critérios de eficiência, simulando um ambiente concorrencial para a prestação do serviço frente ao usuário (utilizando outras empresas eficientes como referência) (BERTOCINI; CAVASSIN, 2019).

Para a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE), o poder regulatório é exercido com a finalidade última de atender o interesse público, mediante normatização, planejamento, acompanhamento, controle e fiscalização das concessões e permissões, promovendo e zelando pela eficiência econômica e técnica dos serviços públicos e propiciando aos seus usuários as condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, modicidade tarifária e universalidade (ARCE, 2021).

Diante do exposto, a questão de pesquisa que norteia este estudo é: Qual o estado da arte da produção científica nacional sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro? Como apresentado, este estudo propõe fazer a análise das publicações dos periódicos indexados em base de dados nacional, entre os anos de 2007 a 2020, período em que houve dois marcos regulatórios do setor de saneamento básico a Lei Federal nº 11.445/07 e a Lei Federal nº 14.026/20. (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020).

Foram definidas as seguintes hipóteses: (1) as pesquisas foram realizadas predominantemente por 2 autores, mestres e vinculados às universidades da região sudeste; (2) as vertentes do saneamento mais abordadas são o abastecimento de água potável e esgotamento sanitário; (3) os procedimentos metodológicos predominantes são: abordagem

qualitativa, de natureza exploratória, utilizando como técnica de coleta de dados secundários, procedimento pesquisa bibliográfica e para a análise dos dados a análise de conteúdo; (4) a produção científica sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro cresceu nos últimos anos.

Com intuito de responder o problema da pesquisa, o presente estudo tem como objetivo geral analisar o estado da arte da produção científica nacional sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro. Com a finalidade de alcançar os resultados desejados, a pesquisa tem como objetivos específicos: (1) identificar o perfil de autoria; (2) identificar de que modo a produção científica aborda as vertentes do saneamento básico; (3) identificar os procedimentos metodológicos; (4) verificar a evolução da produção científica no que concerne estudos voltados para a regulação no setor de saneamento básico entre os anos de 2007 a 2020.

A pesquisa bibliométrica com enfoque na regulação em saneamento torna-se relevante para o meio acadêmico, pois possibilitará o entendimento sobre a situação do tema estudado, disponibilizando a outros pesquisadores uma base de conhecimento sobre os artigos, autores e periódicos mais destacados sobre o assunto, fornecendo um panorama da produção científica catalogada sobre o tema, demonstrando as tendências de publicação para todos os atores envolvidos e interessados na área em questão, bem como o levantamento de dados e informações para o desenvolvimento das atividades regulatórias.

Em meio a essas pesquisas, Reis *et al.* (2017), salienta que o estudo bibliométrico surge como procedimento relevante, especialmente quando se deseja realizar uma pesquisa especializada, que é fundamental para a evolução da área, buscando ao mesmo tempo atender a necessidade de identificação (mapeamento) e caracterização da produção científica.

Nesse sentido, buscando atingir o objetivo desta pesquisa, realizou-se um estudo exploratório-descritivo, com abordagem quantitativa, utilizando o método de pesquisa bibliométrico. Os procedimentos técnicos são documentais, mediante consulta de artigos indexados na base de dados Periódicos CAPES no período de 2007 a 2020.

O artigo contempla cinco seções. A primeira seção corresponde a esta introdução, a segunda seção aborda o referencial teórico, que traz a regulação do setor de saneamento básico e estudos bibliométricos anteriores sobre saneamento, a terceira seção refere-se à metodologia do trabalho, a quarta seção consiste nos resultados alcançados e análise dos mesmos e, por fim, na quinta seção apresentam-se as conclusões.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para analisar o estado da arte da produção científica nacional sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro expõe-se, a seguir, um referencial teórico contendo os seguintes tópicos: (1) regulação do setor de saneamento básico e, (2) estudos bibliométricos anteriores sobre a área de saneamento.

2.1 Regulação do setor de saneamento básico

A regulação é uma das principais funções do Estado em qualquer estágio de desenvolvimento e uma de suas responsabilidades são as regras e padrões de contratos necessários ao provimento e à prestação de serviços eficiente e de qualidade para a sociedade. A mesma realiza suas diversas funções operativas, buscando-se manter dentro de referências ou limites predeterminados com o propósito de garantir que o sistema, no seu todo, atinja seu objetivo precípuo (BARBOSA; MARRARA, 2019).

A regulação de serviços públicos se vale de instrumentos jurídicos para se fazer impor, especialmente em circunstâncias de monopólio natural (nas quais a concorrência não é

factível ou eficiente), uma atividade regulatória baseada na simulação de condições de mercado, como se elas estivessem presentes (BERTONCINI; CAVASSIN, 2019).

A regulação também age na proteção dos usuários contra o abuso do poderio econômico, em virtude da dominação dos mercados e da eliminação da concorrência, além do aumento arbitrário dos lucros, fixando, para isso, regras procedimentais claras, inclusive em relação ao estabelecimento, revisão, ajuste e aprovação de tarifas, atender, através das entidades reguladas, às solicitações razoáveis de serviços necessárias à satisfação das necessidades dos usuários (ARCE, 2021).

Bertoncini e Cavassin (2019), ressaltam que em se tratando de um serviço essencial é obrigatória a intervenção estatal mediante a adoção de políticas públicas que regulam o regime monopolista, objetivando conter a lucratividade excessiva e lutar pelo atendimento universal dos cidadãos com serviços de qualidade, aptos a promover o bem-estar e uma vida digna.

O ente regulador tem a competência de fiscalizar o cumprimento das metas estabelecidas no plano de saneamento básico. Por isso, passa-se a analisar a atividade regulatória, que é essencial para a realização efetiva da política pública implementada com o Marco Regulatório do Saneamento Básico (BERTONCINI; CAVASSIN, 2019).

No setor de saneamento básico, a regulação tem a finalidade de promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços públicos delegados, buscando melhorias nas condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, universalidade e modicidade das tarifas, tentando conciliar as relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários, fomentando a expansão e a modernização dos serviços delegados, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade, ressalvada a competência do Estado quanto à definição das políticas de investimento e estimular a livre, ampla e justa competição entre as entidades reguladas, bem como corrigir os efeitos da competição imperfeita (ARCE, 2021).

No Brasil, o papel de instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico é da Agência Nacional de Água e Saneamento Básico (ANA), criada por meio da Lei Federal nº 9.984 de 17 de julho de 2000, com a finalidade de implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) (BRASIL, 2000).

O novo marco legal traz em seu artigo 4º que a ANA instituirá normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e entidades que realizam a regulação e fiscalização, devendo ser observadas as diretrizes para a função de regulação estabelecida. Ainda no inciso II, do referido artigo, compete a essa agência a regulação tarifária, com vistas a promover a prestação adequada, o uso racional de recursos naturais, o equilíbrio econômico-financeiro e a universalização do acesso ao saneamento básico (BRASIL, 2020).

2.2 - Estudos bibliométricos anteriores sobre saneamento

No que diz respeito a temática saneamento Reis *et al.* (2017), argumentam que existe uma série de estudos que abordam essa temática e que se concentram em pesquisas tanto qualitativas, em que envolve aspectos descritivos, como quantitativos, porém, quando se trata dos estudos bibliométricos disponíveis, os autores ressaltam que a literatura se encontra escassa, o que reforça a relevância para a elaboração deste artigo e evidencia a importância da realização de pesquisas com abordagem sobre o novo marco de saneamento.

Reis *et al.* (2017), em seu artigo, cujo, objetivo estava em mapear, selecionar e analisar as principais características do perfil da produção científica nacional e internacional na área do Saneamento, entre 1994 e 2015, por meio de um estudo bibliométrico, apresenta os

principais estudos bibliométricos já realizados com o tema saneamento, expondo os trabalhos desenvolvidos pelos autores Berg (2010), Oliveira *et al.* (2012) e Ensslin *et al.* (2015). Os autores salientam que, embora, estes trabalhos tenham contribuído com uma base de conhecimento sobre os artigos, autores e periódicos mais destacados em sua respectiva área temática, esses mesmos trabalhos, não realizaram mapeamento, descrição e análise sobre a produção científica nacional e internacional na área do Saneamento.

A seguir, são listados, no quadro 01, os principais estudos bibliométrico já realizados que abordam o tema saneamento, contendo os objetivos, os aspectos metodológicos e os resultados dos respectivos estudos.

Ao observar a trajetória das publicações apresentadas no quadro 01, percebe-se as variadas formas de tratar sobre o tema saneamento básico na produção científica, envolvendo estudos bibliométricos voltados para o levantamento do perfil da produção científica nacional e internacional, a avaliação de desempenho das empresas, os custos e eficiência no setor de saneamento básico, os pontos fortes e limitações de diferentes metodologias para fazer comparações de desempenho ao longo do tempo e entre concessionárias de água, as maneiras de determinar a robustez das classificações de desempenho, contribuindo para um diagnóstico da produção científica sobre o tema e sua ampliação. Porém, constatou-se a ausência de estudos bibliométricos voltados para a regulação do setor de saneamento especificamente no Brasil, que será o foco deste estudo.

Quadro 01- Estudos anteriores sobre saneamento básico

Autor (ano)	Objetivos	Aspectos Metodológicos	Resultados
Reis <i>et al.</i> (2017)	Mapear, selecionar e analisar as principais características do perfil da produção científica nacional e internacional na área do Saneamento, entre 1994 e 2015.	Pesquisa qualitativa e quantitativa. Foram mapeadas as produções acadêmicas disponíveis nos periódicos da Capes, nos anais de eventos nacionais e nos bancos de dados dos indexadores 'SCOPUS' e 'Web Of Science'.	Foram selecionados 153 artigos para compor o portfólio bibliográfico de revisão da literatura científica sobre saneamento. Os achados demonstram uma relativa expansão das pesquisas em saneamento e isso se dá pelo aumento da comunidade científica com a preocupação com o desenvolvimento econômico sustentável, a presença de pesquisadores brasileiros também foi constatado. Foi evidenciado a relevância das publicações e sua capacidade de contribuição acerca dos temas: Economia e Saneamento; Economia, Saúde e Saneamento. Os autores concluíram que a pesquisa sobre o saneamento é fundamental para visualizar lacunas e dar suporte a novos estudos.
Ensslin <i>et al.</i> (2015)	Buscar informações na literatura científica sobre a avaliação de desempenho nas empresas de saneamento básico.	Foi empregado o método Knowledge Development Process - Construtivistas (PROKNOW-C) para a identificação dos artigos científicos relacionado a avaliação de desempenho nas empresas de saneamento.	Foram identificados 14 artigos científicos, os quais foram analisados bibliometricamente a partir da identificação dos periódicos, dos autores, das palavras-chave e fatores de impacto. Os autores concluíram que através do levantamento bibliométrico, além de aprofundar a pesquisa, foi possível obter um conhecimento adequado sobre a temática.
Oliveira <i>et al.</i> (2012)	Realizar uma análise bibliométrica sobre pesquisas com foco em custos e eficiência no setor de saneamento básico.	Elas realizaram o teste Qui-Quadrado e Análise de Correspondência com o objetivo de constatar se as pesquisas mapeadas seguiam uma tendência conforme eram alterados os anos ou países da amostra.	Foram mapeados 126 artigos publicados em periódicos de 14 diferentes localidades e analisaram o ano e o local de publicação das pesquisas, bem como a metodologia adotada, a especificação do modelo utilizado e o enfoque mais abordado. As autoras verificaram uma maior propensão dos estudos de uso de funções e fronteiras de custos aplicados no saneamento.
Berg (2010)	Fornecer uma visão geral dos pontos fortes e limitações de diferentes metodologias para fazer comparações de desempenho ao longo do tempo e entre concessionárias de água (benchmarking métrico). Além disso, identifica maneiras de determinar a robustez das classificações de desempenho.	Esse autor elencou uma série de metodologias e técnicas econométricas aplicadas em saneamento,	Identificou 190 estudos publicados na área de saneamento básico no mundo, assim como desenvolveu uma análise baseada num conjunto variado de indicadores de desempenho para as companhias de abastecimento de água.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Reis *et al.* (2017).

3 METODOLOGIA

O objetivo desta pesquisa foi analisar o estado da arte da produção científica nacional sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro, para tanto, o referido estudo foi conduzido pelo método de pesquisa bibliométrica. Segundo Ferreira *et al.* (2015), esse tipo de pesquisa conduz para um estudo voltado para os aspectos quantitativos com a finalidade de analisar a produção científica de um determinado tema e que foram formuladas leis matemáticas, com a finalidade de mensurar a produção científica, entre estas leis as principais são: Lei de Lotka, Lei de Zipf e a Lei de Bradford.

A Lei de Lotka ou Lei do Quadrado Inverso, aponta que um número reduzido de pesquisadores produz muito em determinada área de conhecimento, enquanto uma grande quantidade de pesquisadores produz pouco. Essa lei estabelece também, que uma área mais produtiva, quanto mais artigos seus estudiosos produzirem durante toda a sua carreira (LOTKA, 1926). A Lei de Zipf ou Lei do Mínimo Esforço tem como premissa medir a frequência do aparecimento de palavras-chaves em várias publicações e a classificação do documento em determinada área; ZIPF, 1949). Já a Lei de Bradford ou Lei da Dispersão, possibilita estimar o grau de relevância de periódicos que atuam em áreas do conhecimento específicas, levando-se em consideração o grau de atração, reputação e produtividade (BRADFORD, 1934).

A pesquisa é do tipo descritiva e exploratória. Descritiva por oportunizar o pesquisador a conhecer o cenário de sua situação em que expressará o resultado em números (LOCKE, SILVERMAN; SPIRDUSO, 2010). Exploratório por trazer maior familiaridade do assunto em questão (MATIAS, 2019).

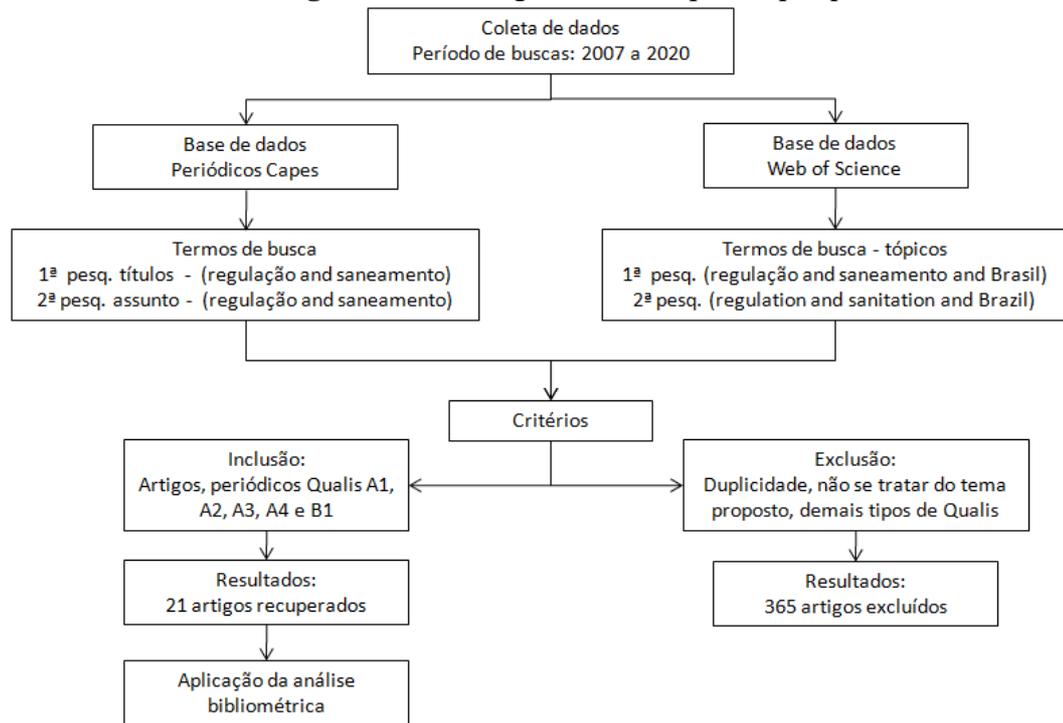
Esse estudo classifica-se como quantitativo em relação à abordagem do problema. Nesta discussão os autores Lakatos e Marconi (2017), defendem que a pesquisa quantitativa se volta para dados mensuráveis ou observáveis de um determinado objeto de estudo.

Foi feita a coleta dos dados no período de 2007 a 2020, intervalo ocorrido entre dois marcos regulatórios do setor de saneamento básico a Lei Federal nº 11.445/07 (BRASIL, 2007) e a Lei Federal nº 14.026/20 (BRASIL, 2020), obtidos mediante consulta aos bancos de dados de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Web of Science, considerados como um repositório de artigos científicos que proporcionam acesso à informação técnico-científica nacional e internacional. A figura 01 apresenta fluxograma com os procedimentos realizados para a coleta dos dados.

Depois da seleção dos artigos, procedeu-se a leitura dos mesmos, excluindo os artigos que não abordavam diretamente a regulação dos serviços de saneamento, restando uma amostra de 21 artigos. Em muitos dos artigos excluídos o termo regulação e saneamento estava associado à saúde, políticas públicas e engenharia, sendo desconsiderados por não estarem totalmente alinhados com o objetivo da pesquisa.

Para a análise bibliométrica, conforme figura 01, os dados foram obtidos da própria base de dados Capes e *Web of Science* e de arquivos dos artigos no formato PDF e sua posterior tabulação com o auxílio do *software Microsoft Excel e Power Business Intelligence*, com roteiro estruturado, conforme os objetivos específicos, com os seguintes itens: título do artigo, instituição, área de conhecimento, identificação da revista, estado da revista, ano de publicação, tema central, procedimentos metodológicos (classificação se teórico ou empírico, quanto à abordagem, quanto aos procedimentos, quanto aos objetivos, técnica de coleta e método de análise de dados), campo/setor de estudo e perfil do(s) autor (es) (nome, formação, instituição).

Figura 01 - Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Para a quantificação da formação e da instituição do autor não houve exclusões dos autores que se repetiam, pois observou-se que dependendo da data de publicação do artigo, esses dados divergiam. Com relação à instituição do autor e sua identificação, o critério utilizado para a escolha dos dados expostos no artigo segue a seguinte ordem: (1) a instituição que o pesquisador trabalha ou estuda; (2) a instituição de formação ou (3) não especificado.

Para análise dos dados foi utilizada a análise de conteúdo, que conforme Bardin (2016) consiste em um agrupamento de técnicas que servem para análise da comunicação, por meio de procedimento sistemático para extrair os significados temáticos de seus elementos, bem como classificar o material a ser estudado em tópicos ou categorias para ajudar na compreensão dos apanhados.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados do presente trabalho foram expostos a seguir, de acordo com os objetivos especificados para análise: (1) identificar o perfil de autoria; (2) identificar de que modo a produção científica aborda as vertentes do saneamento básico; (3) identificar os procedimentos metodológicos; (4) verificar a evolução da produção científica no que concerne estudos voltados para a regulação no setor de saneamento básico entre os anos de 2007 a 2020.

4.1 Perfil de autoria

No perfil de autoria, levou-se em consideração o nome de todos os autores dos artigos da amostra levantada. Verificou-se que os estudos foram realizados por no máximo oito pesquisadores, com predominância de dois autores por artigo, equivalente a 52,38%, seguido pela quantidade de três autores, com 23,81% dos trabalhos, conforme Tabela 01.

Tabela 01 - Quantidade de artigos publicados por periódico.

Quant. de autores	Quant. de artigos	%
1 autor	1	4,76
2 autores	11	52,38
3 autores	5	23,81
4 autores	2	9,52
5 autores	1	4,76
6 autores	0	0,00
7 autores	0	0,00
8 Autores	1	4,76

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Na produção dos autores, observou-se que dos 50 autores/coautores, os mais produtivos no período foram: Alceu de Castro Galvão Júnior, Wanderley da Silva Paganini, Frederico Araújo Turolla, Nilson do Rosário Costa, Ana Cristina Augusto de Sousa, de acordo com a Tabela 02. Os outros 45 autores/coautores publicaram apenas 1 artigo.

Tabela 02 - Autores mais produtivos.

Ordem	Autor	Instituição	Nº de publicações
1	Alceu de Castro Galvão Junior	ARCE	4
2	Wanderley da Silva Paganini	USP	2
3	Frederico Araujo Turolla	FGV	2
4	Nilson do Rosário Costa	FIOCRUZ	2
5	Ana Cristina Augusto de Sousa	FIOCRUZ	2

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

A formação dos autores é apresentada da Tabela 03. Verificou-se que houve uma de especialista a doutor. Observou-se uma predominância de autores/coautores com o grau de doutor (29,51%), seguido por doutorandos (6,56%), mestres e mestrandos com 4,92% cada. Em várias publicações não foi especificado a formação da autoria.

Tabela 03 - Formação dos autores.

Formação	Quantidade de autores	%
Doutorado	18	29,51
Doutorando	4	6,56
Mestrado	3	4,92
Mestrando	3	4,92
Especialista	1	1,64
Não especificado	32	52,46

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Na Tabela 04, são listadas as instituições onde os autores estão vinculados. A universidade com mais autores foi a Universidade de São Paulo (USP), com 42,42%, na sequência aparece o Departamento Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fiocruz (PE) com 12,12%.

Tabela 04 - Instituições dos autores.

Instituição	Quantidade	%
Universidade de São Paulo(USP)	14	42,42
Departamento Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fiocruz (PE)	4	12,12
Fundação Getulio Vargas	2	6,06
Universidade estadual do Rio de Janeiro	2	6,06
Universidade Federal de Minas Gerais	2	6,06
Fiocruz	2	6,06
Instituto Federal do Espírito Santo	2	6,06
Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM)	1	3,03
Superintendência Estadual de Minas Gerais, Funasa, Ministério da Saúde	1	3,03
Universidade de Lisboa (Portugal)	1	3,03
Universidade Federal do Rio de Janeiro	1	3,03
Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE)	1	3,03

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Conforme foi visto na Tabela 04 e consta na Figura 02, o tema em questão tem sido mais contemplado por pesquisadores do sudeste. Portanto, podendo ser mais estudado por pesquisadores das demais regiões brasileiras.

Figura 02 - Instituições por estado.



Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

No geral, foi verificado que, as características predominantes do perfil de autoria dos artigos sobre regulação no setor de saneamento básico são: possuir dois autores, os pesquisadores possuem a titulação de doutorado e estão vinculados às instituições do sudeste. Foi visto também que Alceu de Castro Galvão Junior, Wanderley da Silva Paganini, Frederico Araujo Turolla, Nilson do Rosário Costa, Ana Cristina Augusto de Sousa são os autores mais produtivos nessa área.

4.2 Eixos temáticos abordados

Na tabela 05, são apresentados os temas abordados pelos artigos analisados, observou-se uma grande variedade de temas relacionados à regulação na área do saneamento básico. No entanto, os temas que mais se destacaram foram ações da regulação e agências reguladoras com 19,05% cada. Foram recorrentes na análise a abordagem sobre marco regulatório, regulação dos serviços de saneamento, universalização, desempenho das empresas do setor com 14,29% cada e 4,75% relacionados às tarifas. Ainda foi possível verificar nos artigos que abordavam temas relacionados ao marco regulatório, universalização, regulação dos serviços de saneamento, a menção às vertentes do saneamento básico, abastecimento de água Potável e

esgotamento sanitário.

Tabela 05 - Eixos temáticos.

Tema central	Quant.	%
Marco regulatório	3	14,29
Regulação dos serviços de saneamento	3	14,29
Ações da regulação	4	19,05
Agencia reguladora	4	19,05
Universalização	3	14,29
Desempenho da empresas do setor	3	14,29
Tarifa	1	4,76

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

4.3 Aspectos metodológicos

No tocante à análise dos procedimentos metodológicos, primeiramente os artigos foram classificados como teórico e empírico. Na totalidade dos artigos verificados 66,67% são teóricos e 33,33% são empíricos (ver Tabela 06). Assim, evidencia-se que a regulação no setor de saneamento é mais estudada do ponto de vista teórico.

Tabela 06 - Classificação quanto ao tipo de pesquisa.

Classificação quanto ao tipo de pesquisa	Quantidade	%
Teórico	14	66,67
Empírico	7	33,33

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Com relação à abordagem, apresentada na tabela 07, a grande maioria dos autores não especificaram, totalizando 76,19% dos artigos analisados. Tanto os estudos qualitativos, como os quantitativos correspondem a 9,52%. Já os estudos com as duas abordagens, qualitativa e quantitativa, só representam 4.76%.

Tabela 07 - Classificação quanto à abordagem.

Classificação quanto a abordagem	Quantidade	%
Qualitativa	2	9,52
Quantitativa	2	9,52
Quantitativa e qualitativa	1	4,76
Não especificado no artigo	16	76,19

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Quanto aos procedimentos, na tabela 08, mostra um resultado de 61,9% no que diz respeito a sua não especificação, em 19,05% a pesquisa bibliográfica foi identificada, 9,52% está a pesquisa documental, em pesquisa de campo e no conjunto pesquisa bibliográfica, documental e de campo, foram identificados com um percentual de 4,76% cada.

Tabela 08 - Classificação quanto aos procedimentos.

Classificação quanto aos procedimentos	Quantidade	%
Pesquisa de campo	1	4,76
Documental	2	9,52
Pesquisa bibliográfica	4	19,05
Pesquisa bibliográfica, documental e de campo	1	4,76
Não especificado no artigo	13	61,9

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Na classificação das pesquisas quanto aos objetivos (tabela 09), a grande maioria dos autores não especificaram, totalizando 85,71% da amostra. Nos artigos especificados, 9,52% são de pesquisa exploratória e descritiva e 4,76% são de pesquisa descritiva.

Tabela 09 - Classificação quanto aos objetivos.

Classificação quanto aos objetivos	Quantidade	%
Pesquisa descritiva	1	4,76
Pesquisa exploratória e descritiva	2	9,52
Não especificado no artigo	18	85,71

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Em seguida, as técnicas de coleta de dados foram examinadas. De acordo com a tabela 10, a grande maioria dos autores não mencionam as técnicas utilizadas mostrando um percentual de 80,95 %, a combinação de: entrevista e dados secundários; entrevista e questionário; entrevista, observação e questionário e a observação só foram mencionados nos artigos analisados apenas uma vez perfazendo um percentual de 4,76% cada.

Tabela 10 - Classificação quanto à coleta de dados.

Técnica de coleta de dados	Quantidade	%
Entrevista e dados secundários	1	4,76
Observação	1	4,76
Entrevista e questionário	1	4,76
Entrevista, observação e questionário	1	4,76
Não especificado	17	80,95

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

No que se refere aos métodos de análise de dados, na tabela 11, é nítido observar a predominância, com 76,19%, do item “não especificado no artigo”, em seguida, dentro da abordagem de análise qualitativa, com 4,76% cada, temos análise de conteúdo, análise do discurso e a análise documental. Já na abordagem quantitativa encontrou-se apenas 9,52% em estatística descritiva, correlação mencionada pelos autores.

Tabela 11 - Classificação quanto ao método de análise de dados.

Métodos de análise de dados dos artigos pesquisados	Quantidade	%
Análise qualitativa		
Análise de conteúdo	1	4,76
Análise do discurso	1	4,76
Análise documental	1	4,76
Não especificado no artigo	16	76,19
Análise quantitativa		
Estatística descritiva, correlação	2	9,52

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Quanto aos procedimentos metodológicos, observa-se nos resultados encontrados a falta de menção quanto à caracterização da metodologia, onde a maioria dos artigos analisados não deixam claro as tipologias utilizadas quanto aos tipos de pesquisa, a abordagem, os objetivos, a coleta e análise de dados o que poderá sinalizar que a quantidade relacionada a essas caracterizações poderiam ser bem maiores.

4.4 Evolução da Produção científica

Nesta seção será verificada a produção científica no período de 2007 a 2020. Na tabela 1 estão listados os periódicos que publicaram sobre a temática e no gráfico 1 está a quantidade de artigos publicados anualmente.

Pode-se observar na tabela 12 que foram 21 artigos publicados em 11 periódicos. Os periódicos que mais publicaram foram: Revista de Administração Pública, Revista Ambiente & Sociedade, Engenharia Sanitária Ambiental e Revista Ciência e Saúde Coletiva, com 6, 4, 2 e 2 artigos, respectivamente. Apesar da vital importância da regulação dos serviços de saneamento básico, existem poucas publicações sobre o tema, o que demonstra pouco interesse da comunidade científica, e em número restrito de periódicos.

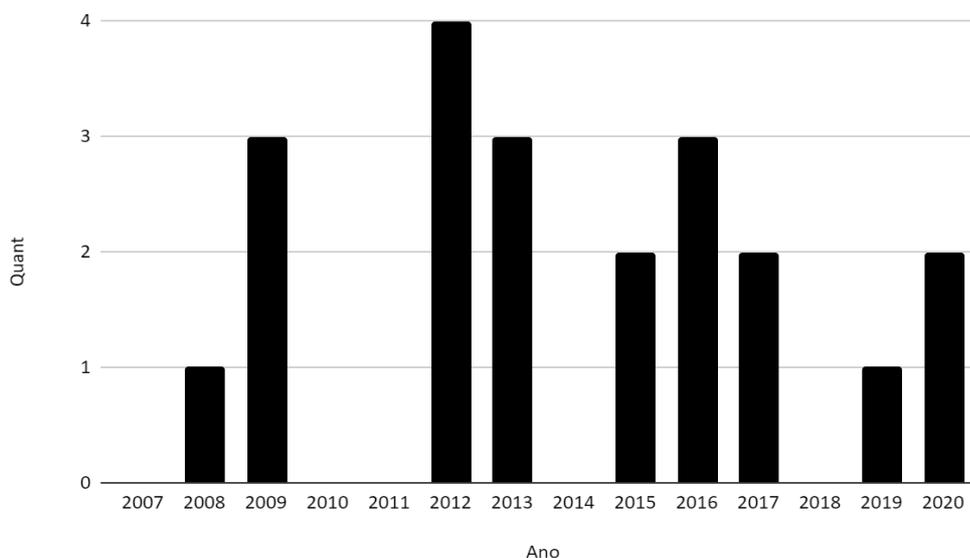
Tabela 12 - Quantidade de artigos publicados por periódico.

Identificação da revista	Qualis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Engenharia Sanitaria e Ambiental	A3		1	1												2
Revista de Administração Pública	A2			1			2	1		1					1	6
Revista Ciência & Saúde Coletiva	A3						2									2
Revista Panamericana de Salud	A4			1												1
Cadernos do Desenvolvimento	B1											1				1
Revista de Desenvolvimento	B1														1	1
Rev. Direito Economico e	A2													1		1
Rev. Ambiente & Sociedade	A1							1		1	1	1				4
Paranoá : cadernos de arquitetura e	B1							1								1
História, Ciência e Saúde	B1										1					1
Revista Ambiente & Água	A3										1					1
Total (11 revistas)		0	1	3	0	0	4	3	0	2	3	2	0	1	2	21

Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

O gráfico 1 mostra que houve uma flutuação na produção científica. Verificou-se que 2012 foi ano que apresentou a maior produtividade, com 4 publicações, seguido dos anos 2009 e 2016 com 3 artigos cada um. Nos anos de 2007, 2010, 2011 e 2018 não houve publicações.

Gráfico 01- Quantidade de artigos publicados por ano.



Fonte: elaborado pelas autoras (2022).

Da análise da produção científica no período de 2007 a 2020, evidencia-se que a produção científica sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro nesses 14 anos não é muito significativa, com períodos de ascensão e declínio, chegando às vezes a zerar a publicação.

5 CONCLUSÃO

O estudo teve como base a seguinte questão de pesquisa: Qual o estado da arte da produção científica nacional sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro? Os resultados percorridos permitiram responder a essa pergunta, cumprindo, portanto, o objetivo geral da pesquisa que foi analisar as publicações sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro nos periódicos nacionais, bem como os seus objetivos específicos.

O primeiro objetivo específico foi identificar o perfil de autoria. A hipótese formulada era que as pesquisas foram realizadas por 2 autores, mestres e vinculados às universidades da região sudeste. Essa hipótese foi parcialmente confirmada, pois o único critério que não houve convergência foi com a formação dos autores/coautores onde foi verificado que a maior quantidade de publicações é realizada por doutores. Foi constatado também que Alceu de Castro Galvão Júnior é o autor que mais publica. Segundo o resultado, percebe-se que existe uma necessidade do avanço de pesquisas nessa temática em outras regiões brasileiras. Nesse sentido recomenda-se a descrição da metodologia adotada pelos autores, mesmo essas não sendo mencionadas.

No segundo objetivo específico constatou-se que os temas mais abordados foram ações da regulação e agência reguladora, as quais aparecem 4 vezes cada como tema central. Vale ressaltar que todos os artigos analisados tratam da regulação nas vertentes abastecimento de água e esgotamento sanitário. Não foram identificados artigos abordando as vertentes manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Assim, a hipótese dois, as vertentes do saneamento mais abordadas são o abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, foi confirmada. Recomenda-se, assim, que sejam realizados mais estudos com as vertentes não exploradas.

O terceiro objetivo específico foi identificar os procedimentos metodológicos adotados. A hipótese era que os procedimentos metodológicos predominantes são: abordagem

qualitativa, de natureza exploratória, utilizando como técnica de coleta de dados secundários, procedimento pesquisa bibliográfica e para a análise dos dados a análise de conteúdo. Porém, essa hipótese não pôde ser confirmada pelo fato de uma grande predominância de artigo em que a caracterização metodológica não foi mencionada pelos autores, em alguns aspectos essa caracterização ficou somente subentendida pelo teor de como a mesma foi conduzida.

O quarto e último objetivo específico foi verificar a evolução da produção científica sob esse enfoque no período estudado. A hipótese inicial era que o número de publicações sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro cresceu nos últimos anos. Os resultados apontam que houve uma oscilação na quantidade de artigos, ocorrendo períodos de ascensão e declínio, bem como houve anos que não tiveram publicações. Assim, a hipótese 1 não foi confirmada. A produção é reduzida e pouco abrangente, visto que apenas 11 revistas publicaram sobre a temática, indicando desinteresse da comunidade científica no fenômeno, Dessa maneira, sugere-se que para que essa área se desenvolva de forma satisfatória, haja um incremento na quantidade de estudos, buscando-se uma regularidade nas publicações anuais.

A presente pesquisa apresenta como contribuição uma análise quantitativa das publicações sobre regulação no setor de saneamento básico brasileiro, com enfoque na evolução da produção científica, procedimentos metodológicos adotados, perfil de autoria e as temáticas mais abordadas, fornecendo um panorama da produção acadêmica desse setor nos últimos 14 anos.

Considerando os resultados da revisão bibliométrica desenvolvida, sugere-se dar continuidade à pesquisa a partir de um estudo de revisão sistemática de literatura com vistas a identificar o perfil dos artigos publicados, suas contribuições e sugestões de pesquisas futuras, na intenção de analisar criticamente os artigos que emergiram do estudo e demonstrar um caminho novo e relevante para o desenvolvimento de novas pesquisas, tais como, a diversificação de estudos sobre regulação do saneamento básico, principalmente nas vertentes não contempladas como por exemplo, o manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Recomenda-se ainda replicar esse estudo com outras bases de dados, assim como em anais de eventos, dissertações, teses entre outros tipos de publicações.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DO ESTADO DO CEARÁ. ARCE. **Institucional**. 2021. Disponível em: <https://www.arce.ce.gov.br/institucional/> Acesso em: 20 junho 2022.

BARBOSA, A. F.; MARRARA, T. As funções do regulador de saneamento básico no Brasil. **Rev. Direito Econ. Socioambiental**, v. 10, n. 3, p. 127-147, 2019.

BERG, S. Water utility benchmarking. Measurement, Methodologies, and Performance Incentives. **International Water Association (IWA) Publishing**, Nueva York, London, 2010.

BERTONCINI, M. E. S. N; CAVASSIN, M. V. A regulação no setor de saneamento básico e a dignidade humana. **Relações Internacionais no Mundo Atual**, v. 1, n. 22, p. 1-20, 2019.

BRADFORD, S. C. Sources of information on specific subjects. **Engineering**, v. 137, n.1, p. 85-6, 1934.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. Brasília: Presidência da República, 2020. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 10 de junho de 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>. Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico [...]. Brasília: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) [...]. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19984.htm. Acesso em: 10 jun. 2022.

ENSSLIN, L.; et al. Avaliação de Desempenho nas Empresas de Saneamento Básico: Construção de um Portfólio Bibliográfico Relevante ao Tema. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, p. 72-90, 2015.

FERREIRA, J. B.; SADOYAMA, A. S. P.; CORREIA, A. F. C.; GOMES, P. A. T. P. Diversidade e gênero no contexto organizacional: um estudo bibliométrico. **Revista Pensamento Contemporâneo**, v. 9, n. 3, p. 45-66, 2015.

LAKATOS, Maria, E. MARCONI, Andrade, M. D. **Metodologia Científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LOCKE, L. F.; SILVERMAN, S. J.; SPIRDUSO, W. W. **Reading and understanding research**. 3. ed. SAGE Publications. 2010.

LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 16, n. 12, p. 317-23, 1926.

MATIAS, J. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. São Paulo: Atlas, 2019.

OLIVEIRA, D.; *et al.* Análise de tendência dos estudos enfocados em custos e eficiência do setor de saneamento básico. **Revista Ambiente Contábil**, v. 4, n. 2, p. 40, 2012.

REIS, D. A.; *et al.* Estudo bibliométrico da produção científica nacional e internacional no setor de saneamento. **Revista GEINTEC-Gestão Inovação e Tecnologias**, v.7, n.1, p.3669-3685, jan/fev/mar, 2017.

UN. United Nations. **Resolution adopted by the General Assembly: Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1)**. 2015. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/RES/70/1>. Acesso em: 8 mai. 2022.

ZIPF, G. K. **Human behavior and the principle of least effort**. Cambridge, MA: Addison Wesley, 1949.