

O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.



# BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano VI | Volume 20 | Nº 60 | Boa Vista | 2024

<http://www.ioles.com.br/boca>

ISSN: 2675-1488

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14715644>

---



## MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A DIVERSIFICAÇÃO DAS FONTES DE ENERGIA: REVISÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

*Leonardo Kenji Tranjan<sup>1</sup>*

*Altair Rosa<sup>2</sup>*

*Mario Prokopiuk<sup>3</sup>*

*André Luiz Braga Turbay<sup>4</sup>*

### Resumo

O artigo examina o impacto das mudanças climáticas sobre o ambiente urbano e destaca a importância de políticas públicas que incentivem a transição para uma matriz energética sustentável. A pesquisa adota o método dedutivo e fundamenta-se em uma revisão sistemática da literatura, utilizando o protocolo PRISMA para o levantamento de dados. Foram analisados estudos nacionais e internacionais que abordam a integração entre políticas energéticas e estratégias urbanas. Os procedimentos metodológicos incluem análise gráfica e análise de conteúdo, permitindo uma compreensão aprofundada das boas práticas e dos desafios na implementação dessas políticas. Com base em dados extraídos de bases como Scopus e Web of Science, o estudo identifica lacunas na literatura e explora tendências recentes na integração entre planejamento urbano e políticas energéticas. Os resultados enfatizam que a diversificação da matriz energética, especialmente por meio de fontes sustentáveis, é fundamental para mitigar os impactos das mudanças climáticas. Além disso, o estudo evidencia a relevância de políticas públicas que promovam tecnologias limpas, como redes inteligentes e edifícios verdes, para a redução das emissões de carbono. Conclui-se que a integração de políticas urbanas, como políticas específicas para as cidades, com estratégias energéticas é essencial para o desenvolvimento sustentável, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 7 e 13 da Agenda 2030.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável; Gestão Urbana; Matriz Energética; Mudanças Climáticas; Políticas Públicas.

### Abstract

The article examines the impact of climate change on the urban environment and highlights the importance of public policies that encourage the transition to a sustainable energy matrix. The research adopts the deductive method based on a systematic literature review, utilizing the PRISMA protocol for data collection. National and international studies addressing the integration of energy policies with urban strategies were analyzed. The methodological procedures include graphical and content analyses, allowing an in-depth understanding of best practices and challenges in implementing these policies. Based on data extracted from databases such as Scopus and Web of Science, the study identifies gaps in the literature and explores recent trends in integrating urban planning and energy policies. The results emphasize that diversifying the energy matrix, especially through sustainable sources, is crucial to mitigating the impacts of climate change. Furthermore, the study highlights the relevance of public policies that promote clean technologies, such as smart grids and green buildings, to reduce carbon emissions. It concludes that integrating urban policies, including specific policies for cities, with energy strategies is essential for sustainable development, aligning with Sustainable Development Goals 7 and 13 of the 2030 Agenda.

**Keywords:** Climate Change; Energy Matrix; Public Policies; Sustainable Development; Urban Management.

<sup>1</sup> Mestrando em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). E-mail: [leotranjan@hotmail.com](mailto:leotranjan@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento. E-mail: [altair.rosa@pucpr.br](mailto:altair.rosa@pucpr.br)

<sup>3</sup> Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Doutor em Administração. E-mail: [mario.p@pucpr.br](mailto:mario.p@pucpr.br)

<sup>4</sup> Doutor em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Email: [andreturbay@gmail.com](mailto:andreturbay@gmail.com)



## INTRODUÇÃO

As políticas públicas e a gestão urbana desempenham um papel central na criação de cidades sustentáveis. Aspectos da administração de cidades que promovem a eficiência energética, o uso racional do solo e o planejamento energético estratégico são fundamentais para mitigar os impactos das mudanças climáticas. Os princípios do planejamento urbano devem ser incorporados desde as fases iniciais para buscar um desenvolvimento urbano sustentável, com ênfase na consulta pública e na participação popular ativa dos cidadãos, garantindo que as necessidades e os desejos da comunidade sejam considerados. As políticas urbanas que incentivam o uso de energias limpas devem contemplar incentivos fiscais, regulamentações ambientais rigorosas e investimentos prioritários em pesquisa e desenvolvimento.

Neste cenário, as mudanças climáticas representam um dos principais desafios contemporâneos para a gestão das cidades, o que demanda respostas integradas entre políticas públicas e soluções energéticas sustentáveis. A crescente urbanização, associada ao aumento das emissões de gases de efeito estufa nos centros urbanos, requer transformações expressivas nos modelos de planejamento e desenvolvimento das cidades. A adaptação a essas adversidades é tão importante quanto a mitigação, e as políticas urbanas precisam, e.g., incluir estratégias de resiliência para proteger as comunidades vulneráveis. Associado a isso, a integração de políticas públicas de planejamento urbano com estratégias de diversificação da matriz energética é essencial para enfrentar os desafios impostos pelas consequências ambientais é questão fundamental.

Nessa linha, o presente trabalho explora a intersecção entre políticas urbanas, mudanças climáticas e planejamento urbano, com o objetivo de identificar soluções em políticas energéticas e gestão urbana que contribuam para o desenvolvimento sustentável. Para isso, foi empregada uma revisão sistemática de literatura como principal metodologia, com análise de estudos de caso e políticas públicas existentes que tratam da integração entre mudanças climáticas e diversificação da matriz energética. Foram considerados contexto nacional (brasileiro) e internacionais para identificar boas práticas e os desafios enfrentados na implementação dessas políticas. A contribuição central da pesquisa está em examinar a interação entre políticas públicas, planejamento energético e gestão governamental no contexto da diversificação das fontes de energia. O tema tem especial relevância considerando o crescente número de estudos que abordam políticas públicas e matriz energética como potenciais estratégias para enfrentar as alterações climáticas. A articulação entre planejamento urbano e estratégias energéticas emerge como um elemento importante na discussão sobre os desafios ambientais contemporâneos. Nesse contexto, busca-se compreender como essa integração pode contribuir para o desenvolvimento urbano sustentável e a resiliência das cidades, considerando especialmente as diretrizes



estabelecidas pelos ODS 7 e 13 da Agenda 2030, que tratam respectivamente de energias limpas e mudanças climáticas.

Este artigo está dividido em cinco etapas. A primeira trata sobre o referencial teórico, com uma contextualização dos impactos das mudanças climáticas sobre o meio urbano e a importância do uso de fontes sustentáveis de energia para mitigação da degradação ambiental. A segunda etapa descreve a metodologia adotada no levantamento, sendo essa a revisão sistemática de literatura do tipo mista sequencial exploratória, evidencia também as expressões escolhidas, a aplicação do PRISMA, os cruzamentos realizados entre os termos de busca e os filtros de exclusão empregados. A terceira etapa apresenta através de gráficos os resultados alcançados nas bases de dados da Scopus e Web of Science e a caracterização dos artigos selecionados, demonstrando a relação entre os cruzamentos feitos. A quarta etapa discute sobre os 30 documentos selecionados, expressando as principais ideias e políticas dos artigos levantados, abrangendo os contextos internacional e nacional. A quinta etapa apresenta as conclusões dessa pesquisa, sintetizando as políticas públicas levantadas e a importância destas para os ODS 7 e 13 da Agenda 2030.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

288

Esta seção apresenta os principais conceitos e discussões teóricas que fundamentam a pesquisa sobre mudanças climáticas e diversificação da matriz energética no contexto do desenvolvimento sustentável. São abordados estudos científicos nacionais e internacionais que evidenciam a relação entre políticas públicas, planejamento urbano e transição energética, destacando a importância de estratégias integradas para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos. O referencial teórico está organizado de forma a explorar as interconexões entre estes temas e seu impacto no desenvolvimento das cidades.

### **Mudanças climáticas e diversificação energética: panorama global e desafios contemporâneos**

As mudanças climáticas e a diversificação das fontes de energia constituem temas centrais nas discussões contemporâneas acerca do desenvolvimento sustentável. O crescimento acelerado da população urbana global, que poderá representar dois terços da população mundial até 2050 (UN-Habitat, 2023), impõe desafios expressivos sobre a demanda energética. Junto ao aumento da população, uma série de atividades humanas também se relaciona, provocando, direta ou indiretamente, impactos socioambientais. Esses impactos, de modo geral, influenciam a saúde, a segurança e a qualidade de vida



da população, além de afetar as atividades sociais e econômicas, os aspectos espaciais e sanitários do ambiente e a qualidade dos recursos naturais (SÁNCHEZ, 2020; CARVALHO *et al.*, 2024).

Diante desse cenário, a preocupação com os efeitos das mudanças climáticas, resultantes da ação antrópica sobre o meio ambiente, tem mobilizado esforços expressivos para minimizar e mitigar seus impactos, principalmente na gestão de emissões de GEE (gases de efeito estufa). Um exemplo concreto dessa preocupação se evidencia nos dados da Global Network Against Food Crises, and Food Security Information Network, que apontam que no ano de 2023 os extremos climáticos estiveram entre os principais fatores que impulsionam a insegurança alimentar aguda em 18 países, afetando mais de 72 milhões de pessoas (FSIN, 2024). Neste panorama, os efeitos dos impactos ambientais, como calor extremo, secas, tempestades, inundações e deslizamentos de terra, associados às vulnerabilidades urbanas, agravam problemas na qualidade de vida da população. Além disso, as mudanças climáticas influenciam diretamente na capacidade de produção agrícola, colocando em risco a segurança alimentar de países produtores e importadores (IPCC, 2021).

A gravidade dessa situação é corroborada por estudos recentes. Yuan *et al.* (2022), por exemplo, analisaram a relação entre o consumo de energia sustentável e as emissões de dióxido de carbono, destacando a significativa contribuição destas fontes na atenuação das emissões de gases que contribuem para o aumento do efeito estufa. Os autores realçam a urgência da transição energética, através de políticas energéticas e ambientais gerais, para fontes sustentáveis que contribuem na atenuação dos impactos antrópicos sobre o meio ambiente.

Em resposta a esse quadro preocupante, a importância da preservação ambiental e da qualidade do meio urbano tornou-se mais proeminente a partir da década de 1980, quando o conceito de sustentabilidade foi incorporado às discussões sobre questões urbanas (MELO; BEZERRA, 2020). Para enfrentar esses desafios, é crescente a necessidade de elaborar estratégias e desenvolver o planejamento do meio urbano, considerando perspectivas de curto, médio e longo prazos. Esses são fatores que contribuem para o desenvolvimento econômico e a prosperidade, bem como são fundamentais para abordar as questões e dificuldades enfrentadas no ambiente urbano (CENCI; BURMANN, 2014; DUBOU *et al.*, 2021).

Para compreender melhor essa complexidade, Acselrad (2022) propõe considerar a mudança climática como um fenômeno social em cinco dimensões analíticas: sua origem em percepções sociais historicamente contextualizadas; suas causas, associadas a ações socialmente determináveis; seus efeitos diferenciados sobre grupos sociais e comunidades humanas; as formas de sua representação através de diagnósticos, produção de dados e estabelecimento de convenções; e as formas associativas evocadas para enfrentá-lo. Um exemplo concreto desses impactos é a ilha de calor urbana (ICU), caracterizada



pelo aumento da temperatura nas regiões urbanas em comparação com o ambiente natural (ARNFIELD, 2003; OKE *et al.*, 2017).

Neste contexto de múltiplos desafios, o investimento em pesquisas sobre fontes alternativas de energia sustentável emerge como uma estratégia fundamental para a mitigação das mudanças climáticas e proteção do meio ambiente. A inserção da geração de energia elétrica proveniente de fontes sustentáveis no setor urbano pode auxiliar a alcançar formas de desenvolvimento sustentável e o equilíbrio energético. Tais iniciativas alinham-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7, que trata sobre energias limpas, e ao ODS 13, que promove a amenização das consequências ambientais, inclusive com relação aos efeitos negativos das emissões de carbono causados pelas fontes de energia fósseis (IKE *et al.*, 2020; FINA *et al.*, 2019; SAIDI; OMRI, 2020).

A garantia da segurança energética, portanto, demanda uma abordagem ampliada, que englobe a expansão da matriz energética, o incentivo ao uso de energias sustentáveis, a implementação de práticas de eficiência energética e a ampliação da cooperação internacional. A aplicação de ações nesses âmbitos é fundamental para promover um futuro energético mais seguro, sustentável e resiliente (MASON-JONES; DAVIES; THOMAS, 2022; DENG *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2023).

Nessa perspectiva, dados da UN-Habitat reforçam a importância de estratégias que integrem a conservação de energia, a eficiência energética e o uso de fontes renováveis e sustentáveis, destacando o papel das *smart grids* e dos edifícios verdes como soluções para reduzir as emissões de carbono e mitigar os impactos climáticos (UN-HABITAT, 2009; UN-HABITAT, 2012; UN-HABITAT, 2022). Pesquisas recentes demonstram que a adoção de fontes de energia alternativas, como solar, eólica e biogás, é eficaz na redução das emissões de carbono e no apoio ao desenvolvimento urbano sustentável (FAVA; ROMANELLI, 2023; SOUZA, 2016). Contudo, ainda são incipientes as pesquisas que demonstram a amplitude das atuais políticas públicas frente às constantes mudanças no cenário global de mudanças climáticas, destacando a necessidade de políticas urbanas que promovam a adoção de tecnologias limpas e sua integração no planejamento urbano.

## Planejamento urbano, políticas urbanas e energia nas cidades

O planejamento urbano, as políticas públicas e a gestão energética nas cidades são elementos fundamentais para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados às mudanças climáticas e ao desenvolvimento sustentável. De acordo com Pougy e Prokopiuk (2024), a inovação nas políticas urbanas tem emergido como um instrumento essencial de gestão e governança, especialmente através da



implementação de laboratórios de inovação que integram diferentes aspectos do planejamento urbano, incluindo a gestão energética.

A integração entre planejamento urbano e políticas energéticas tem se mostrado vital para o desenvolvimento sustentável das cidades. Werner e Lazaro (2023) destacam que a dimensão política da transição energética, especialmente na promoção de energias renováveis, requer uma abordagem sistemática que considere aspectos técnicos, econômicos e sociais. Esta integração é particularmente relevante no contexto das *smart grids* e da modernização da infraestrutura urbana.

A questão da eficiência energética urbana tem ganhado destaque crescente. Omri e Boubaker (2024) argumentam que o sucesso das políticas ambientais e energéticas depende fortemente da participação da sociedade civil e de controle efetivo. Os autores enfatizam que os princípios do planejamento urbano devem ser implementados desde as fases iniciais do desenvolvimento, com especial atenção à consulta pública e participação ativa dos cidadãos.

No âmbito da gestão energética urbana, García-Álvarez *et al.* (2023) identificaram que as políticas energéticas e as dinâmicas dos mercados competitivos têm papel fundamental na promoção do consumo sustentável de energia. Esta visão é complementada por Kocak *et al.* (2023), que demonstram como a eletricidade de fontes sustentáveis pode simultaneamente reduzir a pobreza energética e as emissões de gases de efeito estufa nas áreas urbanas.

A resiliência urbana emerge como tema central nesta discussão. Wang (2023) argumenta que o investimento em tecnologias renováveis e a transição energética sustentável são essenciais para o desenvolvimento das cidades, especialmente considerando os desafios impostos pelas mudanças climáticas. Chen *et al.* (2021) complementam esta visão, destacando como as mudanças climáticas influenciam diretamente os investimentos em energia limpa no ambiente urbano.

A gestão de resíduos urbanos também se apresenta como uma oportunidade para a integração de políticas energéticas e planejamento urbano. Calderón-Márquez (2023) demonstra como o aproveitamento do biogás derivado de resíduos sólidos municipais pode contribuir para os objetivos de desenvolvimento sustentável. Esta abordagem é reforçada por Nunes *et al.* (2023), que enfatizam a importância da economia circular na formulação de políticas públicas voltadas para energias renováveis.

As experiências internacionais oferecem importantes lições. Nasirov *et al.* (2018) analisaram o caso chileno de transição energética verde, demonstrando como políticas públicas bem estruturadas podem acelerar a adoção de energias renováveis em ambientes urbanos. De maneira similar, Marques *et al.* (2019) evidenciam que as políticas de apoio às energias renováveis têm efeitos distintos no curto e longo prazo, requerendo uma abordagem estratégica para sua implementação no contexto urbano.



Apesar do reconhecimento da importância do desenvolvimento sustentável viabilizados por políticas urbanas, que são políticas públicas pela sua própria natureza de buscar o bem coletivo, persiste uma lacuna importante na literatura em relação à integração dessas políticas com estratégias de diversificação energética, especialmente em países em desenvolvimento e a partir de políticas urbanas (POUGY; PROKOPIUK, 2024). As restrições incluem a dependência econômica e tecnológica em relação a nações desenvolvidas e as dificuldades de adaptação das infraestruturas urbanas existentes para novas tecnologias energéticas (TALO SILVA *et al.*, 2021; CASTRO; SOUZA; CASTRO, 2019). A ausência de uma abordagem coordenada entre planejamento urbano, políticas públicas e diversidade energética continua representando um desafio crítico na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas a partir das cidades.

Por fim, é fundamental estabelecer uma distinção conceitual importante: embora estejam relacionadas, as energias renováveis e as energias sustentáveis possuem características distintas. As fontes renováveis não se esgotam a longo prazo, desde que sejam devidamente administradas. As energias sustentáveis, por sua vez, além de englobar a característica de renovabilidade, também consideram a viabilidade econômica, preservação ambiental e o bem-estar social. Nesse sentido, usinas hidrelétricas são classificadas como fontes renováveis, porém não sustentáveis, em função de seu elevado impacto ambiental e social durante a fase de construção (HUSSAIN; ASLAM, 2017).

## METODOLOGIA

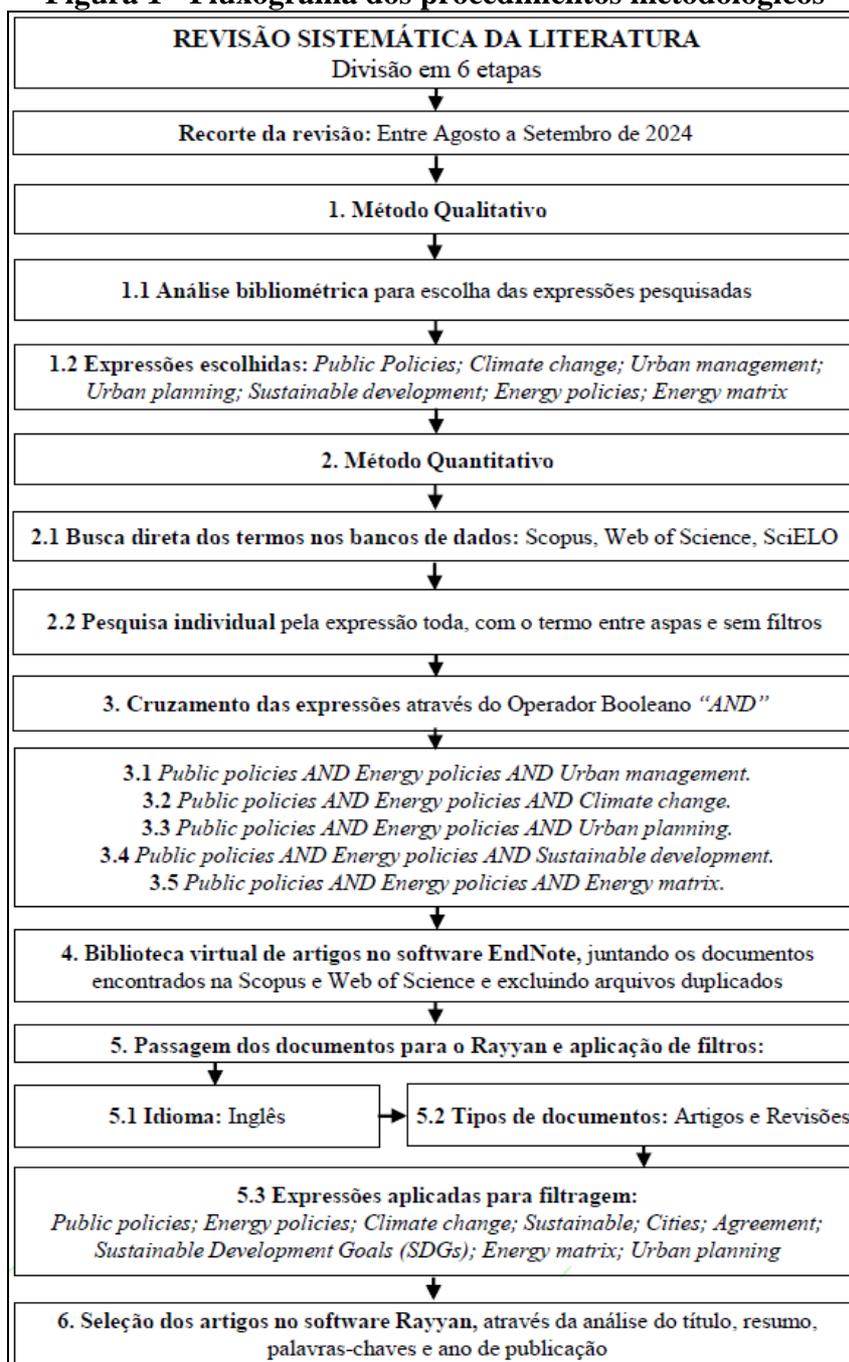
Nesta pesquisa, o método adotado foi a revisão sistemática de literatura do tipo mista sequencial exploratória, fundamentada no método dedutivo e conduzida em seis etapas. Na primeira etapa, foi realizado um método qualitativo para a escolha das expressões que seriam utilizadas posteriormente na pesquisa. Esse processo foi baseado na análise bibliométrica de um corpo de textos composto por artigos que abordam diferentes perspectivas de estudo nos campos das ciências sociais aplicadas e ciências ambientais, servindo como base para a construção do projeto de pesquisa. O objetivo desta fase era identificar os termos e expressões mais relevantes mencionados nos títulos, resumos e palavras-chave de artigos científicos relacionados às temáticas de políticas públicas, desenvolvimento sustentável, mudanças climáticas e energia, para utilizá-los nas buscas nas bases de dados, sendo convertidos em descobertas qualitativas através de técnicas como análise temática (GALVÃO; RICARTE, 2019; XIAO; WATSON, 2022).

Com o embasamento teórico formulado na primeira etapa, foi construído o fluxograma dos procedimentos metodológicos, conforme a Figura 1. O estado da arte abrange as temáticas de políticas



públicas, mudanças climáticas e gestão urbana. O desenvolvimento urbano sustentável pode ser almejado por meio do atendimento dos ODS 7 e 13 e de políticas energéticas que favoreçam a aplicação de energias limpas como forma de mitigação das consequências ambientais.

**Figura 1 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos**



Fonte: Elaboração própria.

Além das etapas descritas na Figura 1, a metodologia PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta Analyses extension for Scoping Reviews*) também foi utilizada para



auxiliar na estruturação da pesquisa e trazer consistência científica para a fundamentação teórica. As etapas de identificação do tipo de documento, os critérios de elegibilidade, as fontes de informação e bancos de dados utilizados, a estratégia de busca e o processo de seleção dos artigos foram empregadas para construir o processo de levantamento dos documentos (PAGE *et al.*, 2021; FERRARI, 2015).

Na segunda etapa, realizou-se a busca direta destes termos por meio de abordagem quantitativa, examinando artigos de pesquisa e revisões de literatura relacionados aos campos das políticas públicas, matriz energética e mudanças climáticas. Os dados foram organizados entre agosto de 2024 a setembro de 2024 a partir de documentos dos bancos de dados Scopus (Elsevier), Web of Science e SciELO, incluindo todos os artigos completos e revisões registrados a partir do ano de 1975. Esses bancos de dados foram escolhidos por apresentarem trabalhos com relevância internacional nas áreas de políticas públicas, desenvolvimento sustentável, mudanças climáticas e energia, funcionando como critérios de elegibilidade (MENGIST *et al.*, 2020). As buscas realizadas na Scopus, Web of Science e SciELO foram baseadas nas expressões levantadas na primeira etapa. Como estratégia de busca, as pesquisas foram realizadas com as expressões entre aspas, de forma que a busca pelas palavras-chaves fosse compreendida como uma expressão e não como palavras separadas. Também foram evitadas abreviações e siglas, que foram omitidas. Somando as três bases de dados, foram levantados 1.985.478 documentos apenas pela busca individual dos termos, sem exclusão de duplicatas e com ausência de qualquer filtro. Nesta fase não foi aplicado um recorte temporal, com objetivo de melhor entender a linha do tempo e a evolução de pensamento relacionado às temáticas.

Na terceira etapa da revisão, com o intuito de elaborar o processo e sintetizar a abrangência de artigos, foram feitos 5 cruzamentos entre as expressões escolhidas, através do operador booleano AND. Utilizando os termos “*Public policies*” e “*Energy policies*”, foram pesquisados trabalhos que combinam esses termos com outra expressão selecionada, restringindo as temáticas e a quantidade de documentos encontrados. Os cruzamentos executados nas bases de dados estão listados a seguir: 1. *Public policies AND Energy policies AND Urban management*; 2. *Public policies AND Energy policies AND Climate change*; 3. *Public policies AND Energy policies AND Urban planning*; 4. *Public policies AND Energy policies AND Sustainable development*; 5. *Public policies AND Energy policies AND Energy matrix*. Com isso, foi alcançado o número de 729 documentos.

Na quarta etapa de revisão, após as combinações dos termos, foi utilizado o software EndNote para armazenar e gerenciar as bibliografias e os dados encontrados, auxiliando em análises e na formação de bibliotecas digitais, funcionando também como ferramenta para excluir documentos duplicados (VAN ECK; WALTMAN, 2010). Inicialmente, a SciELO também foi escolhida com o objetivo de apresentar um foco no contexto latino-americano quando se trata das temáticas pesquisadas.



Porém, realizando a mesma pesquisa feita na Scopus e Web of Science, a SciELO foi desconsiderada posteriormente na seleção dos artigos por não apresentar quantidade suficiente de documentos para análise. Após o cruzamento dos artigos levantados na Scopus e Web of Science e a exclusão de duplicatas entre as bases, o montante de artigos reduziu para 626 documentos. Esses trabalhos foram concentrados no programa de inteligência artificial Rayyan, para arquivamento da bibliometria e triagem dos artigos.

Na quinta etapa da revisão, o Rayyan foi operado para sintetizar a escolha dos documentos através de um filtro de idioma em inglês, por ser a língua mais presente na publicação de artigos, abrangendo pesquisas de forma global e auxiliando na compreensão de como as temáticas estão sendo abordadas no contexto internacional, chegando em 609 trabalhos. Também foi aplicado um filtro de tipo de documentos, buscando apenas artigos científicos ou revisões, reduzindo o montante para 518 textos. Após isso, foram utilizadas as seguintes expressões para filtragem, que deveriam constar no título, resumo ou palavras-chaves: *Public policies; Energy policies; Climate change; Sustainable; Cities; Agreement; Sustainable Development Goals; Energy matrix; Urban planning*. Estes termos foram escolhidos por estarem relacionados às temáticas pesquisadas, além do intuito de levantar artigos que apresentam acordos e eventos com diretrizes globais de desenvolvimento sustentável, funcionando como ferramenta de incentivo às políticas públicas nacionais e locais. Após essas exclusões, o corpo de textos caiu para 430 documentos.

Na sexta etapa, foi feita a seleção dos trabalhos que desenvolveram a revisão de literatura ocorrida a partir da análise do título do artigo, do resumo e das palavras-chaves, utilizando diretrizes do PRISMA para auxiliar na triagem. Tratando do título e do resumo, foi considerada a pertinência da temática e dos objetivos do artigo levantado com o objeto de estudo desta pesquisa, além da quantidade de vezes que as expressões priorizadas apareceram (PAGE *et al.*, 2021; PAUL; CRIADO, 2020; SNYDER, 2019). No resumo, também foi avaliado a metodologia adotada, a matriz energética que estava sendo debatida e se o enfoque de estudo era no âmbito global ou nacional. Nas palavras-chaves do artigo, foram contabilizados os termos priorizados. Já o ano de publicação foi considerado para compreensão da linha de raciocínio e evolução do pensamento dos autores, auxiliando na análise de quando foi feita a primeira citação das expressões escolhidas e metodologias aplicadas nos trabalhos (PAGE *et al.*, 2021).

Na análise bibliométrica realizada através do software VOSviewer, diferentes métricas foram empregadas para compreender as relações entre os conceitos estudados. O “weight<Links>” representa o número de conexões que um termo possui com outros termos na rede, demonstrando seu grau de interconectividade; o “weight<Total link strength>” indica a força total das conexões de um termo,



calculada pela soma das intensidades de todas suas ligações; e o “weight<Occurrences>” contabiliza o número total de vezes que o termo aparece no conjunto de documentos analisados. O “score<Avg. pub. year>” fornece a média do ano de publicação dos documentos em que o termo aparece, permitindo uma análise temporal da evolução dos conceitos.

Mais detalhadamente, a análise quantitativa da rede de conhecimento baseou-se nos princípios fundamentais da análise de redes sociais (WASSERMAN; FAUST, 1994), complementados por abordagens modernas de análise de redes de conhecimento e cientometria (NEWMAN, 2010). Os indicadores bibliométricos foram calculados utilizando o software VOSviewer (VAN ECK; WALTMAN, 2010), seguindo metodologias estabelecidas para mapeamento do conhecimento científico (BÖRNER *et al.*, 2003) e análise de redes de citação (CHEN, 2017). A força de conexão total (weight<Total link strength>) e a frequência de ocorrências (weight<Occurrences>) foram analisadas seguindo protocolos padronizados de análise bibliométrica (PERIANES-RODRIGUEZ *et al.*, 2016), permitindo o cálculo da proporção de força por cluster e a identificação de termos centrais na rede. Os clusters foram caracterizados através de cinco métricas principais: (i) força média de conexão, derivada da média do weight<Total link strength>; (ii) proporção de força total na rede; (iii) média de ocorrências por termo; (iv) média temporal baseada no score<Avg. pub. year>; e (v) centralidade dos termos.

O parâmetro “cluster” indica o agrupamento ao qual cada termo pertence, baseando-se na frequência de co-ocorrência e na força das conexões entre os termos, onde valores como 1, 2 ou 3 representam diferentes grupos temáticos. As coordenadas “x” e “y” determinam a posição espacial de cada termo no mapa de rede, onde a proximidade entre os pontos indica maior relação semântica entre os conceitos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

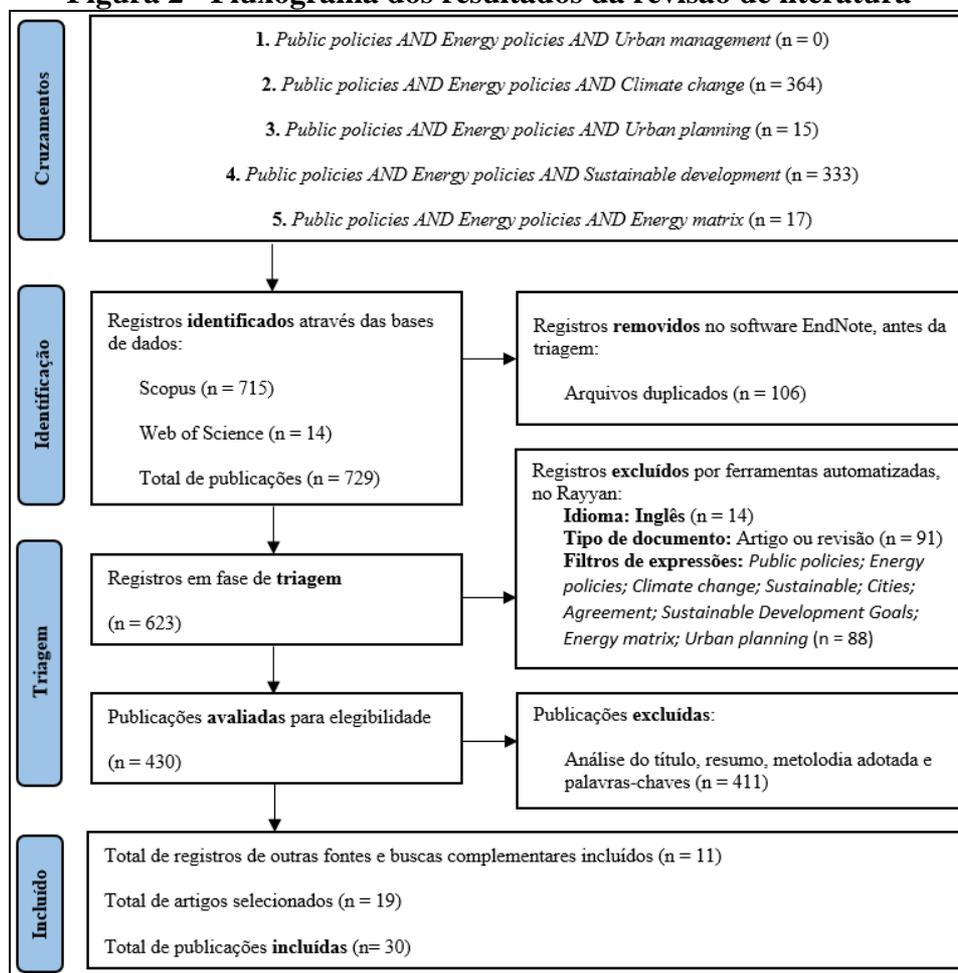
Os resultados desta pesquisa estão divididos em três fases. Na primeira fase, os resultados quantitativos foram organizados em gráficos e comparados, analisando a base comum entre os estudos quantitativos e análise dos documentos levantados (GALVÃO; RICARTE, 2019). Na segunda fase, foram discutidos os documentos que tratam sobre políticas públicas e energia no âmbito global, analisando quando os termos pesquisados foram citados pela primeira vez em contraste temporal com artigos publicados mais recentemente. Na terceira fase, documentos no contexto brasileiro, como o Plano Nacional de Energia 2030 e o Plano Nacional de Eficiência Energética, foram analisados e demonstraram a relevância do debate de políticas energéticas aplicadas no Brasil.



## Extração dos dados

Dos 729 documentos iniciais resultantes dos cruzamentos entre as expressões pesquisadas, foram realizados a exclusão de duplicatas e os processos de filtragens estabelecidos. Após isso, restaram 430 trabalhos para análises da revisão, conforme fluxograma ilustrado na Figura 2, que apresenta o processo da revisão de literatura construída com as bases de dados da Scopus e Web of Science. Analisando o fluxograma, é possível compreender as etapas metodológicas aplicadas na pesquisa e os resultados dos critérios de elegibilidade construídos para chegar no montante de artigos selecionados para análise.

**Figura 2 - Fluxograma dos resultados da revisão de literatura**



Fonte: Elaboração própria.

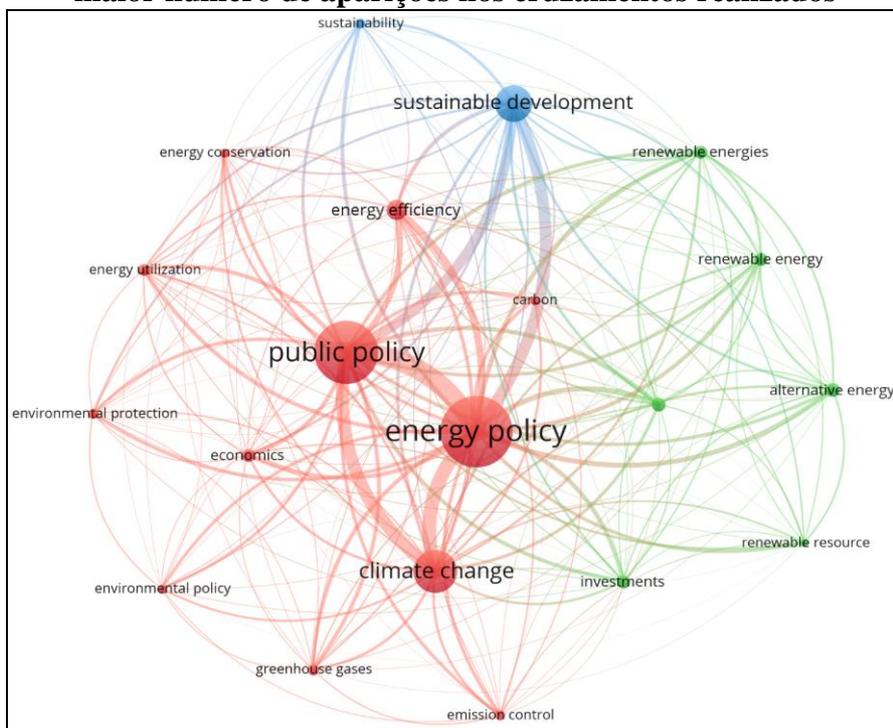
## Análise da Rede e de Clusters

Utilizando o software VOSviewer, foi criado um mapa em rede para análise da interconexão entre as 20 principais palavras-chaves utilizadas nos 430 artigos filtrados resultantes dos cruzamentos.



Os termos estão dispostos em nós, onde a proximidade e as conexões entre eles indicam a relação e a interdependência entre os tópicos. As expressões que estão apresentadas no centro e com tamanho superior as palavras das extremidades são as que têm maior número de aparições. Outra forma de revisão está relacionada à espessura das linhas que ligam os termos, ressaltando a quantidade de documentos que conectam estas expressões. Observando Figura 3, nota-se o destaque nos termos “*Energy policy*”; “*Public policy*”; “*Sustainable development*” e “*Climate change*”, que encabeçam as aparições e ligações das palavras-chaves. A expressão “*Public policy*” está conectada a vários outros termos, indicando que as políticas públicas são um ponto central na discussão de sustentabilidade, mudanças climáticas e políticas energéticas. Já “*Energy policy*” está conectada a termos relacionados à eficiência energética, energias renováveis e emissões de gases. Isso demonstra que os autores entendem que a política energética é importante para alcançar metas de sustentabilidade e combate às mudanças climáticas.

**Figura 3 - Rede com as 20 expressões com maior número de aparições nos cruzamentos realizados**



Fonte: Elaboração própria.

A análise integrada dos fundamentos teóricos do artigo, dados quantitativos e representação gráfica da rede (Figura 3) revela um panorama complexo sobre a evolução das políticas energéticas e sua relação com o desenvolvimento sustentável. Os dados quantitativos demonstram que “*energy policy*” apresenta o maior peso de conexão (1535), seguido por “*public policy*” (1398) e “*climate*



*change*” (942), evidenciando a centralidade destes conceitos na literatura científica. Esta hierarquia quantitativa reflete o argumento teórico do artigo sobre a evolução histórica das preocupações com políticas energéticas, que se iniciou em 1993 com foco em mudanças climáticas e progressivamente incorporou questões de sustentabilidade e eficiência energética.

A rede de conexões visualizada na Figura 3 demonstra três clusters principais que se complementam na análise: o cluster vermelho, abrangendo políticas públicas e desenvolvimento sustentável; o cluster azul, centrado em mudanças climáticas; e o cluster verde, dedicado às energias renováveis. Esta segmentação alinha-se com a fundamentação teórica que evidencia a transição gradual de políticas energéticas puramente técnicas para uma abordagem ampliada, integrando aspectos ambientais, sociais e econômicos. A forte interconexão entre os clusters, demonstrada pelo peso uniforme de Links (19) para todos os termos, corrobora o argumento sobre a necessidade de políticas públicas integradas.

As implicações desta análise repercutem em diversos setores do planejamento energético e sustentável. Os dados quantitativos revelam que termos relacionados à sustentabilidade e mudanças climáticas apresentam scores elevados (221 para “*climate change*”), indicando a necessidade de priorização destas questões no desenvolvimento de políticas energéticas. A posição central de “*energy efficiency*” (peso 538) e sua forte conexão com políticas públicas sugere a importância da integração da eficiência energética no planejamento urbano. A presença expressiva de termos relacionados a energias renováveis no cluster verde, com “*renewable energies*” apresentando score 67, reflete a crescente importância de fontes alternativas de energia. Adicionalmente, a forte interconexão entre “*environmental protection*” (peso 282) e políticas públicas indica a necessidade de uma abordagem integrada na governança ambiental.

O estudo temporal das publicações revela um aumento significativo de trabalhos relacionados a mudanças climáticas e sustentabilidade entre 2020-2024, representando mais da metade dos documentos analisados. Esta tendência reflete a urgência crescente em abordar questões ambientais através de políticas públicas efetivas. A análise também evidencia lacunas importantes, como a menor representatividade de termos relacionados ao planejamento urbano e gestão energética municipal, sugerindo áreas que necessitam de maior atenção em pesquisas futuras. Esta constatação alinha-se com a conclusão do artigo sobre a necessidade de maior integração entre políticas energéticas e planejamento urbano.

A análise quantitativa e visual dos dados na Figura 3, quando interpretada à luz dos fundamentos teóricos do artigo, sugere uma evolução importante na compreensão e abordagem das políticas energéticas, com uma tendência clara em direção a abordagens mais integradas e sustentáveis.



Esta tendência tem implicações importantes para o desenvolvimento de políticas públicas futuras e para a transição energética global, demonstrando a necessidade de uma abordagem que considere tanto os aspectos técnicos quanto os socioambientais na formulação de políticas energéticas.

A análise bibliométrica quantitativa forneceu evidências empíricas consistentes que corroboram as principais conclusões sobre a evolução e o estado atual da literatura em políticas energéticas e mudanças climáticas. A estrutura da rede de conhecimento, organizada em três clusters distintos, revela padrões importantes de desenvolvimento do campo: o Cluster 1, dominante com 61,64% da força total das conexões e média de 131,30 ocorrências por termo, demonstra a centralidade das políticas energéticas e públicas no debate acadêmico, com uma força média de conexão de 612,50, significativamente superior aos demais clusters. O Cluster 2, representando 22,76% da força total e média de 65 ocorrências por termo, reflete a emergência e consolidação das discussões sobre energias renováveis, com média temporal mais recente (2015,78) indicando sua crescente relevância. O Cluster 3, embora menor em tamanho, apresenta alta concentração de impacto com 109,67 ocorrências médias por termo e a temporalidade mais recente (2016,29), evidenciando a urgência crescente das questões climáticas. A força das conexões entre os termos mais centrais – “*energy policy*” (1535), “*public policy*” (1398) e “*climate change*” (942) - demonstra quantitativamente a integração progressiva entre políticas energéticas e preocupações climáticas, corroborando a necessidade de abordagens multissetoriais identificada no artigo. A evolução temporal dos clusters (de 2014,94 no Cluster 1 a 2016,29 no Cluster 3) confirma a tendência de maior integração entre políticas energéticas e questões climáticas nos anos recentes, enquanto a distribuição das ocorrências válida a predominância de publicações sobre mudanças climáticas e sustentabilidade no período 2020-2024. Esta estrutura quantitativa da literatura reforça a conclusão sobre a necessidade urgente de maior integração entre conhecimento teórico e aplicação prática, especialmente no planejamento urbano, uma vez que os indicadores mostram uma concentração significativa em temas teóricos e políticos (representados pelos altos valores de força total nos clusters 1 e 3) em comparação com aspectos mais aplicados de implementação e gestão.

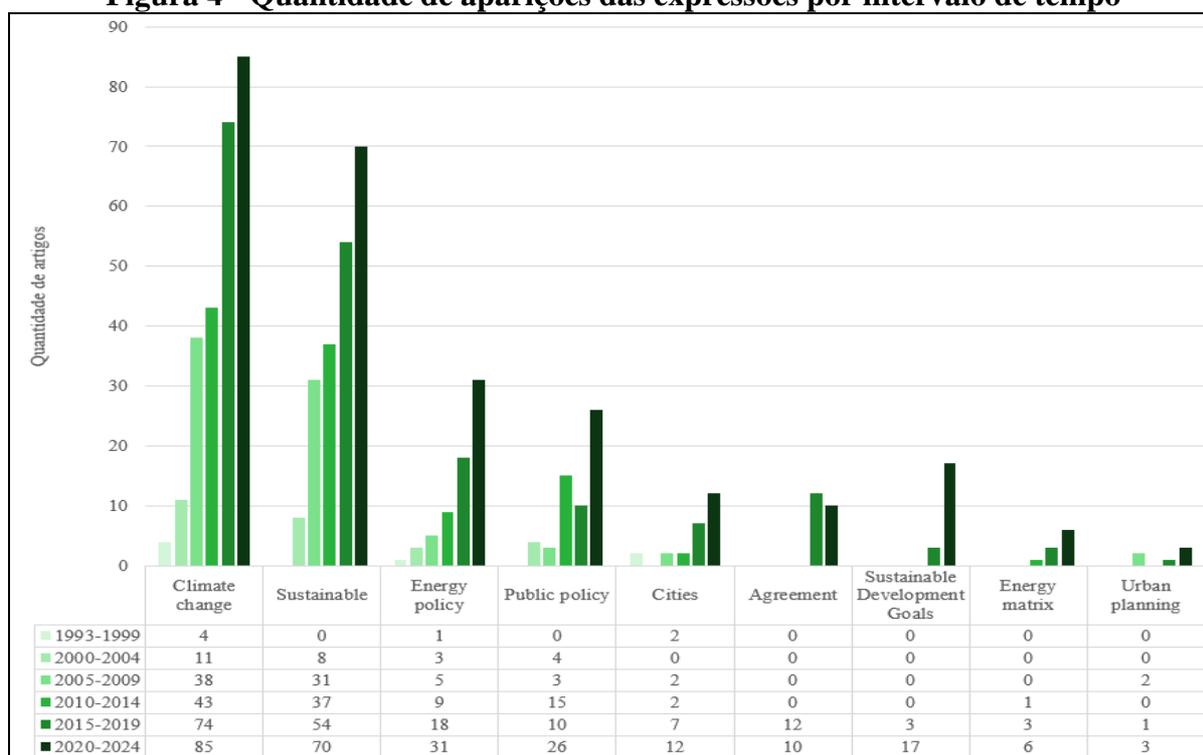
## **Análise da evolução temporal dos temas**

Utilizando a mesma metodologia em todas as bases de dados, a quantidade de documentos que contém as expressões utilizadas para filtragem está apresentada na figura 4. Na análise temporal, o levantamento demonstra que, dos 430 artigos filtrados, o mais antigo é datado de 1993, indicando que políticas públicas energéticas estão sendo estudadas a mais de 30 anos como ferramenta para mitigação das mudanças climáticas. Nota-se que grande parte destes trabalhos foi publicado nos últimos 5 anos,



demonstrando um crescimento expressivo em documentos que relacionam políticas públicas com mudanças climáticas e a diversificação da matriz energética. Outro ponto importante notado durante a fase de levantamento dos artigos foi do aumento diário na quantidade de textos relacionados a mudanças climáticas e energias renováveis e sustentáveis, demonstrando a crescente relevância do tema atualmente.

**Figura 4 - Quantidade de aparições das expressões por intervalo de tempo**



Fonte: Elaboração própria.

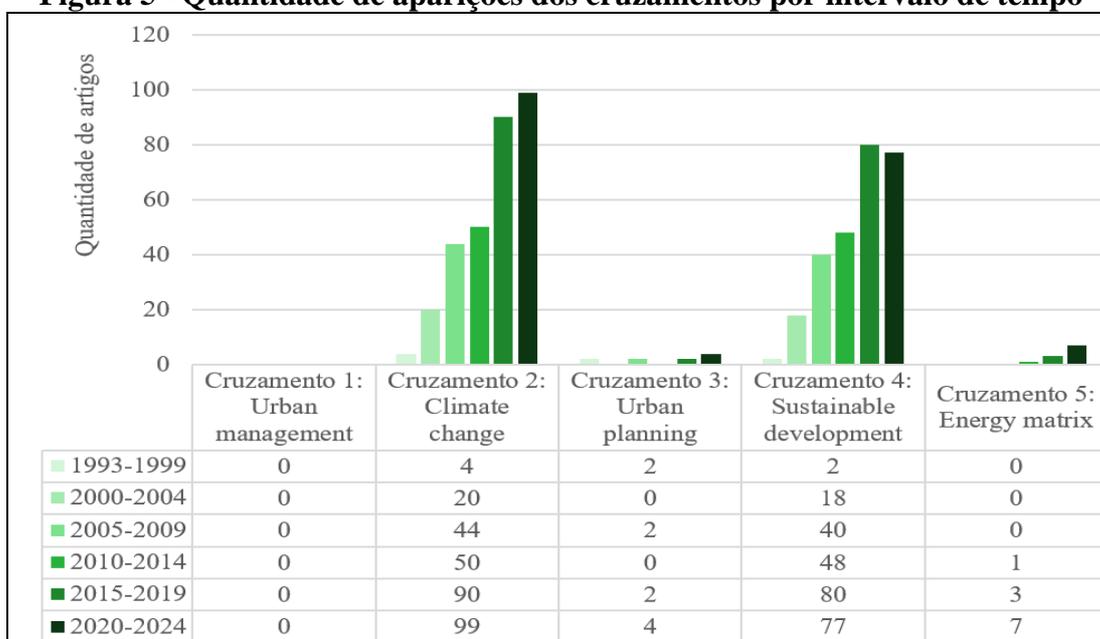
A análise quantitativa mais aprofundada com base nos dados da Figura 4 revela um cenário de disparidade na literatura internacional, onde “*Climate change*” e “*Sustainable*” dominam o período 2020-2024, representando 54,3% do total de documentos (29,8% e 24,5%, respectivamente), seguidos por políticas energéticas com 10,9% (31 documentos). Em contraste, os termos interdisciplinares apresentam uma representatividade consideravelmente menor, com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável correspondendo a 6% (17 documentos), matriz energética a 2,1% (6 documentos) e planejamento urbano a apenas 1,1% (3 ocorrências). Essa tendência permanece consistente ao longo do período 1993-2024, no qual “*Climate change*” e “*Sustainable*” acumulam 53,3% do total de documentos (455 publicações). Como destacado por Lopes (1998) e Azevedo e Caffé Filho (2016), a integração de diferentes campos do conhecimento é essencial para enfrentar desafios complexos, mas os dados evidenciam uma lacuna significativa, particularmente na interface entre mudanças climáticas,



sustentabilidade e planejamento urbano. Enquanto os termos generalistas refletem uma ampla produção científica, a baixa representatividade de temas como planejamento urbano (1,1%) reforça a abordagem fragmentada da literatura.

Esta disparidade torna-se ainda mais relevante ao considerar que o planejamento urbano é fundamentalmente um processo instrumental definido pelas políticas urbanas, exigindo estratégias que harmonizem precisão técnico-científica com alinhamento às questões políticas, como apontado por Galvão e Ricarte (2019). Na prática, os desafios das mudanças climáticas e da sustentabilidade se manifestam concretamente no ambiente urbano, demandando soluções integradas. Contudo, a ausência completa de resultados para “*Urban management*” (0%) e a baixa representatividade de “*Urban planning*” com apenas 15 documentos (1,8% do total) indicam uma desconexão entre a produção teórica e as necessidades práticas. Essa segmentação, como mencionado por Werner e Lazaro (2023), limita a aplicação prática das estratégias propostas e sugere uma oportunidade de pesquisa significativa. A tradução do vasto conhecimento sobre mudanças climáticas e sustentabilidade em ferramentas práticas de planejamento urbano poderia fomentar um desenvolvimento verdadeiramente sustentável, capaz de atender às demandas ambientais, sociais e políticas de forma integrada.

**Figura 5 - Quantidade de aparições dos cruzamentos por intervalo de tempo**



Fonte: Elaboração própria.

Conforme descrito na terceira etapa da metodologia, as expressões “*Public policies*” AND “*Energy policies*” foram combinadas com termos específicos para delimitar os temas abordados e reduzir a quantidade de documentos identificados. A figura 5 revela que os cruzamentos com “*Climate*



*change*” e “*Sustainable development*” concentram a maior parte das publicações, representando 43% (99 artigos) e 33,5% (77 artigos) do total de documentos publicados entre 2020 e 2024, respectivamente. Em contraste, os cruzamentos com “*Energy matrix*” e “*Urban planning*” apresentaram números substancialmente inferiores, com apenas 3% (7 artigos) e 1,3% (3 artigos), respectivamente. Ainda mais crítico é o fato de que o cruzamento com “*Urban management*” não resultou em nenhum artigo publicado (0%) em qualquer período analisado. Esses números evidenciam e reforçam as conclusões da análise da Figura 5 sobre desatenção expressiva da literatura científica quanto à integração de políticas públicas e práticas de gestão e planejamento urbano, enquanto os temas mais generalistas dominam o debate acadêmico.

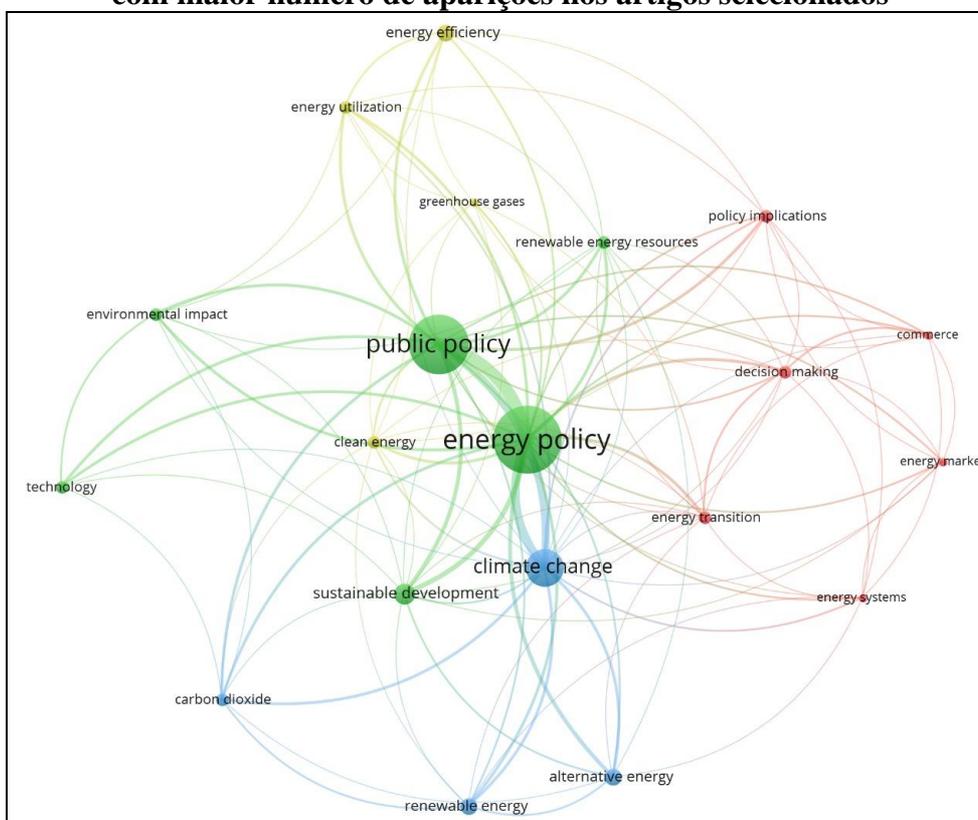
Essa disparidade nos percentuais reflete uma tendência da produção acadêmica de focar predominantemente em conceitos amplos, como “*Climate change*” e “*Sustainable development*”, enquanto negligência as interseções com áreas aplicadas e mais específicas, como o planejamento urbano e a matriz energética. A ausência de publicações em “*Urban management*” (0%) e a baixa representatividade de “*Urban planning*” (1,3%) destacam uma desconexão significativa entre a teoria e as necessidades práticas para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos. Apesar do aumento expressivo no número total de artigos nos últimos cinco anos, é preocupante que os temas interdisciplinares permaneçam sub-representados. Esses dados sugerem a necessidade de maior atenção acadêmica para integrar conhecimentos teóricos sobre mudanças climáticas e sustentabilidade com ferramentas práticas e estratégias voltadas para o planejamento e a gestão urbana, promovendo uma abordagem mais ampliada e efetiva para mitigar os impactos das mudanças climáticas no ambiente urbano.

## **Análise dos artigos selecionados**

Com o objetivo de responder o problema de pesquisa, a partir destas análises, foi realizado um recorte de 30 artigos que estruturaram a fundamentação teórica, facilitando a análise dos documentos. Desta maneira, foram selecionados artigos com conclusões inovadoras, e que detêm maior pertinência com o objeto de pesquisa em análise, que é a relação de políticas públicas com energias sustentáveis e mudanças climáticas. Desses 30 documentos, 19 artigos são resultados da revisão sistemática da literatura. A figura a seguir, feita com o instrumento de metanálise VOSviewer, demonstra a nuvem de palavras dos artigos selecionados do processo de revisão sistemática.



**Figura 6 - Mapa em rede com as 20 expressões com maior número de aparições nos artigos selecionados**



Fonte: Elaboração própria.

A análise detalhada dos dados bibliométricos que deram origem à Figura 6 revela uma estrutura complexa de conhecimento que tem profundas implicações para o planejamento e gestão urbana. A organização em quatro clusters distintos, com “*energy policy*” (70 ocorrências) e “*public policy*” (61 ocorrências) como pontos focais da rede, reforça a natureza interdisciplinar do campo e a centralidade das políticas públicas na literatura. O cluster verde, com centralidade em Política Pública e Impacto Ambiental, estabelece conexões substanciais entre decisões políticas e suas consequências ambientais, com termos como “*environmental impact*” e “*technology*” despontando como elementos centrais. No entanto, a ausência de termos específicos sobre gestão urbana neste cluster central sugere uma lacuna importante na integração entre política energética e planejamento urbano – uma descoberta preocupante considerando o consumo energético global ocorre em centros urbanos.

O cluster azul, denominado Energia Renovável e Mudanças Climáticas, centraliza-se em “*climate change*” (45 ocorrências, ano médio 2014), “*renewable energy*” e “*alternative energy*” (17 ocorrências), estabelecendo conexões com questões de dióxido de carbono (16 ocorrências). Esta configuração evidencia a estreita relação entre mudanças climáticas e a necessidade de transição para fontes energéticas renováveis, tendo implicações diretas para o planejamento urbano: a concentração temporal recente destes termos (2013-2014) indica uma necessidade urgente de incorporar



considerações climáticas no planejamento das cidades, especialmente considerando que os centros urbanos são grandes responsáveis pelas emissões globais de gases de efeito estufa.

O cluster vermelho, focado em Aspectos Econômicos e comerciais, revela uma dimensão crucial através de termos como “*commerce*” (12 ocorrências), “*decision making*” e “*energy market*” (10 ocorrências). Este agrupamento evidencia as complexas relações entre decisões econômicas e políticas energéticas, com forte conexão aos sistemas energéticos e transição energética. O quarto cluster (amarelo), incluindo “*energy efficiency*” (12 ocorrências), “*clean energy*” (15 ocorrências) e “*energy utilization*” (15 ocorrências), com médias temporais entre 2010 e 2022, complementa esta estrutura ao revelar a crescente importância das soluções técnicas no campo.

A evolução temporal do campo, evidenciada pela progressão desde termos mais clássicos como “*technology*” e “*environmental impact*” (1994) até conceitos mais recentes como “*renewable energy*” (2022) e “*energy transition*” (2021), indica uma transformação relevante de questões puramente técnicas para uma abordagem mais integrada. Esta evolução tem implicações práticas substanciais para o planejamento e gestão urbana, incluindo a necessidade de desenvolver marcos regulatórios municipais que integrem políticas energéticas ao planejamento urbano, a importância de capacitar equipes técnicas municipais, e a urgência de estabelecer mecanismos de governança multinível.

A análise integrada dos clusters e suas interconexões revela que, embora exista um corpo consistente de conhecimento sobre políticas energéticas e mudanças climáticas, sua tradução para o contexto urbano ainda é incipiente. Os dados mostram uma concentração significativa em aspectos políticos e técnicos, mas uma relativa escassez de termos específicos sobre implementação urbana. Para os gestores urbanos, isto implica a necessidade de desenvolver abordagens mais sofisticadas para o planejamento energético urbano, considerando tanto os aspectos técnicos quanto os sociopolíticos da transição energética nas cidades. A natureza interdisciplinar das conexões entre clusters sugere que o sucesso destas iniciativas dependerá da capacidade de integrar considerações ambientais, tecnológicas e econômicas em um framework coerente de planejamento urbano.

## Estado da arte sobre políticas energéticas em âmbito global

O levantamento da primeira etapa resultou em 7 expressões, que foram pesquisadas em inglês para abranger artigos de relevância internacional e diferentes cenários, tanto no âmbito global quanto brasileiro. As expressões estão listadas a seguir: *Public policies; Climate change; Urban management; Urban planning; Sustainable development; Energy policies; Energy matrix*. É possível observar no



quadro 1 as publicações que embasaram a seleção dos termos de pesquisa. O número de citações foi retirado da base Google Scholar.

**Quadro 1 - Publicações que embasaram as expressões pesquisadas**

Nº Citações	Título	Autores	Termos	Ano
128	Geothermal energy and the public: A case study on deliberative citizens' engagement in central Italy	Pellizzone <i>et al.</i>	Acordos; Mudanças climáticas; Sustentabilidade	2017
97	How does the nested structure affect policy innovation?: Empirical research on China's low carbon pilot cities	Song <i>et al.</i>	Cidades; Mudanças climáticas; Políticas energéticas; Políticas públicas	2020
91	Políticas públicas de incentivo à eficiência energética	Altoé <i>et al.</i>	Políticas públicas; Políticas energéticas	2017
64	Urban residents' response to and evaluation of low-carbon travel policies: Evidence from a survey of five eastern cities in China	Geng <i>et al.</i>	Cidades; Mudanças climáticas	2018
31	Climate change and energy policies in Shanghai: A multilevel governance perspective	Francesch-Huidobro	Políticas energéticas; Mudanças climáticas; Cidades	2016
29	Towards a sustainable distributed energy system in China: Decision-making for strategies and policy implications	Lin; Liu; Man; Ren	Sustentabilidade	2018
21	Investigating possibility of achieving sustainable development goals through renewable energy, technological innovation, and entrepreneur: a study of global best practice policies	Philip; Emir; Udemba	Sustentabilidade; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Mudanças climáticas	2022
12	Climate policy development and implementation from the Sustainable Development Goals perspective. Evidence from the European Union countries	Kluza; Ziolo; Postula	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Sustentabilidade	2024
11	Mudanças climáticas globais: controvérsias, participação brasileira e desafios à ciência.	Mendonça	Mudanças climáticas	2021
10	The spatial dimension of energy consumption in cities	Poggi; Amado	Políticas energéticas; Cidades; Políticas públicas; Planejamento urbano; Sustentabilidade	2024
8	Sustainable urban drainage: delineation of a scientific domain of knowledge production	Rosa <i>et al.</i>	Sustentabilidade; Mudanças climáticas	2019
7	Matriz energética limpa e renovável: um desafio para o Planejamento Energético Nacional e uma oportunidade para a Região Nordeste do Brasil	Silva; Cândido	Matriz energética	2015
4	Climate and energy governance at a crossroad: Global, regional and national dimensions	Medvedieva; Smirnova	Mudanças climáticas; Acordo; Políticas energéticas; Sustentabilidade	2019
3	O panorama do planejamento urbano brasileiro: aspectos institucionais e políticos	Kureke; Bernardinis; Pavelski	Políticas públicas; Planejamento urbano	2018
1	Energia no Paraná: breve panorama e indicações sobre a demanda futura	Nojima	Matriz energética	2022
1	Desafios para transformação urbana sustentável em São Paulo: visões, interesses e demandas em disputa	Back; Di Giulio; Malheiros	Planejamento urbano	2022

Fonte: Elaboração própria.

Através da análise das bases de dados, é possível notar que se iniciou em 1993 a preocupação com o termo “*Climate change*”, com a análise de políticas climáticas e com a incerteza dos custos e tecnologias necessários para a mitigação do aquecimento global. Para o contexto da época, o desafio principal era incorporar esses fatores e os impactos climáticos em modelos que conseguissem capturar



tanto as incertezas quanto a inércia dos sistemas climáticos e energéticos, através de avaliações especializadas que serviriam como guias mais confiáveis para formulação de políticas públicas (GRUBB, 1993). Em relação a mitigação das alterações no clima, Chen, Fu e Chang (2021) examinam os impactos da mudança climática nos investimentos em energia limpa, destacando a influência das emissões de gases de efeito estufa, nas temperaturas extremas e dos eventos climáticos severos nesse contexto. O estudo enfatiza a importância de políticas adaptadas e estratégias de investimento para enfrentar os desafios apresentados pela mudança climática no setor de energia limpa. Por sua vez, Kocak, *et al.* (2023) exploram a importância da transição de fontes de energia não renováveis para opções limpas e sustentáveis, abordando tanto a pobreza energética quanto às emissões de gases de efeito estufa. Os resultados indicam que a eletricidade de fontes sustentáveis desempenha um papel significativo na redução das emissões de gases de efeito estufa e da pobreza energética.

A expressão “*Sustainable*” aparece pela primeira vez em 1995, com a explicação que a expressão “desenvolvimento sustentável” foi criada para abordar amplamente as interações econômicas, sociais, técnicas e ambientais, considerando a equidade entre gerações presentes e futuras. Apesar de ser um termo abrangente, “desenvolvimento sustentável” ainda não oferece uma “ferramenta de conhecimento” prática e operacional, que facilite a compreensão e a aplicação desse conceito. A aplicação de uma “ferramenta de conhecimento” baseada em um modelo de decisão com vários atributos poderia ser empregada para avaliar escolhas tecnológicas no contexto do desenvolvimento sustentável. A eficácia dessa abordagem é demonstrada por meio de um exemplo na política energética. Os resultados indicam que, apesar das dificuldades em operacionalizar os conceitos de sustentabilidade para decisões sobre escolhas tecnológicas, lições valiosas podem ser extraídas e aplicadas a outros problemas decisórios, tanto em políticas públicas quanto em operações empresariais (HERKERT; FARRELL; WINEBRAKE, 1995). Já o termo “*Cities*” desponta no levantamento quando Cohn (1994) discute o uso eficiente do calor gerado como subproduto da eletricidade, destacando que a maior parte da energia dos combustíveis fósseis se transforma em calor desperdiçado nas cidades. A cogeração, que aproveita esse calor, tinha evoluído tecnologicamente e estava em crescimento no contexto europeu da década de 90, fornecendo aproximadamente 7% das necessidades de aquecimento doméstico na Europa. Com suas vantagens econômicas e ecológicas ganhando mais reconhecimento, o autor visava que a cogeração seria cada vez mais adotada nos ambientes urbanos.

“*Energy policies*” tem sua primeira aparição em 1996, já fazendo relações com os espaços urbanos e o aquecimento global. Os autores Alexandre e Michelis (1996) defendem que o uso intensivo de energia nas cidades torna essencial a adoção de ações locais que melhorem a eficiência energética e incentivem fontes de energia alternativas limpas, visando tanto a prevenção de mudanças climáticas



globais quanto a melhoria da qualidade de vida local. Para uma abordagem eficaz, é necessário que existam acordos internacionais que promovam políticas energéticas sustentáveis em escala global, além da cooperação entre os diferentes níveis de governo e da participação ativa da população na criação e implementação dessas políticas. De acordo com Marques *et al.* (2019), a formulação de políticas energéticas - especialmente aquelas focadas em apoiar fontes de energia renovável - é importante para enfrentar os desafios de conciliação entre crescimento econômico e desenvolvimento sustentável. Os autores analisaram 46 países em três conjuntos de dados (contexto global, europeu e países da OCDE) com recorte entre 1996 a 2017, capturando os efeitos das políticas de energia renovável em sua fase inicial. O banco de dados relacionado às políticas começou a ser construído em 1971, com a primeira política implementada para apoiar energias renováveis. Foi verificado que as políticas públicas têm efeitos diferentes no curto e longo prazo. Neste cenário, instrumentos baseados em políticas públicas são essenciais para implementar energias renováveis em ambos os prazos, mas podem sobrecarregar as economias dos países. Por outro lado, ferramentas baseadas no mercado promovem a adoção de energias sustentáveis apenas no longo prazo, quando as tecnologias estão maduras e bem integradas ao comércio de eletricidade.

A expressão “*Public policies*” começa a aparecer nos anos 2001 e 2002. Christiansen (2002) destaca a importância das tecnologias de energia limpa na mitigação das mudanças climáticas globais e destaca os esforços de diversos países na promoção de fontes de energia renovável (NRE). Usando a Noruega como estudo de caso, o artigo examina a relação entre políticas públicas e o desenvolvimento de NRE, avaliando o impacto das políticas e prioridades públicas no desenvolvimento tecnológico e industrial. A principal conclusão do autor é que, apesar dos esforços prolongados, as NRE representavam uma pequena parte da energia na Noruega, com um desenvolvimento industrial limitado. Os fatores que contribuíram para esse resultado incluem políticas de demanda fracas, prioridades públicas inconsistentes e baixos preços da eletricidade. O texto sugere que estratégias públicas eficazes devem ser baseadas em compromissos de longo prazo, combinar políticas que promovam mudanças técnicas e inovação, e evitar a dependência de trajetórias estabelecidas. Neste cenário, García-Álvarez, Piñeiro-Villaverde e Soares (2023) investigaram o impacto das políticas energéticas e das dinâmicas dos mercados competitivos na promoção do consumo sustentável de energia na União Europeia. O estudo, realizado no período de 2008 a 2019, utiliza dados em painel para avaliar a eficiência do uso de energia e ressalta a urgência de aprofundar a pesquisa sobre o consumo de energia, especialmente no contexto da transição para uma economia de baixo carbono. Já no contexto latino-americano, Calderón-Márquez (2023) aborda a aplicação do biogás derivado de resíduos sólidos municipais em países em desenvolvimento, com um enfoque específico no contexto colombiano. O estudo visa avaliar a



capacidade de geração de eletricidade nas principais cidades da Colômbia, destacando o papel significativo do biogás na realização dos objetivos das políticas públicas para o desenvolvimento sustentável e a mitigação das mudanças climáticas. A metodologia adotada engloba análises de revisões bibliográficas, análises quantitativas e qualitativas, e a identificação de políticas públicas relacionadas ao biogás, gestão de resíduos e energia sustentável na Colômbia. Os resultados ressaltam a contribuição específica do biogás para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e sua conexão com as políticas públicas setoriais na Colômbia para promover o avanço do desenvolvimento sustentável.

No contexto do planejamento urbano, Coaffee (2008) já debatia sobre a relação de cidades sustentáveis com políticas públicas e o planejamento energético, entendendo a energia renovável como ferramenta de mitigação das mudanças climáticas. De acordo com o autor e o contexto da época, as ideias de segurança energética e resiliência têm sido incorporadas ao planejamento urbano e às políticas de segurança e energia para tornar o ambiente construído e a infraestrutura energética mais resistentes a desafios ambientais, como o aquecimento global. O artigo explora possíveis sinergias entre questões de segurança e meio ambiente, e as políticas de planejamento e engenharia, destacando oportunidades para maior integração entre essas áreas como ferramenta para o desenvolvimento sustentável. Já em uma perspectiva contemporânea do planejamento urbano, Omri e Boubaker (2024) ressaltam que a eficiência de políticas ambientais bem projetadas deve ser apoiada por uma combinação de maior participação da sociedade civil e maior controle da corrupção para garantir a aplicação eficaz dessas políticas e legislações. É possível entender que os princípios do planejamento urbano devem ser implementados desde a fase conceitual para buscar um desenvolvimento sustentável, com destaque na consulta pública e na participação popular ativa dos cidadãos.

Já tratando do termo “*Energy matrix*”, Nunes *et al.* (2023) afirma que o desenvolvimento e a implementação de políticas públicas voltadas para energias sustentáveis são essenciais para enfrentar os desafios contemporâneos da humanidade, entre eles a diversificação da matriz energética. As 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), como prática de economia circular, são frequentemente citadas como uma das melhores soluções para o desenvolvimento sustentável. Os autores analisaram políticas públicas de energia renovável a partir da perspectiva da economia circular, realizando uma revisão sistemática da literatura focada nas políticas classificadas em três tipos: distributivas, redistributivas e regulatórias. Os resultados mostraram que os primeiros estudos começaram em 1999, com um aumento significativo de publicações na década de 2010, destacando-se a Alemanha como o país com maior contribuição. As análises econômicas revelaram que a economia circular aplicada à geração de energia sustentável tem um retorno econômico positivo em termos de bem-estar social e mitigação da degradação ambiental. Contudo, o custo de implementação no setor privado e a resistência à conscientização social



representam barreiras ao desenvolvimento da economia circular, exigindo um forte envolvimento do setor público na tomada de decisões e na constante avaliação das políticas públicas. Os pesquisadores concluem que a economia circular promove estruturas e políticas públicas mais eficientes e produtivas, oferecendo alternativas para a segurança energética e sustentabilidade da matriz energética global. Em contrapartida, utilizando o Chile como estudo de caso bem-sucedido no contexto de uma transição energética verde implementada através de políticas públicas, Nasirov *et al.* (2018) explica que o país está realizando uma mudança significativa para energia renováveis, superando previsões e aproximando-se de sua meta de 2025 para gerar 20% de sua eletricidade destas fontes antes do previsto. O Chile é um dos primeiros a ter mercados sem subsídios para projetos renováveis, que agora competem diretamente com fontes convencionais. Esse progresso foi impulsionado por condições de mercado favoráveis e reformas políticas bem-sucedidas. No entanto, o autor alerta que esse otimismo deve ser cauteloso, pois uma transição bem-sucedida exige decisões claras, políticas governamentais consistentes e um compromisso sólido para superar desafios.

A expressão “*Agreement*” foi utilizada para levantar artigos que apresentam acordos e eventos com diretrizes globais de desenvolvimento sustentável, funcionando como ferramenta de incentivo às políticas públicas nacionais e locais. Aparece em 2015, quando Ackermann (2015) explica que a política energética da União Europeia tem se voltado para ações concretas visando um mercado interno de energia eficiente e com alta participação de energias renováveis após 2020. Destacam-se o acordo do Conselho Europeu sobre metas para 2030 e o lançamento da União da Energia pela Comissão Europeia em fevereiro de 2015. As principais metas estabelecidas são: redução de 40% das emissões de gases de efeito estufa até 2030 em relação a 1990; pelo menos 27% de energia renovável consumida na UE e uma meta indicativa de 27% para melhorar a eficiência energética até a data acordada. Outros eventos globais usualmente citados nos artigos levantados são o Acordo de Paris e o Protocolo de Quioto. Neste cenário, Rietig (2021) analisa que o processo político da União Europeia é motivado por considerações de segurança energética e mitigação das consequências ambientais, influenciando a definição de agendas internacionais. Esses compromissos com as mudanças climáticas influenciaram as políticas europeias de energia renovável e clima, como a Diretiva Europeia de Energia Renovável de 2009, o Quadro de Clima e Energia para 2030 e a proposta do Acordo Verde Europeu para 2050, e facilitaram o Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas de 2015, que motivou países desenvolvidos e em desenvolvimento a legislar e implementarem políticas de clima e energia sustentável.

A incerteza na política econômica e os riscos geopolíticos influenciam na degradação ambiental. Desta forma, a importância da energia sustentável na redução da pegada ecológica e na promoção de estratégias alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela ONU se torna



cada vez mais relevante (WANG *et al.*, 2023). No ramo das ações globais que atuam como ferramenta de mitigação das ações climáticas, os ODS da Agenda 2030 são debatidos por Edomah; Foulds e Jones (2017), que investigam como os mecanismos e influências subjacentes ao processo de tomada de decisão política impactam a governança da indústria de energia e a infraestrutura energética, utilizando a Nigéria como estudo de caso. Através de entrevistas com pessoas envolvidas nas políticas de energia, foram identificados cinco temas principais que afetam a governança do setor: competências em formulação de políticas, expectativas da indústria, legislação, visões futuras e recrutamento de especialistas. Também foram destacadas três influências internacionais: mudanças na ajuda internacional, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e o Acordo de Paris.

Como estudo dos atendimentos do ODS 7 (que trata sobre energia limpa), Matenga (2022) avaliou o progresso dos países, estudando os mercados de energia. O autor utilizou dados do Banco Mundial entre 1990 e 2019 para rastrear as mudanças nos mercados de energia sob três prioridades: equidade, acesso e qualidade. Os resultados mostraram um desempenho reduzido dos mercados de energia na África Subsaariana em termos de acessibilidade, e a falta de progresso significativo em sustentabilidade em algumas economias desenvolvidas como Estados Unidos e China. O estudo destaca os riscos de uma abordagem incompleta na avaliação dos mercados de energia, pois focando apenas no acesso atribui aos Estados Unidos um nível alto de atendimento, enquanto focar na qualidade resulta em dados insatisfatórios.

## Contexto brasileiro

No cenário nacional, é importante relembrar as principais políticas públicas de incentivo à eficiência energética no Brasil, como o Plano Nacional de Energia 2030 e o Plano Nacional de Eficiência Energética. Na década de 1980, o Brasil deu início ao processo de elaboração de suas leis voltadas para o estímulo à eficiência energética. As políticas nacionais que visam incrementar a produção de energia através de fontes renováveis e o suprimento doméstico de petróleo têm demonstrado êxito, ao passo que as políticas voltadas para fomentar a adoção de medidas de eficiência energética obtiveram um sucesso moderado na década de 2010 (ALTOÉ *et al.*, 2017; GELLER *et al.*, 2004).

Entre as ações que precisam ser desenvolvidas para aumentar a conservação energética, destacam-se a modernização da indústria, a diversificação dos transportes, a implementação de políticas de combate ao desperdício de energia e de normas de eficiência energética mais rigorosas. O Plano Nacional de Eficiência Energética, estabelece uma variedade de ações que podem ser implementadas



para promover o processo de planejamento urbano e a conservação de energia em diversos setores, incluindo a indústria, transporte, edificações, iluminação pública, saneamento, educação, entre outros. Dentre as medidas apresentadas pelo plano para o setor industrial, destaca-se a criação de incentivos que encorajem empresários a contratar serviços de consultoria em eficiência energética. Ademais, o Plano Nacional de Eficiência Energética enfatiza a necessidade de modernizar a indústria nacional, através de incentivos fiscais para a substituição de equipamentos de baixa eficiência. Também é mencionada uma medida relevante que envolve a expansão dos sistemas de cogeração, visando aumentar a eficiência dos processos industriais e reduzir os custos financeiros, incluindo o reaproveitamento de resíduos de biomassa, ajudando a mitigar outro problema que é o de acúmulo de resíduos em ambientes urbanos (ALTOÉ *et al.*, 2017; MME, 2011).

Tratando sobre a Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (CID), os pesquisadores Alves, Leite e Picchi (2020) buscaram entender como esses acordos internacionais se desenrolam em âmbito nacional. Analisando a legislação brasileira sobre políticas energéticas desde a crise do petróleo na década de 1970 e o Plano Nacional de Mudança Climática, os autores levantaram acordos bilaterais de eficiência energética como forma de desenvolvimento de políticas internas, promovendo a diversificação das fontes de energia e a troca de experiências e tecnologias. Neste contexto, encontra-se a Política Externa Brasileira (PEB), que promove a formulação de políticas energéticas, indicando que a cooperação internacional influencia diretamente os programas de eficiência energética adotados nacionalmente. O Brasil firmou diversos acordos com países como Alemanha, Dinamarca, EUA, França e Itália, que representam uma parte significativa das iniciativas de eficiência energética. A cooperação internacional também busca desenvolver capacidades locais, envolvendo atores brasileiros, como ministérios, empresas de energia e instituições de pesquisa, na implementação de programas de eficiência energética. Neste cenário, a abordagem ambiental presente nos acordos internacionais reflete a necessidade de alinhar as políticas energéticas brasileiras com as metas globais de sustentabilidade e combate às mudanças climáticas, evidenciando uma interconexão entre as políticas locais e as diretrizes internacionais.

Na esfera da eficiência energética em edifícios, políticas e iniciativas têm sido implementadas em países sul-americanos, como o Brasil, para promover práticas mais sustentáveis no setor da construção. Neste contexto, o estudo sobre as políticas públicas de energia brasileiro destaca o papel significativo dessas políticas na promoção das energias sustentáveis e na busca por uma transição energética sustentável, realizando a conciliação no tripé da sustentabilidade, tangendo os campos econômico, social e ambiental. No Brasil, a capacidade de energia elétrica é predominantemente renovável, devido às usinas hidrelétricas, mas há desafios relacionados às questões territoriais,



ocupações em áreas de alta biodiversidade, disponibilidade futura de água e impacto das mudanças climáticas. O planejamento deve considerar a conexão entre espaço e a ausência de recursos hídricos para evitar consequências indesejadas e promover a diversificação da matriz energética com fontes sustentáveis (SILVERO *et al.*, 2019; WERNER; LAZARO, 2023).

Esta transição para fontes de energia sustentável tem sido amplamente discutida como uma resposta aos desafios futuros de abastecimento energético, devido as adversidades climáticas. No contexto brasileiro, a introdução de sistemas de energia solar fotovoltaico e eólico têm sido destacados como uma estratégia viável para variar a matriz energética. Além disso, o setor sucroenergético desempenha um papel importante nessa transição. O aproveitamento de subprodutos, como a vinhaça, para a produção de biogás e biometano tem sido destacado como uma estratégia promissora para tornar a matriz energética mais limpa e sustentável, contribuindo significativamente para a sustentabilidade energética do país (FAVA; ROMANELLI, 2023; De Souza, 2016). Uma pesquisa feita na Universidade de Karabuk demonstrou a viabilidade técnica do aproveitamento energético dos resíduos sólidos como fonte renovável, o que contribui para a redução das emissões atmosféricas e promove a transição para uma economia de baixo carbono. As conclusões do estudo corroboram a relevância da implementação de sistemas de aproveitamento energético em aterros sanitários como estratégia efetiva para a gestão sustentável dos resíduos sólidos e mitigação das mudanças climáticas (CAN, 2020). Essas iniciativas não apenas demonstram a viabilidade técnica dessas soluções, mas também enfatizam a importância de políticas ambientais favoráveis e práticas sustentáveis para o setor econômico.

A interdependência crítica entre fontes hídricas, energia e emissões de gases de efeito estufa são um problema alarmante para a segurança energética nacional. A análise da contribuição do Brasil para os ODS, especialmente o ODS 7 que trata de energias limpas, revela a necessidade de atividades mais estrategicamente planejadas para alcançar resultados duradouros na variação dos recursos energéticos (MELO *et al.*, 2019; RAMPASSO *et al.*, 2022). É fundamental que o governo desenvolva um plano energético elaborado, permitindo sua atuação eficaz na geração, distribuição e consumo de energia de maneira constante, e não apenas em momentos de crise. No ano de 2001, o Brasil conseguiu superar o racionamento de energia, principalmente graças à implementação de medidas de gestão do lado da demanda, como a alteração dos padrões de consumo e a substituição de equipamentos menos eficientes (ALTOÉ *et al.*, 2017). Em um contexto mais recente, na década de 2020, novamente o cenário hídrico brasileiro enfrenta um colapso devido à escassez de água resultante da ausência de chuvas em diversas regiões do território nacional, fenômeno atribuído ao aquecimento global. Essa insuficiência, associada ao aumento da temperatura, resulta na redução do volume de armazenamento de água nos reservatórios



das usinas hidrelétricas e provoca uma diminuição na quantidade de energia gerada pelas usinas hidrelétricas (MOURA, 2022).

Embora a maioria dos países ainda esteja em processo de transição para a predominância de fontes de energia renovável, o Brasil já possui uma matriz energética majoritariamente composta por essas fontes. A ausência de chuvas aumenta a demanda por outras formas de energia, como a eólica, solar e biomassas, necessitando a variação da atual prevalência de energia hídrica. Assim, o contexto energético nacional demanda uma maior diversificação, com ênfase na inclusão de fontes sustentáveis, visando ampliar a resiliência e a sustentabilidade do sistema. Nesse sentido, é fundamental a implementação de políticas públicas que incentivem a adoção de tecnologias sustentáveis, principalmente no meio urbano, a fim de promover o desenvolvimento equilibrado e a segurança energética do país. É necessário melhorar os instrumentos legais que incentivam o uso racional de energia no país, que devem estar associados por iniciativas que estimulem o planejamento urbano de médio e longo prazos, assim como a diversificação da matriz energética nacional. Esse conjunto de medidas é considerável para reduzir o risco de uma eventual escassez de energia no país.

## CONCLUSÃO

314

A análise sistemática da literatura revelou que a integração entre políticas energéticas e planejamento urbano é fundamental para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas, embora ainda seja um campo com significativas lacunas de pesquisa. Os resultados quantitativos demonstraram uma predominância de estudos focados em aspectos teóricos amplos, com 54,3% das publicações entre 2020-2024 concentradas em “mudanças climáticas” e “sustentabilidade”, enquanto temas aplicados como planejamento urbano representam apenas 1,1% da produção científica. Esta disparidade evidencia a necessidade de maior atenção à implementação prática de políticas públicas que promovam a diversificação da matriz energética no contexto urbano, especialmente através de fontes sustentáveis. Os dados bibliométricos confirmam que, apesar do crescente reconhecimento da importância das políticas energéticas para a mitigação das mudanças climáticas, existe uma desconexão significativa entre a produção teórica e as necessidades práticas de gestão e planejamento urbano.

Um aspecto crítico evidenciado pela pesquisa é a necessidade de articulação entre as macropolíticas energéticas nacionais e sua efetiva implementação na escala local através do planejamento urbano. Os resultados indicam que, embora existam políticas energéticas bem estruturadas em nível federal, como o Plano Nacional de Energia 2030 e o Plano Nacional de Eficiência Energética, sua tradução em instrumentos urbanísticos municipais ainda é incipiente. Esta lacuna operacional



dificulta a implementação de soluções energéticas sustentáveis no tecido urbano, como a adoção de redes inteligentes, microgeração distribuída e edificações verdes. A análise bibliométrica demonstrou que países com maior sucesso na transição energética, como o Chile e nações europeias, desenvolveram mecanismos efetivos de governança multinível, permitindo que diretrizes nacionais sejam adequadamente incorporadas aos planos diretores e códigos de obras municipais, criando um ambiente favorável para a diversificação energética na escala local.

A partir das experiências locais bem-sucedidas identificadas na literatura, evidencia-se que as cidades podem atuar como laboratórios efetivos de transformação socioambiental quando desenvolvem arranjos institucionais que integram múltiplos atores e escalas de governança. Esta abordagem participativa permite que as políticas energéticas superem a dimensão puramente técnica, incorporando aspectos sociais, culturais e econômicos específicos de cada território. Os casos analisados demonstram que municípios que estabeleceram mecanismos robustos de participação social e cooperação intersetorial conseguiram implementar soluções energéticas mais resilientes e adaptadas às suas realidades. A gestão urbana emerge, assim, como elemento articulador fundamental, capaz de traduzir diretrizes nacionais em ações locais concretas, especialmente quando ancorada em processos decisórios inclusivos que consideram as especificidades e potencialidades de cada território. Esta perspectiva reforça o entendimento de que a transição energética urbana requer uma abordagem sistêmica, onde o planejamento atua como instrumento mediador entre inovação tecnológica e transformação social.

Os resultados apontam, portanto, para a necessidade urgente de maior integração entre conhecimento teórico e aplicação prática, especialmente no planejamento urbano. A pesquisa estabelece métricas objetivas para avaliação e desenvolvimento de políticas energéticas integradas, fornecendo indicadores quantitativos que podem orientar futuras implementações. Este estudo contribui para o campo ao sistematizar três décadas de evolução na área, identificando lacunas críticas e oportunidades de desenvolvimento, particularmente na interface entre política energética e gestão urbana.

## REFERÊNCIAS

ACKERMANN, T. *et al.* “Integrating variable renewables in Europe: Current status and recent extreme events”. **IEEE Power and Energy Magazine**, vol. 13, n. 6, 2015.

ACSELRAD, H. *et al.* “O ‘social’ nas mudanças climáticas”. **Liinc em Revista**, vol. 18, n. 1, 2022.

ALEXANDRE, A.; MICHELIS, N. “Environment and energy: lessons from the North”. **Environmental Impact Assessment Review**, vol. 16, n. 4-6, 1996.

ALTOÉ, L. *et al.* “Políticas públicas de incentivo à eficiência energética”. **Estudos Avançados**, vol. 31, n. 89, 2017.



ALVES, E. E. C.; LEITE, A. C. C.; PICCHI, L. “Unfolding international development cooperation in energy efficiency programs”. **Sociedade e Cultura**, vol. 23, 2020.

ARNFIELD, A. J. “Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island”. **International Journal of Climatology: a Journal of the Royal Meteorological Society**, vol. 23, n. 1, 2003.

AZEVEDO, C. D. A. V.; CAFFÉ FILHO, H. P. “Planejamento Estratégico no Serviço Público: Análise do Planejamento Estratégico da Prefeitura de Juazeiro sob a ótica das ações do SAAE”. **ID On line: Revista de Psicologia**, vol. 10, n. 31, 2016.

BÖRNER, K. *et al.* “Visualizing knowledge domains”. **Annual Review of Information Science and Technology**, vol. 37, n. 1, 2003.

BRASIL. “Fontes de energia renováveis representam 83% da matriz elétrica brasileira”. **Gov.br** [2020]. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 14/01/2025.

CALDERÓN-MÁRQUEZ, A. J. “Biogas utilization from municipal solid waste in developing countries towards the transition to sustainable development-The Colombian case”. **Dyna**, vol. 90, n. 227, 2023.

CAN, A. “The statistical modeling of potential biogas production capacity from solid waste disposal sites in Turkey”. **Journal of Cleaner Production**, vol. 243, 2020.

CARVALHO, A. S. *et al.* “Mudanças climáticas em avaliação de impactos ambientais”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 18, n. 53, 2024.

316

CASTRO, M. T.; SOUZA, M. G.; CASTRO, A. “Energias renováveis: Energia eólica, seus efeitos e ganhos ambientais”. **ITEGAM-JETIA**, vol. 5, n. 19, 2019.

CENCI, D. R.; BURMANN, T. “Democracia e participação como meio de concretizar o direito à cidade sustentável”. **Revista Direitos Humanos E Democracia**, vol. 3, n. 6, 2014.

CHANG, N.; OBERST, C.; MADLENER, R. “Economic Policy Evaluation for the Deployment of Alternative Energy Sources in Brazil”. **SSRN** [2015]. Available at: <www.ssrn.com>. Access in: 23/12/2024.

CHEN, C. “Science mapping: a systematic review of the literature”. **Journal of Data and Information Science**, vol. 2, n. 2, 2017.

CHEN, X. *et al.* “What are the shocks of climate change on clean energy investment: A diversified exploration”. **Energy Economics**, vol. 95, 2021.

CHRISTIANSEN, A. C. “New renewable energy developments and the climate change issue: a case study of Norwegian politics”. **Energy Policy**, vol. 30, n. 3, 2002.

COAFFEE, J. “Risk, resilience, and environmentally sustainable cities”. **Energy Policy**, vol. 36, n. 12, 2008.

COHN, E. M. “Cogeneration- an old idea with a bright future”. **Energy**, vol. 19, n. 4, 1994.



DENG, C. *et al.* “Meeting the challenges of food-energy-water systems in typical mega-urban regions from final demands and supply chains: A case study of the Bohai mega-urban region, China”. **Journal of Cleaner Production**, vol. 320, 2021.

DUBOU, G. *et al.* “A evolução do plano diretor da cidade de Santa Maria/RS: Há aproximação com o conceito de uma cidade sustentável e inteligente?”. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, vol. 18, n. 2, 2021.

EDOMAH, N.; FOULDS, C.; JONES, A. “Policy making and energy infrastructure change: A Nigerian case study of energy governance in the electricity sector”. **Energy Policy**, vol. 102, 2017.

FAVA, F. E.; ROMANELLI, T. L. “Biogas and biomethane production routes in the sugar-energy sector: Economic efficiency and carbon footprint”. **Bioresource Technology Reports**, vol. 22, 2023.

FERRARI, R. “Writing narrative style literature reviews”. **Medical Writing**, vol. 24, n. 4, 2015.

FINA, B. *et al.* “Profitability of PV sharing in energy communities: Use cases for different settlement patterns”. **Energy**, vol. 189, 2019.

FSIN - Food Security Information Network. “Global Report on Food Crises 2024”. **FSIN** [2024]. Disponível em: <[www.fsinplatform.org](http://www.fsinplatform.org)>. Acesso em: 04/09/2024.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. “Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação”. **Logeion: Filosofia da Informação**, vol. 6, n. 1, 2019.

GARCÍA-ÁLVAREZ, M. T.; PINEIRO-VILLAVARDE, G.; SOARES, I. “Renewables, taxes and competitive markets: the role of energy policies on the EU’s sustainable energy consumption”. **Environment, Development and Sustainability** [2023]. Disponível em: <[www.springer.com](http://www.springer.com)>. Acesso em: 04/09/2024.

GELLER, H. *et al.* “Policies for advancing energy efficiency and renewable energy use in Brazil”. **Energy Policy**, vol. 32, n. 12, 2004.

GRUBB, M. “Policy modelling for climate change: the missing models”. **Energy Policy**, vol. 21, n. 3, 1993.

HERKERT, J. B.; FARRELL, A.; WINEBRAKE, J. “Operationalizing sustainable development in a technology choice context: moving from theory to practice”. **Proceedings Fourth Canadian Conference on Foundations and Applications of General Science Theory**. Manhattan: IEEE, 1995.

HUSSAIN, A.; ARIF, S. M.; ASLAM, M. “Emerging renewable and sustainable energy technologies: State of the art”. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, vol. 71, 2017.

IKE, G. N. *et al.* “Environmental quality effects of income, energy prices and trade: the role of renewable energy consumption in G-7 countries”. **Science of the Total Environment**, vol. 721, 2020.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.



KOČAK, E. *et al.* “The impact of electricity from renewable and non-renewable sources on energy poverty and greenhouse gas emissions (GHGs): Empirical evidence and policy implications”. **Energy**, vol. 272, 2023.

LOPES, R. **A cidade intencional: o planejamento estratégico de cidades**. São Paulo: Editora Mauad, 1998.

MARQUES, A. C. *et al.* “The dynamics of the short and long-run effects of public policies supporting renewable energy: A comparative study of installed capacity and electricity generation”. **Economic Analysis and Policy**, vol. 63, 2019.

MASON-JONES, R.; DAVIES, P. G.; THOMAS, A. “Applying the Theory of Constraints to Explore the UK Renewable-Energy Supply Chain”. **Sustainability**, vol. 14, n. 20, 2022.

MATENGA, Z. “Assessment of energy market’s progress towards achieving Sustainable Development Goal 7: A clustering approach”. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, vol. 52, 2022.

MELO, C. M. C.; BEZERRA, M. D. C. D. L. “Relação entre Política urbana e habitacional: instrumentos urbanísticos em apoio ao provimento da habitação social sustentável”. **Ciencia e Tropico**, vol. 44, n. 1, 2020.

MELO, L. B. *et al.* “Impacts of the hydrological potential change on the energy matrix of the Brazilian State of Minas Gerais: A case study”. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, vol. 110, 2019.

MENGIST, W. *et al.* “Method for conducting systematic literature review and meta-analysis for environmental science research”. **MethodsX**, vol. 7, 2020.

MME – Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Eficiência Energética**. Brasília: MME, 2011. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 23/12/2024.

MOURA, J. D. F. “Aumento da eficácia na geração de energia elétrica proveniente dos parques eólicos em decorrência da crise hídrica no Brasil”. **Revista Valore**, vol. 7, 2022.

NASIROV, S. *et al.* “Renewable energy transition: a market-driven solution for the energy and environmental concerns in Chile”. **Clean Technologies and Environmental Policy**, vol. 20, 2018.

NEWMAN, M. E. J. **Networks: an introduction**. Oxford: Oxford University Press, 2010.

NUNES, A. M. M. *et al.* “Public Policies for Renewable Energy: A Review of the Perspectives for a Circular Economy”. **Energies**, vol. 16, n. 1, 2023.

OKE, T. R. *et al.* **Urban climates**. Cambridge: Cambridge university press, 2017.

OMRI, A.; BOUBAKER, S. “When do climate change legislation and clean energy policies matter for net-zero emissions?”. **Journal of Environmental Management**, vol. 354, 2024.

PAGE, M. J. *et al.* “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews”. **The BMJ**, vol. 372, 2021.

PAUL, J.; CRIADO, A. R. “The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know?”. **International Business Review**, vol. 29, n. 4, 2020.



PERIANES-RODRIGUEZ, A. *et al.* “Constructing bibliometric networks: a comparison between full and fractional counting”. **Journal of Informetrics**, vol. 10, n. 4, 2016.

POUGY, G.; PROKOPIUK, M. “Innovation in Urban Policy: The Emergence of I-Labs as Instruments of Management and Governance”. **Desafios**, vol. 11, 2024.

RAMPASSO, I. S. *et al.* “Brazilian contributions to the Sustainable Development Goal 7 and policy implications”. **Kybernetes**, vol. 51, n. 10, 2022.

RIETIG, K. “Multilevel reinforcing dynamics: Global climate governance and European renewable energy policy”. **Public Administration**, vol. 99, n. 1, 2021.

SAIDI, K.; OMRI, A. “The impact of renewable energy on carbon emissions and economic growth in 15 major renewable energy-consuming countries”. **Environmental research**, vol. 186, 2020.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2020.

SILVA, B. P. *et al.* “Recuperação de energia como alternativa sustentável”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 14, n. 41, 2023.

SILVERO, F. *et al.* “The path towards buildings energy efficiency in South American countries”. **Sustainable Cities and Society**, vol. 44, 2019.

SNYDER, H. “Literature review as a research methodology: An overview and guidelines”. **Journal of Business Research**, vol. 104, 2019.

SOUZA, H. P. “Solar panels in Brazil: a feasible public policy”. **Brazilian Journal of Law and Public Policy**, vol. 6, 2016.

TALO SILVA, A. *et al.* “Energias renováveis: o parque eólico de São Cristóvão, município de Areia Branca (RN)–Brasil”. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n. 22, 2021.

UN-HABITAT. “Sustainable Urban Energy Planning”. **UN-Habitat** [2009]. Disponível em: <www.unhabitat.org>. Acesso em: 02/12/2024.

UN-HABITAT. “Sustainable Urban Energy”. **UN-Habitat** [2012]. Disponível em: <www.unhabitat.org>. Acesso em: 02/12/2024.

UN-HABITAT. “Transforming Global Urban Data 2023-2029”. **UN-Habitat** [2023]. Disponível em: <www.unhabitat.org>. Acesso em: 02/12/2024.

UN-HABITAT. “Urban Energy”. **UN-Habitat** [2022]. Disponível em: <www.unhabitat.org>. Acesso em: 02/12/2024.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. “VOSviewer: Visualizing scientific landscapes”. **Journal of Informetrics**, vol. 17, n. 2, 2010.

WANG, C. “China’s energy policy and sustainable energy transition for sustainable development: green investment in renewable technological paradigm”. **Environmental Science and Pollution Research**, vol. 30, n. 18, 2023.



WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

WERNER, D.; LAZARO, L. L. B. "The policy dimension of energy transition: The Brazilian case in promoting renewable energies (2000–2022)". **Energy Policy**, vol. 175, 2023.

XIAO, Y.; WATSON, M. "Guidance on conducting a systematic literature review". **Journal of Planning Education and Research**, vol. 42, n. 1, 2022.

YUAN, X. *et al.* "The race to zero emissions: Can renewable energy be the path to carbon neutrality?". **Journal of Environmental Management**, vol. 308, 2022.



## BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano VI | Volume 20 | Nº 60 | Boa Vista | 2024

<http://www.ioles.com.br/boca>

### Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

### Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

### Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima