

Área: Sustentabilidade | **Tema:** Cidades Sustentáveis e Inteligentes

CIDADES INTELIGENTES SUSTENTÁVEIS

SMART SUSTAINABLE CITIES

Paulo André Da Silva Corrêa

RESUMO

Conforme SAFARI e KHARRATI (2023), as Cidades Inteligentes Sustentáveis são cidades que empregam ferramentas de TIC para otimizar a qualidade de vida, operação urbana, eficiência dos serviços e a competitividade, apoiadas no planejamento e desenvolvimento urbano sustentável, assegurando a satisfação e as demandas presentes e futuras com relação aos fatores ambientais, sociais, econômicos e culturais.

Palavras-Chave: Cidades Inteligentes Sustentáveis; Sustentabilidade

ABSTRACT

O objetivo deste trabalho foi examinar as pesquisas realizadas no a respeito das Cidades Inteligentes Sustentáveis.

Keywords: Smart Sustainable Cities; Sustainability; Urbaniza

CIDADES INTELIGENTES SUSTENTÁVEIS

DA SILVA, Paulo André
andre.silva050799@gmail.com
Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Palavras-chave: Cidades Inteligentes Sustentáveis; Sustentabilidade; Urbanização.

INTRODUÇÃO

O conceito de Cidades Inteligentes Sustentáveis tem recebido bastante atenção de institutos de investigação, universidades, governos, decisores políticos e empresas de tecnologias da informação e comunicação (TICs) frente a iminência dos desafios relacionados a sustentabilidade e urbanização (BIBRI, 2018). Conforme SAFARI e KHARRATI (2023), as Cidades Inteligentes Sustentáveis são cidades que empregam ferramentas de TIC para otimizar a qualidade de vida, operação urbana, eficiência dos serviços e a competitividade, apoiadas no planejamento e desenvolvimento urbano sustentável, assegurando a satisfação e as demandas presentes e futuras com relação aos fatores ambientais, sociais, econômicos e culturais.

De acordo com bibli (2018), as Cidades Inteligentes Sustentáveis são caracterizadas como cidades com a presença disseminada e a forte utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC) avançadas, que possibilitam à uma cidade controlar os recursos disponibilizados de forma segura, sustentável e eficiente, objetivando a maximização dos resultados econômicos e sociais. Além do mais, elas caracterizam o desenvolvimento na aplicação de tecnologias digitais e soluções inovadoras pelas cidades para responder às necessidades dos indivíduos e promover o avanço socioeconômico sustentável (VIALE PEREIRA; SCHUCH DE AZAMBUJA, 2021).

Tendo em vista sua relevância, a literatura atual ressalta a necessidade de se entender o processo de desenvolvimento de iniciativas de Cidades Inteligentes Sustentáveis (MORA; BOLICI; DEAKIN, 2017). Desse modo, o objetivo deste trabalho foi examinar as pesquisas realizadas no a respeito das Cidades Inteligentes Sustentáveis.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória de caráter quantitativo, que foi desenvolvida por meio da base de dados bibliográficos Scopus. Desse jeito, com o auxílio dos operadores booleanos, aplicou-se o termo “Smart Sustainable Cities” como palavra-chave, de modo a se encontrar os documentos da pesquisa. Inicialmente, a busca retornou um total de 404 documentos.

Posteriormente, os documentos recuperados passaram por um processo de filtragem com o critério de estarem categorizados como artigos, dado sua relevância no meio acadêmico. Desse modo, o portfólio foi restringido a 201 artigos publicados na base.

Complementarmente, realizou-se uma análise a partir da utilização da guia “resultados da pesquisa” na base Scopus, em que foi possível gerar dados estatísticos descritivos e gráficos, referentes ao conjunto de documentos selecionados.

Na sequência, os dados foram analisados de acordo com a área temática, autores, artigos por revista, artigos por afiliação, palavras-chave, artigos mais citados, artigos por país/território e o período das publicações – seguindo, também, as três principais leis bibliométricas: a Lei de Lotka (que mede a produtividade dos autores), a Lei de Bradford (que mede a dispersão do conhecimento científico em publicações periódicas) e a Lei de Zipf (que mede a distribuição de frequência de palavras de um texto).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na presente pesquisa possibilitaram discorrer sobre alguns pontos dos artigos publicados sobre o tema Cidades Inteligentes Sustentáveis. Com relação as áreas temáticas, destacam-se com o maior número de artigos publicados sobre o tema a área Ciências Sociais (123 artigos), seguida de Engenharia (90 artigos), Energia (81 artigos), Ciência da Computação (59 artigos) e Ciência Ambiental (57 artigos). Desse modo, pode-se perceber o quanto essas áreas se relacionam umas com as outras, uma vez que tratam de assuntos que estão intimamente conectados com o tema Cidades Inteligentes Sustentáveis, sendo eles o desenvolvimento de sociedades nessa era tecnológica com ênfase no processo sustentável.

No que se refere aos autores, destacam-se Simon Elias Bibri (22 artigos publicados), seguido de John Krogstie (9 artigos publicados). Tratam-se de autores com expressiva relevância em assuntos que permeiam cidades sustentáveis e cidades inteligentes, inclusive tendo trabalhos em colaboração, que é o caso do artigo “A novel model for data-driven smart sustainable cities of the future: A strategic roadmap to transformational change in the era of big data”, o qual foi possível desenvolver um novo modelo para cidades inteligentes e sustentáveis do futuro, oferecendo um processo de planejamento estratégico de mudança transformadora em sentido à sustentabilidade (BIBRI; KROGSTIE, 2021). Com isso, foi possível confirmar o princípio da Lei de Lotka, uma vez que pôde-se concluir que um autor obteve um número significativamente maior que os demais de publicações sobre o presente tema, que foi o caso de Simon Elias Bibri.

Quanto aos artigos por afiliação, o destaque foi para a “Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet”, uma instituição de ensino superior da Noruega. Entre suas diversas atividades, investiga temas a respeito do desenvolvimento social sustentável, abrangendo condições ambientais, econômicas e sociais. Além do mais, ao que se refere aos artigos por revista, teve-se como principais a “Sustainability Switzerland” (27 artigos), seguida de “Sustainable Cities And Society” (23) e “Geopolitics History And International Relations” (15). Assim, foi possível verificar nesta lista a confirmação da Lei de Bradford, dado que, se comparado ao número total de revistas na lista, poucas delas obtiveram uma quantidade grande de publicações relacionadas ao tema Cidades Inteligente Sustentáveis, como foi o caso das três revistas mencionadas a cima.

No que diz respeito as palavras-chave, obteve-se como principais termos os seguintes: Smart City (108 citações) seguido de Sustainable Cities (72), Sustainable Development (68), Sustainability (64) e Smart Sustainable City (50). Deste modo, foi possível confirmar a Lei de Zipf, dado que a quantidade de palavras-chave presentes na lista era grande e a discrepância entre o primeiro termo e o décimo termo foi de 86 citações.

Já os artigos mais citados são: “What are the differences between sustainable and smart cities?” (769 citações), no qual os autores recomendam que a avaliação do desempenho das cidades inteligentes não use só indicadores de resultados que abordem a eficiência da implantação de soluções inteligentes, mas também indicadores de impacto que possam medir a contribuição para os objetivos como a sustentabilidade ambiental, econômica ou social (AHVENNIEMI et al., 2017). Em seguida, aparece o artigo “The IoT for smart sustainable cities of the future: An analytical framework for sensor-based big data applications for environmental Sustainability”, o qual, de acordo com o autor, serve para comunicar os planejadores urbanos, acadêmicos, especialistas em TIC, e demais partes interessadas de cidades a respeito das vantagens ambientais que podem ser alcançadas com a realização de iniciativas e projetos de cidades inteligentes e sustentáveis, baseando-se na Internet das Coisas (IoT) e em aplicações de Big Data relacionadas (BIBRI, 2018).

Além disto, verificou-se que dentre os países a Noruega é a que obteve maior numero de artigos sobre o presente tema (30 artigos), acompanhada de Reino Unido (23), China (17), Estados Unidos (17), dentre outros. Destaca-se que a cidade de Oslo, capital da Noruega é

referência quando o assunto é sustentabilidade, já que a mesma é vista como modelo, especialmente em suas ações para zerar a emissão de carbono, a qual possui cases com ênfase no transporte limpo, incentivando o uso de carros elétricos e de emissão zero.

A respeito do período das publicações, observou-se que entre os anos de 2014 e 2018 as publicações sobre o presente tema ficaram entre 4 e 10 artigos. No entanto, a partir do ano de 2019 os trabalhos tiveram um salto para 21 publicações e atingindo seu pico em 2021, com 46 documentos na base de dados Scopus. Com esses números pode-se perceber a ascensão que o tema vem tomando nos últimos, dado que o assunto Cidades Inteligentes Sustentáveis está no topo da agenda pública de discussões acerca do planejamento urbano (DA SILVA NETO; NALINI, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu identificar o aumento no número de pesquisas publicadas sobre Cidades Inteligentes Sustentáveis, especialmente a partir do ano de 2019, atingindo seu pico em 2021. Segundo Vida e Jesus Lopes (2020), isso se dá frente aos desafios urbanos enfrentados no século 21, o que vem evidenciando as discussões em torno das Cidades Inteligentes Sustentáveis, ampliando-se entre pesquisadores e mais recentemente pelos gestores públicos e a sociedade. Além disto, as publicações vêm sendo desenvolvidas com maior intensidade nas áreas de Ciências Sociais, Engenharia, Energia, Ciência da Computação e Ciência Ambiental. Ademais, sugere-se para pesquisas futuras uma análise mais profunda e criteriosa quanto aos diferentes temas e assuntos abordados sobre Cidades Inteligentes Sustentáveis.

REFERÊNCIAS

AHVENNIEMI, Hannele et al. What are the differences between sustainable and smart cities? **Cities**, v. 60, p. 234-245, 2017.

BIBRI, Simon Elias. A foundational framework for smart sustainable city development: Theoretical, disciplinary, and discursive dimensions and their synergies. **Sustainable Cities and Society**, v. 38, p. 758-794, 2018.

BIBRI, Simon Elias. Backcasting in futures studies: a synthesized scholarly and planning approach to strategic smart sustainable city development. **European Journal of Futures Research**, v. 6, n. 1, p. 1-27, 2018.

BIBRI, Simon Elias. The IoT for smart sustainable cities of the future: An analytical framework for sensor-based big data applications for environmental sustainability. **Sustainable cities and society**, v. 38, p. 230-253, 2018.

BIBRI, Simon Elias; KROGSTIE, John. **A novel model for data-driven smart sustainable cities of the future: A strategic roadmap to transformational change in the era of big data**. 2021.

Cidades inteligentes que são referência em digitalização. **Forbes**. 27 jun. 2023. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/06/6-cidades-mais-inteligentes-e-tecnologicas-do-mundo/#foto4>>. Acesso em: 08 out. 2023.

DA SILVA NETO, Wilson Levy Braga; NALINI, José Renato. Cidades inteligentes e sustentáveis: desafios conceituais e regulatórios. **Revista de direito da administração pública**, v. 1, n. 1, 2017.

HÖJER, Mattias; WANGEL, Josefin. Smart sustainable cities: definition and challenges. In: ICT innovations for sustainability. **Springer International Publishing**, 2015. p. 333-349.

MORA, Luca; BOLICI, Roberto; DEAKIN, Mark. The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis. **Journal of Urban Technology**, v. 24, n. 1, p. 3-27, 2017.

SAFARI, Ashkan; KHARRATI, Hamed. Application of Optical Wireless Communications in IoT Devices of Smart Grids within Smart Sustainable Cities: With Hybrid Perspectives to Metaverse & Quantum IoT. In: 2023 8th International Conference on Technology and Energy Management (ICTEM). **IEEE**, 2023. p. 1-7.

VIALE PEREIRA, Gabriela; SCHUCH DE AZAMBUJA, Luiza. Smart sustainable city roadmap as a tool for addressing sustainability challenges and building governance capacity. **Sustainability**, v. 14, n. 1, p. 239, 2021.

VIDA, Emanuelle; DE JESUS-LOPES, JOSÉ CARLOS. Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Uma análise sistemática da produção científica recente. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 17, p. 21-21, 2020.