

Building a research agenda for Smart Cities: Best technological practices in renewable energy management

MYLLER AUGUSTO SANTOS GOMES

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)

EDSON LUIS KUZMA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE - UNICENTRO

SIMONE KUCZNIR RENZCHERCHEN

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO

Introdução

A urbanização global gera desafios de recursos e clima (Alves et al., 2020; Zhang et al., 2022). As cidades inteligentes surgem como resposta, unindo tecnologia e sustentabilidade (Caragliu et al., 2011; Feng et al., 2021). A gestão de energias renováveis reduz emissões e promove inclusão, mas enfrenta barreiras de infraestrutura e governança (Liu et al., 2021; Wang et al., 2018). Modelos eficazes combinam políticas e colaboração (Boelens et al., 2021), apoiando os ODS 7, 11 e 13 com IoT, IA e redes inteligentes (Luque et al., 2019).

Problema de Pesquisa e Objetivo

Problema: Como os modelos de gestão de energia renovável contribuem para a sustentabilidade de cidades inteligentes? Objetivos: (i) identificar o panorama atual dos modelos de gestão de energia renovável em cidades inteligentes; (ii) mapear os principais desafios e oportunidades relacionados a essa gestão; e (iii) propor uma agenda de pesquisa para melhorar a integração sustentável e inovadora de energia renovável em smart cities, com base em revisão sistemática.

Fundamentação Teórica

As cidades inteligentes integram tecnologias digitais e governança colaborativa para enfrentar desafios urbanos (Mora; Bolici; Deakin, 2017; Bulkeley et al., 2020). A energia renovável é pilar central, reduzindo emissões e ampliando a resiliência (Zhou et al., 2020). Tecnologias como redes inteligentes, IoT e IA otimizam geração, distribuição e consumo (Montero et al., 2022; Wang et al., 2022). Modelos eficazes exigem políticas públicas, incentivos e cooperação entre atores sociais (Sovacool et al., 2020), promovendo sustentabilidade e inovação (Albino et al., 2015; Viveros, 2020).

Metodologia

Foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com o método Methodi Ordinatio (Pagani et al., 2015; 2017; 2023) para identificar modelos de gestão de energia renovável em cidades inteligentes. As buscas em Scopus, Web of Science e Science Direct resultaram em 62 artigos. Após filtros (duplicatas, tipo de documento e escopo), restaram 34 no portfólio final. Com o uso da planilha RankIn 2.0 e da equação InOrdinatio, os artigos foram ranqueados por relevância científica e analisados sistematicamente.

Análise e Discussão dos Resultados

A análise do portfólio revela que a gestão de energia renovável em cidades inteligentes envolve boas práticas como IoT, IA, microgrids, BIM e mobilidade elétrica, mas enfrenta desafios de segurança, infraestrutura e governança (Haque et al., 2022; Huseien & Shah, 2021). As oportunidades incluem eficiência energética, redução de emissões e edifícios sustentáveis (Deakin & Reid, 2022). Campos promissores abrangem políticas urbanas, modelos matemáticos e inovação tecnológica, alinhados aos ODS 7, 11 e 13.

Considerações Finais

Este artigo analisou modelos de gestão de energia renovável em cidades inteligentes por meio de Revisão Sistemática da Literatura baseada no Methodi Ordinatio. A análise destacou práticas obrigatórias como IoT, IA e machine learning, além do planejamento urbano sustentável. Os principais desafios são segurança de dados, integração com infraestrutura existente e altos investimentos; já as oportunidades incluem mobilidade elétrica, conectividade e otimização por modelos matemáticos. Propõe-se agenda de pesquisa voltada a tecnologias emergentes, capacitação e políticas públicas.

Referências

Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117> Haque, A. K. M. B., Bhushan, B., & Dhiman, G. (2022). Conceptualizing smart city applications: Requirements, architecture, security issues, and emerging trends. *Expert Systems*, 39(5, SI). <https://doi.org/10.1111/exsy.12753> Pagani, R. N., Pedroso, B., dos Santos, C. B., & Kovaleski, J. L. (2022). Methodi Ordinatio 2.0: Revisited under statistical estimation, and presenting FIndex and RankIn. *Quality & Quantity*.

Palavras Chave

Renewable Energy, Smart Cities, Sustainability