



Evento:XXX Jornada de Pesquisa

USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MOBILIDADE URBANA EM CIDADES INTELIGENTES¹

Thaís Priscila de Souza², Gloria Charão Ferreira³

¹ Pesquisa realizada durante o Programa de Pós – Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI. Bolsista PROSUC/CAPES. Lattes:<http://lattes.cnpq.br/3967307819293195>

³ Profa. Dra. e orientadora na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional – UNIJUI. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6551717792135865>.

INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada impõe desafios complexos à mobilidade, como congestionamento e emissões, que afetam a produtividade e a qualidade de vida. Nesse contexto, o conceito de cidade inteligente surge como uma resposta fundamental, utilizando tecnologias avançadas para otimizar a gestão urbana e promover a sustentabilidade (Shulajkovska *et al.*, 2024).

A Inteligência Artificial (IA) atua como uma força transformadora na mobilidade urbana. Suas soluções, impulsionadas pela vasta disponibilidade de dados em tempo real de sensores da Internet das Coisas (IoT) e câmeras, são a espinha dorsal de sistemas de transporte inteligentes (ITS). A literatura atual explora o uso da IA em áreas como controle dinâmico de tráfego, análise preditiva, otimização de rotas e veículos autônomos (Skoropad *et al.*, 2025). Dada a complexidade e os impactos multifacetados dessas soluções, é crucial consolidar o conhecimento existente para identificar padrões, lacunas e direções futuras.

Assim, este trabalho tem como problema de pesquisa a questão: "Como o uso da Inteligência Artificial na Mobilidade Urbana em Cidades Inteligentes vem sendo abordada na literatura?". Para responder a esta questão, o objetivo é compreender, mapear e sintetizar os principais achados, desafios e oportunidades decorrentes do uso da IA na mobilidade urbana. Para tal, utilizou-se uma Revisão Sistemática Integrativa, empregando métodos qualitativos e análise crítica da literatura em bases de dados como Scopus e Web of Science, com o intuito de oferecer um panorama atualizado do estado da arte.



METODOLOGIA

A pesquisa adotou a metodologia de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), seguindo o rigoroso protocolo de Tranfield, Denyer e Smart (2003), que compreende três etapas: planejamento, condução e disseminação dos resultados.

A busca foi realizada nas bases de dados Scopus e Web of Science, considerando o período de 2021 a 2025, com artigos em inglês, de acesso aberto e vinculados às Ciências Sociais. Para isso, foram utilizados os termos em inglês, “artificial intelligence”, “urban mobility” e “smart cities”, combinados pelo operador booleano AND.

O processo de triagem resultou em um *corpus* final de sete artigos, após a aplicação de critérios rigorosos de inclusão e exclusão. Os dados desses artigos foram sistematizados por meio de fichamentos analíticos e categorização temática, utilizando três eixos centrais: 1) as tecnologias de IA empregadas; 2) o contexto de aplicação e os resultados obtidos; e 3) os desafios e oportunidades identificados. As referências foram organizadas com o gerenciador bibliográfico Zotero. A análise adotou uma abordagem qualitativa, de natureza descritivo-interpretativa e caráter exploratório, permitindo a síntese e a compreensão aprofundada dos achados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura revela uma crescente e multifacetada abordagem da IA na mobilidade urbana, impulsionada pela vasta disponibilidade de dados de sensores e IoT. Este resumo expandido, está estruturado em três eixos, conforme a metodologia.

1. Tecnologias de IA Empregadas na Mobilidade Urbana

A pesquisa identificou o uso de algumas tecnologias de IA para otimizar a mobilidade, como o Aprendizado de Máquina (ML) e Aprendizado por Reforço (RL) que são empregados para controle dinâmico de sinais de trânsito e em veículos autônomos (Almashhour; Shaqour, 2025; Skoropad et al., 2025; Yang; Kim, 2025). A Análise Preditiva, com modelos como Long Short-Term Memory (LSTM) e Graph Neural Networks (GNNs), é utilizada para prever padrões de trânsito e congestionamentos, permitindo intervenções proativas (Sepehr, 2025). Visão Computacional e Sensores IoT formam a base dos sistemas de transporte inteligentes (ITS), permitindo o monitoramento contínuo (Almashhour; Shaqour, 2025; Skoropad et al.,



2025; Strielkowski *et al.*, 2022). Ferramentas e plataformas de Suporte à Decisão (como o simulador Urbanite e o software DEXi) (Shulajkovska *et al.*, 2024) e técnicas de Gestão de Dados e Mineração de Padrões (Almashhour; Shaqour, 2025; Lemonde; Arsenio; Henriques, 2021; Strielkowski *et al.*, 2022) complementam o ecossistema, facilitando a análise complexa e a tomada de decisões.

2. Experiências Concretas de Aplicação da IA

A aplicação da IA na mobilidade urbana tem gerado resultados tangíveis. Em Belgrado, simulações de controle dinâmico de semáforos baseadas em RL resultaram em uma redução de 33% nos tempos de espera e de 16% nas emissões de gases de efeito estufa. O projeto IPTL em Viena utiliza visão computacional para automatizar a sinalização de pedestres. Em Lisboa, o projeto ILU demonstra sucesso na inferência de matrizes multimodais de origem-destino, com 85% de precisão, auxiliando no planejamento de transporte equitativo (Skoropad *et al.*, 2025). O projeto Urbanite, aplicado em cidades como Bilbao e Amsterdã, utiliza uma plataforma de simulação para aprimorar o planejamento urbano e avaliar políticas de mobilidade (Shulajkovska *et al.*, 2024). A literatura também aponta avanços na Mobilidade Aérea Urbana (UAM) e em Veículos Autônomos (AVs), com serviços de Robotaxi já operando na China (Yang; Kim, 2025).

3. Desafios e Oportunidades no Uso da IA

A implementação da IA na mobilidade urbana enfrenta desafios significativos, mas também abre diversas oportunidades:

Desafios: As principais barreiras incluem a gestão do volume massivo de dados, as preocupações com privacidade e segurança, o viés algorítmico (priorizando veículos em detrimento de pedestres), a escalabilidade dos sistemas em redes complexas e a necessidade de aceitação pública para a adoção de tecnologias como veículos autônomos. A falta de estudos longitudinais e a dependência de expertise técnica são limitações adicionais (Almashhour; Shaqour, 2025; Skoropad *et al.*, 2025; Yang; Kim, 2025).

Oportunidades: A IA permite a tomada de decisão aprimorada e baseada em dados, promovendo a sustentabilidade urbana através da redução de congestionamento e emissões (Skoropad *et al.*, 2025). Os avanços tecnológicos em computação de borda e gêmeos digitais, e o desenvolvimento de frameworks de código aberto democratizam o acesso a soluções de



cidades inteligentes (Shulajkovska *et al.*, 2024). A pandemia de COVID-19 acelerou a adoção de soluções digitais, promovendo a colaboração multidisciplinar para um desenvolvimento urbano mais resiliente (Strielkowski *et al.*, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo cumpriu seu objetivo ao responder à questão central: "Como o uso da Inteligência Artificial na Mobilidade Urbana em Cidades Inteligentes vem sendo abordada na literatura?". A revisão sistemática integrativa demonstrou que a IA é um catalisador fundamental para a otimização da mobilidade urbana, e sua aplicação é impulsionada por uma gama diversificada de tecnologias.

A pesquisa mapeou experiências concretas com resultados tangíveis, como a redução de 33% nos tempos de espera e de 16% nas emissões em Belgrado, e a inferência de matrizes de origem-destino com 85% de precisão em Lisboa. Essas aplicações, juntamente com o uso de plataformas de simulação como o Urbanite e o avanço em veículos autônomos, atestam o potencial disruptivo da IA para a gestão urbana.

No entanto, o estudo também sintetiza desafios importantes. A gestão de dados massivos, a privacidade e o risco de viés algorítmico são barreiras críticas. A escalabilidade de sistemas complexos e a necessidade de aceitação pública para novas tecnologias demandam atenção. Em contrapartida, as oportunidades são igualmente promissoras: a IA permite a tomada de decisão aprimorada, a promoção da sustentabilidade urbana e a democratização de soluções por meio de frameworks de código aberto. A pandemia de COVID-19 também ressaltou a importância da colaboração multidisciplinar na construção de cidades mais resilientes.

Apesar das limitações da amostragem da revisão, o presente trabalho contribui com um panorama atualizado do estado da arte. Sugere-se que pesquisas futuras aprofundem o estudo sobre a mitigação do viés algorítmico, os mecanismos de garantia de privacidade e as estratégias para a aceitação pública de veículos autônomos. A investigação dos impactos socioeconômicos e o desenvolvimento de métricas abrangentes para a sustentabilidade da IA na mobilidade também se apresentam como caminhos valiosos para impulsionar o conhecimento neste campo.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Mobilidade Urbana. Cidades Inteligentes.



AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMASHHOUR, R. T. N.; SHAQOUR, E. N. The intelligent cities conversion process based on AI and technologies integration: a systematic literature review. **Budownictwo i Architektura**, v. 24, n. 1, p. 113–132, 2025.
- LEMONDE, C.; ARSENIO, E.; HENRIQUES, R. Integrative analysis of multimodal traffic data: addressing open challenges using big data analytics in the city of Lisbon. **European Transport Research Review**, v. 13, n. 1, 2021.
- SEPEHR, P. Mundane Urban Governance and AI Oversight: The Case of Vienna’s Intelligent Pedestrian Traffic Lights. **Journal of Urban Technology**, v. 32, n. 3, p. 93–110, 2025.
- SHULAJKOVSKA, M. *et al.* Enhancing Urban Sustainability: Developing an Open-Source AI Framework for Smart Cities. **Smart Cities**, v. 7, n. 5, p. 2670–2701, 2024.
- SKOROPAD, V. N. *et al.* Dynamic Traffic Flow Optimization Using Reinforcement Learning and Predictive Analytics: A Sustainable Approach to Improving Urban Mobility in the City of Belgrade. **Sustainability (Switzerland)**, v. 17, n. 8, 2025.
- STRIELKOWSKI, W. *et al.* Management of Smart and Sustainable Cities in the Post-COVID-19 Era: Lessons and Implications. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, n. 12, 2022.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207–222, set. 2003.
- YANG, Y.; KIM, M. Y. Promoting Sustainable Transportation: How People Trust and Accept Autonomous Vehicles—Focusing on the Different Levels of Collaboration Between Human Drivers and Artificial Intelligence—An Empirical Study with Partial Least Squares Structural Equation Modeling and Multi-Group Analysis. **Sustainability (Switzerland)**, v. 17, n. 1, 2025.