ALÉM DA EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE QUALIDADE DE VIDA E GOVERNANÇA EM CIDADES INTELIGENTES

BEYOND TECHNOLOGICAL EFFICIENCY: A SYSTEMATIC REVIEW OF QUALITY OF LIFE AND GOVERNANCE IN SMART CITIES

REJANE BOLZAN
UNOESC - UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARIINA

ANDERSON SACCOL FERREIRA
UNOESC - UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARIINA

GILSON DITZEL SANTOS
UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à orgão de fomento:
Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas aos pesquisadores envolvidos neste estudo.

ALÉM DA EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE QUALIDADE DE VIDA E GOVERNANÇA EM CIDADES INTELIGENTES

Objetivo do estudo
Esta revisão sistemática examina a produção científica recente sobre cidades inteligentes, com foco na relação entre tecnologias urbanas, governança e qualidade de vida, e identifica tendências, lacunas metodológicas e limitações conceituais que comprometem avaliações territorializadas e socialmente inclusivas.

Relevância/originalidade
O estudo avança ao problematizar o predomínio tecnocêntrico das smart cities. Discute as desigualdades territoriais, a exclusão digital e a dependência epistemológica de modelos produzidos em economias centrais, especialmente diante das especificidades urbanas do Sul Global.

Metodologia/abordagem
A pesquisa adota uma revisão sistemática da literatura na base de dados Scopus, com análise de 28 artigos publicados entre 2023 e 2025. Utilizaram-se análise bibliométrica no Bibliometrix e análise temática crítica para interpretação das tendências e lacunas científicas identificadas.

Principais resultados
Os resultados apontam a predominância de abordagens orientadas pela eficiência tecnológica, baixa presença de estudos longitudinais e fragilidade na integração entre indicadores técnicos, inclusão social e qualidade de vida.

Contribuições teóricas/metodológicas
O estudo contribui ao propor uma interpretação crítica das cidades inteligentes e articula-se com a governança, a desigualdade urbana e a qualidade de vida Metodologicamente, integra análise bibliométrica e interpretação temática crítica, de modo a ampliar a compreensão multidimensional das transformações urbanas

Contribuições sociais/para a gestão
Os achados subsidiam gestores públicos e planejadores urbanos na formulação de políticas mais inclusivas, territorializadas e socialmente sensíveis. Isto reforça a necessidade de integrar infraestrutura digital, participação cidadã, equidade territorial e bem-estar urbano nas estratégias de cidades inteligentes.

Palavras-chave: Inovação urbana, Equidade territorial, Inclusão digital, Transformação digital, Planejamento urbano

BEYOND TECHNOLOGICAL EFFICIENCY: A SYSTEMATIC REVIEW OF QUALITY OF LIFE AND GOVERNANCE IN SMART CITIES

Study purpose
This systematic review examines recent scientific literature on smart cities, focusing on the relationship between urban technologies, governance, and quality of life. It also identifies trends, methodological gaps, and conceptual limitations that hinder territorially grounded and socially inclusive assessments.

Relevance / originality
The study advances the debate by questioning the technocentric approach that predominates in smart city research. It discusses territorial inequalities, digital exclusion, and epistemological dependence on models developed in advanced economies, particularly in view of the urban specificities of the Global South.

Methodology / approach
The research adopts a systematic literature review based on the Scopus database and analyses 28 articles published between 2023 and 2025. Bibliometric analysis using Bibliometrix and critical thematic analysis were employed to interpret the scientific trends and gaps identified.

Main results
The findings reveal the predominance of approaches centred on technological efficiency, the limited presence of longitudinal studies, and weak integration between technical indicators, social inclusion, and quality of life.

Theoretical / methodological contributions
The study contributes by proposing a critical interpretation of smart cities that connects governance, urban inequality, and quality of life. Methodologically, it combines bibliometric analysis with critical thematic interpretation, thereby broadening the multidimensional understanding of digital urban transformations.

Social / management contributions
The findings support public managers and urban planners in formulating more inclusive, territorially grounded, and socially responsive policies. They reinforce the need to integrate digital infrastructure, citizen participation, territorial equity, and urban well-being into smart city strategies.

Keywords: Urban innovation, Territorial equity, Social inclusion, Digital transformation, Urban planning

ALÉM DA EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE QUALIDADE DE VIDA E GOVERNANÇA EM CIDADES INTELIGENTES

1 Introdução

A intensificação das desigualdades territoriais, os limites da infraestrutura urbana tradicional e a pressão crescente sobre os sistemas urbanos têm alimentado o debate sobre as cidades inteligentes como vetor de reconfiguração do espaço urbano (Bibri et al., 2023; Van der Hoogen et al., 2024; Dragan et al., 2024). O discurso tecnológico associado a esse conceito privilegia a eficiência, a conectividade e a sustentabilidade como eixos de aprimoramento da gestão urbana e da qualidade de vida (Giffinger et al., 2007; Allam, 2020; Masoumi & Van Genderen, 2024). A literatura aponta que o avanço técnico não se traduz necessariamente em soluções aplicáveis ou efetivas em contextos reais, sobretudo diante da diversidade socioeconômica das cidades (Mutambik, 2024; Hartley, 2023; Khlie & Benmamoun, 2024).

As lacunas identificadas pela comunidade científica estruturam-se em três dimensões articuladas. A primeira refere-se à dificuldade de avaliar, de forma objetiva e comparável, os impactos reais das tecnologias urbanas na vida cotidiana das populações. A produção científica apresenta uma abordagem fragmentada, com ênfase em indicadores operacionais e técnicos que negligenciam dimensões sociais, culturais e perceptivas (Kay Smith et al., 2024; Alfaro-Navarro et al., 2024; Jiaxin & Tao, 2024). A segunda dimensão é a escassez de estudos empíricos com avaliações longitudinais que comprovem melhorias sustentáveis na qualidade de vida urbana atribuíveis às inovações digitais (Sanchez-Sepulveda et al., 2024; Kourtit et al., 2024; Villanueva-Merino et al., 2024). A terceira diz respeito à persistência de barreiras estruturais, culturais e regulatórias que obstaculizam a adoção efetiva de soluções inteligentes em contextos urbanos marcados por desigualdades.

A questão de pesquisa que orienta esta revisão sistemática é: qual é o estado atual da correlação entre tecnologias urbanas emergentes e a qualidade de vida urbana, o que sugere a produção científica recente, e quais são as principais lacunas metodológicas e conceituais que limitam a compreensão substantiva dessa relação? Esse questionamento central desdobra-se em perguntas específicas sobre como a literatura diagnostica as barreiras à implementação, qual é o perfil temático e geográfico da pesquisa sobre cidades inteligentes e de que forma a pesquisa incorpora perspectivas de equidade territorial e de aceitação social.

O objetivo deste estudo é examinar a produção científica publicada entre 2023 e 2025 sobre cidades inteligentes, a fim de identificar tendências, convergências e lacunas teóricas e metodológicas que comprometem a relação entre inovação tecnológica e qualidade de vida urbana. A análise integra 28 artigos científicos indexados na base Scopus, com escopo que abrange desde aplicações técnicas, como algoritmos de predição e redes neurais (Dalal et al., 2024; Jiang et al., 2024), até questões de governança urbana, segurança digital e confiança pública (Romani et al., 2023; Anthony, 2025). A revisão adota uma abordagem sistemática orientada por uma matriz analítica que cruza dados bibliométricos com análise temática crítica, o que permite identificar tanto tendências consensuais quanto lacunas estruturais do campo.

2 Método

O estudo adota abordagem exploratória, estruturada como revisão sistemática da literatura sobre cidades inteligentes, governança e qualidade de vida urbana. Uma busca preliminar contemplou publicações de 2021 até 3 de fevereiro de 2025 e permitiu avaliar a abrangência dos descritores e o comportamento do campo científico. Para a composição do portfólio final, definiu-se o recorte de janeiro de 2023 a 3 de fevereiro de 2025, em consonância

com o objetivo de examinar a produção científica recente. Os resultados de 2025 correspondem a um período parcial e devem ser interpretados conforme a data de encerramento da busca.

A coleta ocorreu entre 27 de janeiro e 3 de fevereiro de 2025, na base Scopus. A estratégia utilizou os operadores booleanos *AND* e *OR* e reuniu os descritores em três grupos temáticos. O primeiro abrangeu avaliação, desempenho, tecnologia e governança; o segundo reuniu aspectos relacionados à qualidade de vida; e o terceiro delimitou o campo das cidades inteligentes. O operador *AND* articulou os grupos, enquanto o operador *OR* incorporou variações terminológicas e conceitos relacionados.

A busca utilizou a seguinte expressão: *((evaluation OR behavior OR performance OR efficiency OR indicator OR technology OR governance) AND ("quality of life" OR "well-being" OR comfort OR health OR safety OR leisure OR income OR environment) AND ("smart cit*"))*.

Foram incluídos artigos científicos que atenderam simultaneamente aos seguintes critérios: a) publicação entre janeiro de 2023 e 3 de fevereiro de 2025; b) indexação na Scopus; c) disponibilidade de título e resumo em inglês, português ou espanhol; d) abordagem direta das cidades inteligentes; e) articulação entre tecnologia, governança ou inovação urbana e alguma dimensão da qualidade de vida; f) apresentação de contribuição empírica, conceitual ou metodológica identificável; e g) disponibilidade do texto integral. Foram excluídos documentos que: a) não correspondiam a artigos científicos; b) abordavam cidades inteligentes ou qualidade de vida apenas de maneira periférica; c) se limitavam ao desempenho técnico de dispositivos, algoritmos ou infraestruturas sem relacioná-lo às condições de vida urbana ou à governança; d) não apresentavam resultados ou argumentos compatíveis com a questão de pesquisa; ou e) não disponibilizavam informações suficientes para a extração e a análise.

A seleção compreendeu quatro etapas. A busca inicial identificou 14.568 documentos. A aplicação do filtro por tipo de publicação restringiu o conjunto a 4.139 artigos científicos. Em seguida, o recorte temporal e a leitura de títulos e resumos resultaram em 741 registros com potencial aderência temática. A aplicação dos critérios de elegibilidade nessa etapa selecionou 224 artigos para leitura integral. Após o exame dos textos completos, 28 artigos atenderam a todos os critérios de inclusão e constituíram o portfólio final. Os outros 196 foram excluídos por abordarem o tema de forma periférica, concentrarem-se em dimensões estritamente técnicas sem conexão com a qualidade de vida ou não apresentarem contribuição compatível com os objetivos da revisão.

Os 28 artigos incluídos foram organizados em uma planilha estruturada, composta por informações bibliográficas, abordagem metodológica, contexto territorial, tecnologias examinadas, dimensões da qualidade de vida, aspectos de governança, resultados centrais e lacunas identificadas. Os dados bibliométricos foram processados no pacote Bibliometrix, versão 5.0, no ambiente RStudio. O Microsoft Excel auxiliou a organização dos dados, a elaboração dos fichamentos e a construção das categorias utilizadas na análise temática crítica.

3 Resultados

3.1 Panorama bibliométrico e tendências conceituais

O portfólio analisado reúne 28 artigos publicados entre 2023 e 2025, distribuídos em 7 estudos de 2023, 20 de 2024 e 2 de 2025. A média de citações por documento corresponde a 4,724, enquanto o conjunto reúne 2.041 referências bibliográficas. O portfólio envolve 87 autores, com 31,03% das publicações elaboradas em coautoria internacional e 130 palavras-chave fornecidas pelos próprios autores. Na distribuição apresentada pelo Bibliometrix, os cinco periódicos mais frequentes concentram 70,59% dos registros: *Cities* e *Sustainability* representam 23,53% cada; *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 11,76%; e *Area*

e *Digital Geography and Society*, 5,88% cada. Essa distribuição evidencia a concentração temática do portfólio nos campos do urbanismo, da sustentabilidade e das políticas territoriais.

A análise dos vínculos institucionais posiciona La Salle – Universidad Ramon Llull na primeira colocação, com 13,89% das afiliações registradas. Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Nelson Mandela University, Universidad Nacional de Cañete, University of Alicante, University of Castilla-La Mancha e Zhengzhou University representam 11,11% cada, enquanto West University of Timișoara corresponde a 8,33%. A distribuição geográfica abrange instituições da Europa, da América Latina, da África e da Ásia, o que demonstra a internacionalização das pesquisas sobre cidades inteligentes, embora a produção permaneça concentrada em determinados polos acadêmicos.

Com base no total de citações, a Espanha ocupa a primeira posição, com 37 citações e média de 7,4 por artigo. A Arábia Saudita registra 22 citações e média de 7,3, enquanto Hong Kong apresenta a maior média por artigo, com 16,0, apesar do menor número de publicações. A Romênia contabiliza 15 citações e média de 7,5 por estudo. A evolução anual da produção evidencia a presença brasileira ao longo do período analisado, com quatro artigos em 2023, quatro em 2024 e um em 2025. A participação da Arábia Saudita aumentou de um para quatro artigos entre 2023 e 2024, movimento associado à ampliação dos investimentos em urbanismo digital e inovação territorial. Esses resultados indicam maior diversificação geográfica do campo, com participação de países emergentes nas discussões sobre cidades inteligentes, sustentabilidade e planejamento urbano. A Figura 1 apresenta a rede de coocorrência de palavras-chave e a estrutura temática da produção analisada.

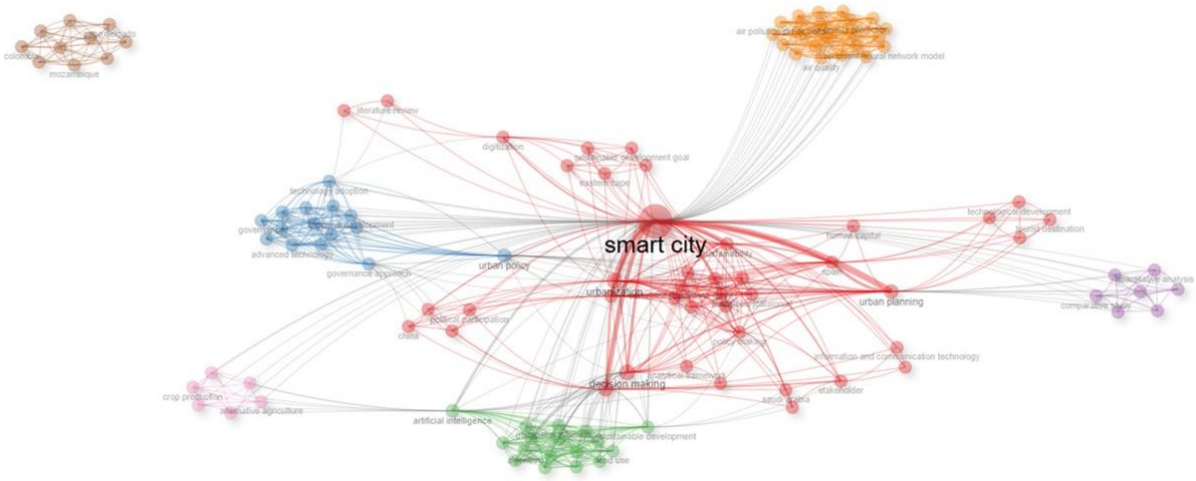


Figura 1 – Rede de Coocorrência de Palavras-chave sobre Cidades Inteligentes
Nota:Rede de coocorrência construída a partir dos termos mais recorrentes na literatura. O tamanho dos nós indica a frequência de uso e as cores representam agrupamentos temáticos. O termo *smart city* ocupa posição central, e articula os subtemas como planejamento urbano, governança, adoção tecnológica, sustentabilidade e inteligência artificial.

A estrutura da rede de coocorrência demonstra que o campo das cidades inteligentes permanece organizado em torno de um núcleo tecnocêntrico fortemente articulado ao termo *smart city*, cuja centralidade revela a permanência de uma racionalidade urbana orientada pela eficiência operacional, pela conectividade digital e pela gestão algorítmica do território. A elevada densidade do *cluster* vermelho indica a consolidação de uma frente de investigação que associa planejamento urbano, governança, TICs e desenvolvimento sustentável como componentes de um mesmo paradigma de modernização urbana. No qual a integração tecnológica aparece como mecanismo ordenador da gestão territorial (Bibri et al., 2023; Masoumi & Van Genderen, 2024).

Embora o *cluster* central incorpore termos associados à participação social e *stakeholders*, a densidade das conexões mostra que tais categorias permanecem subordinadas à lógica instrumental da infraestrutura digital. A participação cidadã surge articulada à governança digital, sobretudo como mecanismo de otimização administrativa. E não como uma reconfiguração efetiva das relações de poder urbano (Hartley, 2023; Van der Hoogen et al., 2024). O *cluster* azul revela outra frente de investigação consolidada, centrada na relação entre a governança urbana, a adoção digital e a capacidade institucional. A aproximação entre *urban policy*, *governance approach* e *advanced technology* demonstra que a literatura recente desloca parte do debate sobre infraestruturas físicas para os mecanismos administrativos necessários à operacionalização das cidades inteligentes (Mutambik, 2024). Em contrapartida, a própria configuração periférica desse *cluster* em relação ao núcleo central da rede demonstra que a governança continua dependente da racionalidade tecnológica dominante, em vez de constituir um eixo autônomo de reflexão crítica sobre desigualdade urbana, legitimidade institucional e justiça territorial.

O *cluster* verde aponta para a convergência crescente entre inteligência artificial, uso do solo e sustentabilidade. Essa articulação indica a expansão de uma agenda científica orientada pela aplicação de modelos preditivos à gestão territorial, sobretudo em temas relacionados à agricultura inteligente, ao ordenamento urbano e à eficiência ambiental (Addas et al., 2024). A inteligência artificial passa a ocupar posição transversal na estrutura temática da rede, com destaque para a sustentabilidade, o planejamento urbano e a automação computacional como dimensões de um mesmo projeto de racionalização territorial. Entretanto, a reduzida proximidade desse agrupamento com termos associados à equidade urbana ou à qualidade de vida sugere que a sustentabilidade permanece interpretada prioritariamente sob a perspectiva técnico-operacional.

O *cluster* laranja, associado à qualidade do ar, à poluição atmosférica e às redes neurais, representa uma frente metodológica fortemente vinculada à modelagem computacional e ao monitoramento ambiental. A elevada coesão interna desse agrupamento demonstra a consolidação de pesquisas orientadas por aprendizado de máquina, por sistemas preditivos e processamento massivo de dados urbanos (Dalal et al., 2024). Subjaz a esse movimento uma redefinição da sustentabilidade urbana, progressivamente convertida em um problema de capacidade analítica e precisão algorítmica. Em contrapartida, a conexão limitada desse *cluster* com as categorias sociais reforça a fragmentação entre o monitoramento ambiental e a discussão sobre desigualdade socioespacial. Aspecto que reduz a compreensão multidimensional da qualidade de vida urbana (Sánchez-Sepúlveda et al., 2024).

O *cluster* lilás, articulado em torno de *comparative analysis* e de *territorial development*, ocupa uma posição relativamente periférica na rede. Essa disposição espacial demonstra que os estudos comparativos permanecem mais associados à construção de indicadores e *benchmarks* urbanos do que à formulação de modelos críticos sobre a diversidade territorial e as assimetrias regionais (Ivars-Baidal et al., 2023). A comparação entre cidades tende a reproduzir parâmetros universais de *smartness* formulados em economias centrais, o que limita a emergência de referenciais analíticos sensíveis às particularidades infraestruturais e institucionais das cidades periféricas (Alfaro-Navarro et al., 2024). O isolamento relativo do cluster marrom constitui um dos aspectos mais marcantes da rede. A associação entre Colômbia, Moçambique e Peru evidencia a presença de investigações sobre o Sul Global; entretanto, a baixa densidade de conexões com os *clusters* centrais aponta para a permanência de uma divisão no campo das cidades inteligentes (Calzada, 2023; Pacheco et al., 2024).

Embora esses estudos discutam desigualdade urbana, limitações infraestruturais e fragilidade institucional, tais dimensões permanecem periféricas em relação às agendas dominantes centradas em inteligência artificial, automação e eficiência tecnológica (Dragan et al., 2024). Ratifica-se, assim, a existência de uma ciência urbana global, marcada por

assimetrias cognitivas, na qual o Sul Global aparece predominantemente como espaço empírico de aplicação tecnológica, enquanto os referenciais conceituais continuam a ser formulados a partir de realidades urbanas de alta renda (Sha et al., 2024).

A centralidade do termo *smart city* e a elevada densidade dos clusters associados à inteligência artificial, à governança digital e ao monitoramento ambiental atestam que o atual estado da arte permanece fortemente condicionado pela racionalidade tecnocientífica. A dispersão dos termos relacionados à equidade territorial, à inclusão social e a contextos periféricos demonstra a capacidade limitada do campo de construir modelos analíticos territorializados capazes de integrar infraestrutura digital, desigualdade urbana e a experiência social da cidade (Kay Smith et al., 2024; Calzada, 2023).

3.2 Desafios conceituais e operacionais na implementação de cidades inteligentes

O conceito de cidades inteligentes consolidou-se como uma resposta às transformações urbanas associadas ao crescimento populacional, às pressões ambientais e às demandas por melhores condições de vida urbana (Giffinger et al., 2007). A literatura estrutura esse modelo em seis dimensões interdependentes: economia, mobilidade, meio ambiente, governança, qualidade de vida e capital humano (Giffinger et al., 2007). Essa abordagem amplia a compreensão das cidades inteligentes para além da incorporação de tecnologias digitais. Nesse contexto, os espaços públicos assumem função estratégica por articularem circulação, interação social, atividades econômicas e permanência urbana. Sua gestão interfere diretamente na inclusão social, na dinâmica econômica local e na construção da identidade urbana.

Tecnologias como Internet das Coisas (IoT) e big data ampliam a capacidade de monitoramento e gestão dos espaços públicos, e que permite maior integração entre planejamento urbano, infraestrutura e serviços digitais (Allam, 2020). Essas ferramentas contribuem para o gerenciamento de fluxos urbanos, manutenção de equipamentos e organização territorial baseada em dados em tempo real. Ao mesmo tempo, criam condições para inserção de produtores locais nos circuitos urbanos de comercialização, especialmente agricultores familiares, de forma a fortalecer a economias territoriais e práticas associadas à biodiversidade. O uso de dados digitais no planejamento urbano também altera os processos decisórios, para incorporar informações dinâmicas sobre uso do espaço, mobilidade e comportamento urbano (Giffinger et al., 2007; Allam, 2020). Entretanto, Allam (2020) argumenta que a adaptação contínua dos espaços públicos depende de estratégias urbanas capazes de integrar sustentabilidade ambiental, permanência social e fortalecimento econômico local.

A revisão de literatura mostra diferentes aplicações desses princípios em contextos urbanos específicos. Em destinos espanhóis, instrumentos de planejamento urbano relacionam estratégias digitais à gestão territorial e ao turismo inteligente (Ivars-Baidal et al., 2023). Em Hong Kong, a aceitação de soluções urbanas digitais associa-se à confiança nas instituições públicas e à percepção de legitimidade da governança urbana (Hartley, 2023). Estudos também relacionam fatores políticos e institucionais à formulação de estratégias urbanas inteligentes, de forma a demonstrar que decisões governamentais condicionam prioridades tecnológicas e formas de implementação territorial (Alcaide Muñoz et al., 2023). Em paralelo, aplicações de inteligência artificial e tecnologias digitais incluem algoritmos para previsão de uso do solo, modelagem territorial e apoio à gestão urbana sustentável (Masoumi & Van Genderen, 2024; Kourtit et al., 2024). Experiências desenvolvidas em Singapura associam soluções digitais à ampliação da eficiência administrativa e à oferta de serviços urbanos mais acessíveis (Sha & Taeihagh, 2024; Das & Kwek, 2024).

Aplicações setoriais também ampliam o alcance das tecnologias urbanas inteligentes. Estudos sobre agricultura de precisão utilizam inteligência artificial, sensores e sistemas

híbridos para monitoramento produtivo e otimização do uso de recursos naturais (Addas et al., 2024). Na área ambiental, redes neurais e modelos computacionais são aplicados à previsão da qualidade do ar e à análise de poluentes urbanos (Dalal et al., 2024). Essas aplicações reforçam a aproximação entre cidades inteligentes, análise de dados e automação de processos urbanos.

A qualidade de vida permanece como um dos principais eixos analíticos da literatura recente. Parte dos estudos propõe indicadores urbanos associados ao bem-estar e à capacidade de adaptação digital da população. Ou seja, incorporam variáveis relacionadas ao capital humano, à inclusão tecnológica e ao acesso aos serviços urbanos (Alfaro-Navarro et al., 2024). Outros trabalhos discutem aceitação tecnológica e confiança digital como fatores que interferem diretamente na utilização de soluções urbanas inteligentes (Jiaxin e Tao, 2024). Políticas públicas voltadas à inclusão social aparecem associadas à redução de desigualdades no acesso às tecnologias urbanas (Sha & Taeihagh, 2024). No campo do planejamento urbano, gêmeos digitais aplicados ao envelhecimento populacional e propostas relacionadas ao smart living ampliam a discussão sobre adaptação das cidades às mudanças demográficas e às demandas sociais contemporâneas (Villanueva-Merino et al., 2024; Kay Smith et al., 2024).

A literatura crítica argumenta que projetos de cidades inteligentes orientados prioritariamente pela eficiência tecnológica tendem a reproduzir desigualdades territoriais e exclusões sociais. Estudos realizados na Europa Oriental relacionam processos de digitalização urbana à ampliação de disparidades socioespaciais e limitações de acesso às infraestruturas digitais (Dragan et al., 2024). Em paralelo, pesquisas discutem questões ligadas à confiança cidadã, segurança digital e fragilidades institucionais em contextos latino-americanos. Isto é, indica que a implementação tecnológica depende das condições políticas, sociais e econômicas locais (Romani et al., 2023).

As experiências territoriais analisadas reforçam a necessidade de adaptação das estratégias de cidades inteligentes às especificidades regionais. Estudos desenvolvidos na Arábia Saudita (Aldegheishem, 2023), Tailândia (Hansen et al., 2025), Colômbia, Moçambique (Calzada, 2023) e Peru (Pacheco et al., 2024) mostram diferenças relacionadas à infraestrutura urbana, capacidade institucional e prioridades econômicas. Nesse cenário, universidades e administrações municipais assumem papel estratégico na estruturação da transformação digital urbana, principalmente na produção de conhecimento, formulação de políticas e implementação de soluções tecnológicas (Van der Hoogen et al., 2024; De Souza et al., 2024).

A interoperabilidade entre sistemas digitais também ocupa posição central nas discussões recentes. Estudos analisam o uso de interfaces de programação de aplicações (APIs) para integração de plataformas urbanas e compartilhamento de dados entre diferentes setores da gestão pública (Anthony, 2025). Outras abordagens propõem estruturas conceituais que articulam inteligência artificial, participação cidadã e flexibilidade cognitiva em ambientes urbanos digitais, de forma a aproximar a inovação tecnológica de processos colaborativos de gestão urbana (Chauncey & McKenna, 2024).

Tabela 1 – Arquitetura temática da literatura sobre cidades inteligentes: eixos, focos e lacunas (2023–2025)

Eixo Temático	Autor (ano)	Foco Principal	Contexto Aplicação	Lacuna	Citações
Governança e Políticas Públicas	Ivars-Baidal et al., 2023	Instrumentos de planejamento inteligente	Destinos espanhóis	Implementação	25
	Hartley, 2023	Percepção pública e confiança institucional	Hong Kong	Mensuração	16
	Alcaide Muñoz et al., 2023	Determinantes políticos de estratégias inteligentes	Múltiplos contextos	Implementação	6

	Van Der Hoogen et al., 2024	Framework de transformação digital municipal	Municípios	Implementação	3
	De Souza et al., 2024	Papel de universidades na transformação digital	Organizações pós-secundárias	Implementação	1
	Dragan et al., 2024	Periferialização em projetos inteligentes	Europa Oriental (Romênia)	Impactos de longo prazo	15
	Calzada, 2023	Comunidades rurais inteligentes	Colômbia e Moçambique	Impactos de longo prazo	8
Equidade e Desigualdades	Alfaro-Navarro et al., 2024	Capital humano digital e qualidade de vida	Contextos urbanos diversos	Mensuração	3
	Sha & Taeihagh, 2024	Políticas adaptativas inclusivas	Singapura	Mensuração	0
	Masoumi & Van Genderen, 2024	IA para desenvolvimento sustentável e uso do solo	Planejamento territorial	Impactos de longo prazo	10
	Addas et al., 2024	IA em agricultura de precisão	Setor agrícola urbano	Impactos de longo prazo	3
Tecnologias Emergentes e Aplicações	Jiang et al., 2024	Redes neurais para predição de eventos urbanos	Análise espaço-temporal	Impactos de longo prazo	0
	Dalal et al., 2024	Algoritmos híbridos para qualidade do ar	Monitoramento ambiental	Impactos de longo prazo	2
	Anthony, 2025	APIs para interoperabilidade de sistemas	Integração de plataformas	Implementação	0
	Kay Smith et al., 2024	Domínios e indicadores de smart living	Múltiplas dimensões urbanas	Mensuração	0
Qualidade de Vida e Bem-estar	Jiaxin & Tao 2024	Aceitação tecnológica como mediador	Bem-estar do residente	Mensuração	0
	Sanchez-Sepulveda et al., 2024	Mobilidade urbana e bem-estar social	Gestão de dados urbanos	Mensuração	3
	Villanueva-Merino et al., 2024	Gêmeos digitais para ambientes age-friendly	Planejamento urbano inclusivo	Mensuração	0
	Aldegheishem, 2023	Progresso e obstáculos em smart cities	Arábia Saudita	Implementação	13
Barreiras e Estratégias de Implementação	Mutambik, 2024	Barreiras estruturais e estratégias de desbloqueio	Dimensões políticas e técnicas	Implementação	6
	Kourtit et al., 2024	Confiabilidade da IA no planejamento urbano	Questões epistemológicas	Implementação	0
	Khlie & Benmamoun 2024	Tecnologias verdes e IA para sustentabilidade	Marcos regulatórios	Implementação	2
Contextos Locais e Adaptação Territorial	Shah, 2023	TIC para cidades sustentáveis	Perspectiva global	Impactos de longo prazo	7
	Pacheco et al., 2024	Modelo transformativo inteligente	Lima, Peru	Impactos de longo prazo	0
	Hansen et al., 2025	Contribuição de dados para inovação	Tailândia	Implementação	0

	Das & Kwek 2024	Urbanismo orientado por dados	Singapura	Impactos de longo prazo	0
Inovação Social e Participação Cidadã	Chauncey & McKenna., 2024	IA, criatividade e flexibilidade cognitiva	Espaços cívicos inovadores	Mensuração	4
	Makanadar, 2024	Arquitetura neuro-adaptativa	Design responsivo a emoções	Mensuração	5

A sistematização temática demonstra que parte das pesquisas sobre cidades inteligentes permanece concentrada na proposição de soluções tecnológicas, enquanto aspectos relacionados à sustentabilidade de longo prazo, à implementação prática e à avaliação da qualidade de vida ainda recebem atenção limitada. A primeira lacuna refere-se à ausência de estudos longitudinais sobre os efeitos das tecnologias digitais aplicadas ao espaço urbano. Embora a *IoT*, a inteligência artificial e o *big data* sejam frequentemente associados à otimização de serviços públicos e ao aprimoramento do planejamento urbano, predominam estudos exploratórios, modelos simulados e análises de curto prazo (Masoumi & Van Genderen, 2024; Jiang et al., 2024). Parte das propostas desenvolvidas para cidades inteligentes, inclusive em contextos latino-americanos, como o Peru, concentra-se na operacionalização tecnológica, sem aprofundar os impactos relacionados à resiliência institucional, à equidade territorial e à permanência das soluções ao longo do tempo (Pacheco et al., 2024). A sustentabilidade urbana depende da capacidade de reduzir desigualdades, adaptar-se às dinâmicas territoriais e manter estabilidade institucional (Masoumi & Van Genderen, 2024; Dragan et al., 2024).

Os estudos sobre inteligência artificial aplicada ao planejamento urbano também apresentam limitações quanto à inclusão digital e à acessibilidade tecnológica. Modelos de gestão baseados em dados tendem a concentrar investimentos em áreas urbanas já estruturadas (Kourtit et al., 2024). Ferramentas voltadas à participação cidadã, como plataformas digitais e chatbots, frequentemente excluem grupos com baixa conectividade ou reduzida familiaridade com a tecnologia (Chauncey & McKenna, 2024). A integração entre inteligência artificial, Internet das Coisas e big data depende da existência de infraestrutura digital, coordenação institucional e políticas públicas capazes de sustentar a aplicação dessas tecnologias em diferentes escalas urbanas (Bibri et al., 2023).

Os gêmeos digitais figuram como uma das estratégias recentes de adaptação dos espaços urbanos às demandas populacionais, principalmente em contextos relacionados ao envelhecimento e à diversidade etária (Villanueva-Merino et al., 2024). Entretanto, cidades de médio porte enfrentam limitações operacionais e financeiras para a implementação dessas estruturas digitais. O mesmo ocorre com propostas que articulam inteligência artificial e tecnologias verdes para mitigação de impactos climáticos, cuja aplicação depende de regulamentação específica, infraestrutura compatível e capacidade administrativa local (Khlie & Benmamoun, 2024). Em países do Sul Global, a ausência de políticas públicas estruturadas limita a expansão dessas soluções urbanas.

A transformação digital dos municípios exige modelos de governança capazes de integrar tecnologia, inclusão social e inovação institucional. Parte significativa das cidades analisadas ainda apresenta estruturas administrativas fragmentadas e baixa capacidade de coordenação entre os setores públicos (Van der Hoogen et al., 2024). Nesse cenário, soluções tecnológicas implementadas isoladamente tendem a aprofundar desigualdades territoriais, especialmente em contextos marcados por baixa capacidade institucional e exclusão digital (Masoumi & Van Genderen, 2024; Dragan et al., 2024). Os estudos revisados indicam a necessidade de modelos híbridos que combinem ferramentas digitais, participação social e indicadores territorialmente contextualizados (Villanueva-Merino et al., 2024; Chauncey & McKenna, 2024; Van der Hoogen et al., 2024). A segunda lacuna relaciona-se às barreiras à

implementação de soluções inteligentes. Grande parte da literatura prioriza os benefícios tecnológicos e dedica menor atenção aos obstáculos organizacionais, culturais e regulatórios envolvidos na aplicação prática dessas iniciativas (Mutambik, 2024). A adaptação das tecnologias às condições sociais e institucionais de cada território permanece um dos principais desafios das políticas urbanas baseadas na inovação.

Do ponto de vista organizacional, muitas cidades não dispõem de estruturas capazes de integrar dados urbanos aos processos de planejamento e de gestão territorial. Embora a coleta de dados contribua para a mobilidade urbana e a gestão ambiental, persistem problemas relacionados à governança de dados, à interoperabilidade entre sistemas e à operacionalização das informações produzidas (Sanchez-Sepulveda et al., 2024; Anthony, 2025). Além disso, parte dos indicadores utilizados nas avaliações urbanas apresenta baixa capacidade de representar as desigualdades locais e as especificidades territoriais. Modelos analíticos padronizados, como os domínios propostos por Giffinger e Gudrun (2010), nem sempre dialogam com as realidades urbanas periféricas ou com cidades de baixa infraestrutura digital.

A dimensão cultural também interfere diretamente na implementação de tecnologias urbanas. A desigualdade no acesso ao capital humano digital limita a utilização de soluções inteligentes em territórios com baixa conectividade e infraestrutura precária (Alfaro-Navarro et al., 2024). Em paralelo, a percepção pública sobre governança urbana influencia a aceitação das tecnologias. Em contextos marcados por baixa confiança institucional ou exclusão dos processos decisórios, observa-se maior resistência ao uso de ferramentas digitais (Hartley, 2023). A incorporação de tecnologias urbanas depende, portanto, de processos políticos e sociais que vão além da dimensão instrumental do planejamento.

A aceitação tecnológica constitui outro fator determinante para a continuidade das soluções inteligentes. Mesmo em cidades com infraestrutura disponível, a resistência cultural e a compreensão limitada dos benefícios das tecnologias reduzem sua utilização e o impacto urbano (Yi e Zou, 2024). A permanência dessas ferramentas depende da capacidade de gerar engajamento social e legitimidade política. No campo regulatório, persistem limitações relacionadas à ausência de marcos legais, à fragmentação administrativa e falta de modelos de avaliação integrados. Embora frameworks multidimensionais proponham abordagens amplas para cidades inteligentes, sua aplicação prática enfrenta dificuldades operacionais decorrentes da coordenação entre governos, instituições e diferentes setores urbanos (Aldegheishem, 2023).

Os estudos revisados mantêm orientação predominantemente favorável às tecnologias urbanas, porém ainda são escassas as análises empíricas sobre falhas operacionais, conflitos institucionais e adaptações territoriais das soluções inteligentes. A ausência dessas discussões limita a formulação de políticas públicas ajustadas à complexidade dos contextos urbanos. A terceira lacuna refere-se à dificuldade de estabelecer relações objetivas entre tecnologias urbanas e qualidade de vida. Embora o tema apareça de forma recorrente na literatura sobre cidades inteligentes, persistem limitações metodológicas para mensuração dos impactos concretos dessas tecnologias sobre o cotidiano urbano, principalmente em contextos marcados por desigualdades sociais e territoriais (Sanchez-Sepulveda et al., 2024).

A análise da qualidade de vida em cidades inteligentes envolve variáveis que vão além dos indicadores técnicos. Aspectos como a percepção de segurança, o pertencimento urbano e a justiça espacial articulam-se com indicadores quantitativos, o que aumenta a complexidade metodológica dos modelos avaliativos (Sanchez-Sepulveda et al., 2024). Embora os sistemas de dados urbanos contribuam para a gestão da mobilidade e dos serviços ambientais, os efeitos dessas tecnologias sobre a experiência cotidiana da população ainda são pouco mensurados. Além disso, a utilização dos dados depende da capacidade institucional de interpretá-los de forma integrada e contextualizada territorialmente (Anthony, 2025; Sanchez-Sepulveda et al., 2024).

As desigualdades no acesso ao capital humano digital restringem os benefícios das tecnologias urbanas às áreas com maior infraestrutura e conectividade (Alfaro-Navarro et al., 2024). Esse padrão amplia as diferenças territoriais e reduz o alcance social das soluções inteligentes. A percepção da população sobre a atuação do poder público também interfere na apropriação das tecnologias e na avaliação social de seus impactos urbanos (Hartley, 2023). A presença de infraestrutura tecnológica, isoladamente, não garante melhorias na qualidade de vida urbana. Estudos desenvolvidos na Arábia Saudita mostram que soluções digitais sem articulação com políticas sociais e mecanismos regulatórios têm baixo impacto na inclusão e no bem-estar urbano (Aldegheishem, 2023). A relação entre tecnologia e qualidade de vida depende da integração entre a infraestrutura digital, as políticas públicas e as estratégias de desenvolvimento humano (Kay Smith et al., 2024).

Embora diversos estudos proponham indicadores capazes de integrar variáveis técnicas e subjetivas, os modelos aplicáveis a diferentes realidades urbanas permanecem limitados (Kay Smith et al., 2024; Yi e Zou, 2024). Avaliações baseadas exclusivamente em conectividade, infraestrutura ou serviços digitais não permitem compreender os efeitos relacionados à equidade, à participação social e ao pertencimento urbano. A aceitação tecnológica permanece condicionada a fatores culturais, à confiança institucional e à compreensão pública dos benefícios das inovações. A literatura associa frequentemente o avanço tecnológico à melhoria da qualidade de vida, porém, são limitados os estudos empíricos capazes de mensurar essa relação de forma consistente. A avaliação da qualidade de vida em cidades inteligentes exige abordagens integradas que articulem indicadores técnicos, dimensões sociais e características territoriais, de forma a permitir compreender os efeitos concretos das tecnologias sobre a vida urbana.

4 Discussão dos resultados

A expansão quantitativa da produção científica sobre cidades inteligentes entre 2023 e 2025 expõe um paradoxo estrutural: o crescimento do volume de publicações ocorre simultaneamente à persistência de limitações conceituais que atravessam o campo desde suas formulações iniciais.

4.1 Predomínio Tecnocêntrico e Fragilidade da Dimensão Humana

A intensificação do uso de inteligência artificial, *IoT* e *big data* projeta uma imagem de modernização contínua do planejamento urbano; entretanto, subjaz a essa dinâmica uma estagnação epistemológica marcada pela centralidade da infraestrutura digital e pela fragilidade das discussões sobre desigualdade, justiça espacial e qualidade de vida urbana (Bibri et al., 2023; Kourtit et al., 2024). A promessa de eficiência tecnológica converte-se, paradoxalmente, em uma ilusão de desenvolvimento, na medida em que o refinamento técnico dos sistemas urbanos não produz, de forma automática, transformações estruturais nas condições de vida da população (Dragan et al., 2024). A literatura consolida um modelo analítico no qual a cidade inteligente permanece associada à performance algorítmica, enquanto as dinâmicas sociais aparecem como categorias secundárias ou meramente discursivas (Dalal et al., 2024; Jiang et al., 2024).

O predomínio tecnocêntrico observado nos estudos revisados vai além da mera recorrência temática de tecnologias digitais. Trata-se de uma racionalidade urbana específica que transforma a tecnologia em finalidade estratégica do planejamento e desloca a dimensão humana para uma posição periférica nas análises urbanas (Masoumi & Van Genderen, 2024). Sistemas preditivos para a qualidade do ar, redes neurais aplicadas à mobilidade e modelos automatizados de uso do solo operam com a premissa de que a eficiência operacional

corresponde à melhoria das condições urbanas, embora essa associação permaneça metodologicamente insuficiente e empiricamente instável (Dalal et al., 2024; Jiang et al., 2024). Ratifica-se, assim, a consolidação de um paradigma orientado pelo solucionismo tecnológico, no qual problemas urbanos complexos passam a ser interpretados como falhas de processamento de dados e de capacidade computacional, ou seja, esconde conflitos territoriais, desigualdades históricas e disputas políticas que estruturam o espaço urbano contemporâneo (Kourtit et al., 2024; Shah, 2023).

Estudos voltados à governança digital demonstram que a implementação de soluções inteligentes depende de capacidades institucionais, coordenação administrativa e inclusão social, dimensões que avançam de maneira desigual em diferentes contextos urbanos (Van der Hoogen et al., 2024). A eficiência técnica dos sistemas não elimina entraves regulatórios, barreiras culturais ou desigualdades de acesso às tecnologias digitais, o que fragiliza a narrativa de neutralidade tecnológica difundida pela literatura dominante (Mutambik, 2024). Ferramentas digitais destinadas à participação cidadã frequentemente reproduzem padrões de exclusão já presentes nas estruturas urbanas tradicionais, sobretudo em territórios caracterizados por baixa conectividade, informalidade urbana e precariedade infraestrutural (Chauncey & McKenna, 2024). Consequentemente, pertencimento urbano, inclusão digital e justiça espacial permanecem esvaziados enquanto categorias analíticas, e passam a assumir função retórica mais próxima da legitimação discursiva dos projetos inteligentes do que da avaliação concreta das transformações urbanas (Kay Smith et al. 2024).

4.2 Sul Global, dependência epistemológica e limites dos modelos universais de smart city

A inserção do Sul Global na literatura sobre cidades inteligentes revela outra contradição estrutural do campo. Embora países periféricos passem a ocupar maior presença quantitativa na produção científica recente, esses territórios continuam posicionados majoritariamente como espaços de aplicação tecnológica, enquanto os referenciais conceituais permanecem formulados a partir de realidades urbanas de alta renda e elevada estabilidade institucional (Aldegheishem, 2023; Pacheco et al., 2024). Subjaz a esse processo uma forma de violência epistemológica, na qual modelos desenvolvidos para cidades como Singapura passam a operar como horizonte universal de urbanidade inteligente, independentemente das assimetrias históricas, sociais e infraestruturais que caracterizam cidades latino-americanas, africanas ou de partes do Oriente Médio (Sha & Taeihagh, 2024; Das & Kwek, 2024). *Frameworks* amplamente difundidos pressupõem elevados níveis de conectividade, governança consolidada e infraestrutura digital estável, pressupostos frequentemente incompatíveis com territórios marcados por urbanização informal, exclusão digital e capacidade administrativa restrita (Giffinger et al., 2007; Alfaro-Navarro et al., 2024).

Mesmo os estudos que reconhecem especificidades territoriais periféricas mantêm como referência normativa padrões de smartness formulados em economias centrais (Pacheco et al., 2024). A consequência desse movimento consiste na reprodução de agendas urbanas importadas, que tendem a ampliar desigualdades socioespaciais, sobretudo quando os investimentos tecnológicos se concentram em áreas previamente estruturadas e economicamente integradas (Dragan et al., 2024). A literatura recente ainda demonstra baixa capacidade de construir categorias analíticas territorializadas capazes de interpretar a informalidade urbana, a precariedade infraestrutural e a fragmentação institucional como elementos centrais da urbanização contemporânea no Sul Global (Calzada, 2023). Assim, a expansão geográfica do campo não corresponde a uma descentralização efetiva da produção epistemológica sobre cidades inteligentes.

4.3 Fragmentação Metodológica e Ausência de Evidências de Longo Prazo

A qualidade de vida urbana, embora seja apresentada como eixo central da narrativa das cidades inteligentes, permanece conceitualmente esvaziada na maioria dos estudos revisados. Os indicadores predominantes privilegiam dimensões operacionalizáveis por meio de plataformas digitais, sensores e sistemas automatizados, enquanto aspectos relacionados à experiência urbana, à percepção de segurança, ao pertencimento territorial e à justiça espacial ocupam posição marginal nos modelos avaliativos (Sanchez-Sepulveda et al., 2024; Alfaro-Navarro et al., 2024). A qualidade de vida converte-se em categoria instrumental subordinada à capacidade de mensuração tecnológica da cidade, e não à compreensão multidimensional das condições de existência urbana (Kay Smith et al., 2024).

Essa limitação adquire maior complexidade em contextos marcados por desigualdade social e fragmentação territorial. Soluções digitais implementadas sem articulação com políticas sociais e mecanismos regulatórios demonstram baixo impacto na inclusão urbana e no bem-estar coletivo (Aldegheishem, 2023). Em contrapartida, processos de digitalização urbana podem coexistir com a ampliação das disparidades socioespaciais, especialmente quando a distribuição da infraestrutura tecnológica segue lógicas seletivas de investimento urbano (Dragan et al., 2024). A própria confiabilidade da inteligência artificial aplicada ao planejamento urbano passa a ser questionada diante da incapacidade dos modelos computacionais de representar a complexidade política, cultural e subjetiva da vida urbana (Kourtit et al., 2024). Ratifica-se, assim, que a tecnologia, isoladamente, não constitui garantia de melhoria das condições urbanas, tampouco mecanismo automático de promoção da equidade territorial.

A fragmentação metodológica observada na literatura amplia essas limitações analíticas. Grande parte dos estudos revisados baseia-se em análises de curto prazo, em estudos de caso isolados ou em simulações computacionais, incapazes de captar os efeitos territoriais das tecnologias urbanas ao longo de múltiplos ciclos de gestão pública (Masoumi & Van Genderen, 2024; Jiang et al., 2024). Consequentemente, a incorporação acelerada de soluções inteligentes ao planejamento urbano ocorre em ritmo superior à capacidade científica de avaliar, de forma consistente, seus impactos sociais, institucionais e espaciais (Bibri et al., 2023). A ausência de estudos longitudinais fragiliza a formulação de políticas públicas, uma vez que decisões urbanas passam a apoiar-se em modelos preditivos e projeções computacionais cuja efetividade é temporalmente limitada (Anthony, 2025).

A sofisticação técnica dos sistemas urbanos digitais convive com uma baixa capacidade de generalização analítica entre diferentes contextos territoriais. Instrumentos de planejamento inteligente desenvolvidos para cidades europeias apresentam baixa transferibilidade para contextos periféricos caracterizados por instabilidade institucional e limitações infraestruturais (Ivars-Baidal et al., 2023). A aceitação pública das tecnologias digitais, condicionada pela confiança institucional e pela cultura política, varia substancialmente entre cidades, o que limita a universalização dos modelos de *smart city* difundidos internacionalmente (Hartley, 2023). Subjaz a essa fragmentação a inexistência de indicadores territorializados capazes de integrar infraestrutura digital, governança, desigualdade social e experiência urbana em uma estrutura metodológica coerente e comparável.

Assim, a literatura recente sobre cidades inteligentes permanece tensionada entre a expansão tecnológica e a fragilidade conceitual. A ausência de investigações longitudinais, associada à predominância de modelos tecnocêntricos e à dependência epistemológica de frameworks produzidos em economias centrais, limita a capacidade do campo de produzir interpretações territorialmente contextualizadas sobre qualidade de vida urbana (Bibri et al., 2023; Das & Kwek, 2024). Consequentemente, a cidade inteligente permanece mais próxima de uma racionalidade orientada por simulações computacionais do que de um projeto urbano

efetivamente comprometido com a justiça social, a inclusão territorial e a transformação estrutural das condições urbanas contemporâneas.

5 Conclusões

A revisão demonstra que a literatura apresenta dificuldades metodológicas para estabelecer relações objetivas entre tecnologias urbanas e melhoria efetiva das condições de vida da população, sobretudo em contextos urbanos periféricos e marcados por fragilidades institucionais. Entre as principais lacunas identificadas destacam-se a ausência de estudos longitudinais, a limitada adaptação dos modelos de *smart city* às realidades do Sul Global, a baixa integração entre indicadores técnicos e dimensões subjetivas da experiência urbana, além da escassez de investigações empíricas sobre conflitos institucionais, exclusão digital e desigualdades socioespaciais decorrentes da implementação tecnológica (Dragan et al., 2024; Kay Smith et al., 2024; Kourtit et al., 2024). Essas limitações apontam que a ampliação da infraestrutura digital, isoladamente, não garante avanços consistentes em inclusão urbana, pertencimento territorial ou bem-estar coletivo.

Do ponto de vista científico, a principal contribuição consiste em demonstrar que a consolidação das cidades inteligentes como paradigma urbano ainda ocorre de maneira dissociada de abordagens territorializadas e multidimensionais sobre qualidade de vida. Ao mesmo tempo, a revisão aponta tendências relacionadas à ampliação do uso de inteligência artificial aplicada ao planejamento urbano, expansão de gêmeos digitais, crescimento das agendas de governança digital e maior incorporação de discussões sobre inclusão social e envelhecimento urbano.

Como limitação, o estudo concentrou-se exclusivamente em artigos indexados na Scopus e no recorte temporal entre 2023 e 2025, o que restringe a abrangência histórica das análises e pode limitar a identificação de transformações conceituais de longo prazo. Estudos futuros podem aprofundar investigações empíricas em cidades de médio porte e contextos periféricos, desenvolver indicadores híbridos capazes de integrar dimensões técnicas e subjetivas da qualidade de vida, além de ampliar análises longitudinais sobre os impactos sociais, territoriais e institucionais das tecnologias urbanas. Também se mostram promissoras pesquisas voltadas à construção de modelos de *smart city* menos universalizantes e mais sensíveis às especificidades políticas, culturais e infraestruturais dos territórios urbanos contemporâneos.

Declaração de Uso de Inteligência Artificial

Este trabalho utilizou a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa Claude (Anthropic) para apoio em revisão linguística. Todo o conteúdo foi revisado criticamente pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo manuscrito final submetido.

Referências

Addas, A., Tahir, M., & Ismat, N. (2024). Enhancing precision of crop farming towards smart cities: An application of artificial intelligence. *Sustainability, 16*(1), 355. https://doi.org/10.3390/su16010355

Alcaide Muñoz, L., Rodríguez Bolívar, M. P., & Alcaide Muñoz, C. (2023). Political determinants in the strategic planning formulation of smart initiatives. *Government Information Quarterly, 40*(1), 101776. https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101776

Aldegheishem, A. (2023). Assessing the progress of smart cities in Saudi Arabia. *Smart Cities, 6*(4), 1958–1972. https://doi.org/10.3390/smartcities6040091

Alfaro-Navarro, J.-L., López-Ruiz, V.-R., Huete-Alcocer, N., et al. (2024). Quality of life in the urban context, within the paradigm of digital human capital. *Cities, 153*, 105284. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105284

Allam, Z. (2020). Beyond smart cities: How cities transform with the Internet of Things. *Journal of Management in Engineering, 36*(2).

Anthony, B., Jr. (2025). Enabling seamless interoperability of digital systems in smart cities using API: A systematic literature review. *Journal of Urban Technology*, 1–34. https://doi.org/10.1080/10630732.2024.2427543

Bibri, S. E., Alexandre, A., Sharifi, A., et al. (2023). Environmentally sustainable smart cities and their converging AI, IoT, and big data technologies and solutions: An integrated approach to an extensive literature review. *Energy Informatics, 6*(1), 9. https://doi.org/10.1186/s42162-023-00259-2

Calzada, I. (2023). Smart rural communities: Action research in Colombia and Mozambique. *Sustainability, 15*(12), 9521. https://doi.org/10.3390/su15129521

Chauncey, S. A., & McKenna, H. P. (2024). Creativity and innovation in civic spaces supported by cognitive flexibility when learning with AI chatbots in smart cities. *Urban Science, 8*(1), 16. https://doi.org/10.3390/urbansci8010016

Dalal, S., Lilhore, U. K., Faujdar, N., et al. (2024). Optimising air quality prediction in smart cities with hybrid p swarm optimization–long–short term memory–recurrent neural network model. *IET Smart Cities, 6*(3), 156–179. https://doi.org/10.1049/smc2.12080

Das, D., & Kwek, B. (2024). AI and data-driven urbanism: The Singapore experience. *Digital Geography and Society, 7*, 100104. https://doi.org/10.1016/j.diggeo.2024.100104

De Souza, A. C. Z., Alencar, P., & Cowan, D. (2024). Postsecondary organizations and their role in advancing sustainable smart cities: Towards a system-oriented perspective. *Frontiers in Education, 9*, 1296594. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1296594

Dragan, A., Creţan, R., & Bulzan, R. D. (2024). The spatial development of peripheralisation: The case of smart city projects in Romania. *Area, 56*(1). https://doi.org/10.1111/area.12902

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., et al. (2007). *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities*.

Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of cities? *ACE: Architecture, City and Environment, 4*(12), 7–26.

Hansen, M. M., Koonsanit, K., & Kulmala, V. (2025). How can data contribute to smart city innovation: A study from Thailand's smart city initiatives. *Frontiers in Sustainable Cities, 6*, 1473123. https://doi.org/10.3389/frsc.2024.1473123

Hartley, K. (2023). Public perceptions about smart cities: Governance and quality-of-life in Hong Kong. *Social Indicators Research, 166*(3), 731–753. https://doi.org/10.1007/s11205-023-03087-9

Ivars-Baidal, J. A., Celdrán-Bernabeu, M. A., Femenia-Serra, F., et al. (2023). Smart city and smart destination planning: Examining instruments and perceived impacts in Spain. *Cities, 137*, 104266. https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104266

Jiang, Y., Zhao, S., Li, H., et al. (2024). Urban spatiotemporal event prediction using convolutional neural network and road feature fusion network. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 13*(10), 341. https://doi.org/10.3390/ijgi13100341

Jiaxin, L., & Tao, W. (2024). The impact of smart city construction on resident well-being: The mediating role of technology acceptance. *Environment and Social Psychology, 9*(8).

Kay Smith, M., Chang, S., & Michalkó, G. (2024). Smart living and quality of life: Domains and indicators. *Journal of Urban and Regional Analysis, 16*(2). https://doi.org/10.37043/jura.2024.16.2.1

Khlie, K., & Benmamoun, Z. (2024). Towards smarter and greener cities: Harnessing AI and green technology for urban sustainability. *Journal of Infrastructure, Policy and Development, 8*(8), 6300. https://doi.org/10.24294/jipd.v8i8.6300

Kourtit, K., Nijkamp, P., Osth, J., et al. (2024). Is artificial intelligence a trustworthy route navigation system for smart urban planning? *Eastern Journal of European Studies, 15*(2), 30–47. https://doi.org/10.47743/ejes-2024-0203

Makanadar, A. (2024). Neuro-adaptive architecture: Buildings and city design that respond to human emotions, cognitive states. *Research in Globalization, 8*, 100222. https://doi.org/10.1016/j.resglo.2024.100222

Masoumi, Z., & Van Genderen, J. (2024). Artificial intelligence for sustainable development of smart cities and urban land-use management. *Geo-Spatial Information Science, 27*(4), 1212–1236. https://doi.org/10.1080/10095020.2023.2184729

Mutambik, I. (2024). Unlocking the potential of sustainable smart cities: Barriers and strategies. *Sustainability, 16*(12), 5061. https://doi.org/10.3390/su16125061

Pacheco, A., Roque, E., Duran, A., et al. (2024). Smart cities in Lima: A transformative model for a sustainable future. *Journal of Infrastructure, Policy and Development, 8*(8), 5744. https://doi.org/10.24294/jipd.v8i8.5744

Romani, G. F., Pinochet, L. H. C., Pardim, V. I., et al. (2023). Security as a key factor for the smart city, citizens' trust, and the use of technologies. *Revista de Administração Pública, 57*(2). https://doi.org/10.1590/0034-761220220145x

Sanchez-Sepulveda, M. V., Navarro, J., Fonseca-Escudero, D., et al. (2024). Exploiting urban data to address real-world challenges: Enhancing urban mobility for environmental and social well-being. *Cities, 153*, 105275. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105275

Sha, K., & Taeihagh, A. (2024). Designing adaptive policy packages for inclusive smart cities: Lessons from Singapore's Smart Nation program. *Sustainable Cities and Society, 115*, 105868. https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105868

Shah, H. (2023). Beyond smart: How ICT is enabling sustainable cities of the future. *Sustainability, 15*(16), 12381. https://doi.org/10.3390/su151612381

Van der Hoogen, A., Fashoro, I., Calitz, A. P., et al. (2024). A digital transformation framework for smart municipalities. *Sustainability, 16*(3), 1320. https://doi.org/10.3390/su16031320

Villanueva-Merino, A., Urra-Uriarte, S., Izkara, J. L., et al. (2024). Leveraging local digital twins for planning age-friendly urban environments. *Cities, 155*, 105458. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105458

Yi, Z., & Zou, L. (2024). Technology acceptance model in e-government: A comparative study of China and Japan. *Government Information Quarterly, 41*(2).