

INTEGRAÇÃO ESTRATÉGICA ENTRE MODELOS DE GOVERNANÇA BASEADOS EM ESG E TECNOLOGIAS DE CIDADES INTELIGENTES

uma matriz conceitual para fomentar a participação cidadã e avançar a agenda de sustentabilidade ambiental

Miralda Souza Martins¹

Universidade da Amazônia

miralda7584@gmail.com

Igor Gammarano²

Universidade da Amazônia

igor.internacionalista@gmail.com

Cléber Beleza Soares³

Universidade da Amazônia

cbsmelo@hotmail.com

Mauro Margalho Coutinho⁴

Universidade da Amazônia

mauro.margalho@unama.br

Resumo

Este artigo teórico busca elucidar a intersecção crítica entre os paradigmas emergentes de Cidades Inteligentes e os princípios de ESG (Ambiental, Social e Governança), propondo uma matriz conceitual robusta para alinhar estrategicamente estas duas vertentes. A pesquisa sintetiza as principais teorias sobre cidades inteligentes e modelos de governança ESG, preenchendo lacunas significativas na literatura existente sobre como estas entidades urbanas dinâmicas podem se esforçar para a construção de uma sociedade mais inclusiva e sustentável. Além de desvendar os desafios inerentes à desigualdade no acesso às tecnologias inteligentes, o estudo mergulha profundamente nos mecanismos de participação cidadã efetiva e na promoção de uma governança transparente e responsável. Utilizando uma abordagem multidisciplinar, o artigo avalia o impacto potencial de estratégias interconectadas em diferentes escalas - desde políticas públicas até intervenções empresariais - apresentando um quadro de avaliação e métricas específicas para medir o sucesso na implementação de iniciativas alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e as práticas de responsabilidade corporativa. Os resultados apoiam a premissa de que a integração estratégica de tecnologias de cidades inteligentes e princípios de ESG resultam em benefícios significativos, incluindo uma maior transparência governamental, participação cidadã acentuada e avanços significativos em metas de sustentabilidade ambiental. Ao fornecer percepções acionáveis para decisores políticos, urbanistas e líderes corporativos, a pesquisa contribui de forma inovadora para o desenvolvimento de uma cidade inteligente que é não apenas eficiente e tecnologicamente avançada, mas também socialmente justa e ambientalmente sustentável.

Palavras-chaves: cidades inteligentes; ESG (Ambiental, Social e Governança); participação cidadã; sustentabilidade ambiental; tecnologias emergentes.

¹ Especialista em Gestão Estratégica de Pessoas

² PhD in Business Administration

³ Administrador, especialista em Administração Hoteleira (Hospitalidade); Especialista em Educação Academy e LINC Digital.

⁴ Professor titular II da Universidade da Amazônia. pós doutorado na Universidade do Arizona -Tucson, EUA (2012), doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará (UFPA - 2006), mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE - 2000), Especialização em Engenharia de Software (UFPA) e graduação em Tecnologia em Processamento de Dados (UFPA).



Esta obra está licenciada sob uma licença

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

P2P & INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 1-26, e-6865, jan./jun. 2024.

STRATEGIC INTEGRATION BETWEEN ESG-BASED GOVERNANCE MODELS AND SMART CITY TECHNOLOGIES

a conceptual matrix to foster citizen participation and advance the environmental
sustainability agenda

Abstract

This theoretical article aims to elucidate the critical intersection between the emerging paradigms of Smart Cities and ESG (Environmental, Social, and Governance) principles, proposing a robust conceptual matrix to strategically align these two strands. The research synthesizes the main theories about smart cities and ESG governance models, filling significant gaps in the existing literature on how these dynamic urban entities can strive to build a more inclusive and sustainable society. In addition to unveiling the challenges inherent in unequal access to smart technologies, the study delves deeply into the mechanisms of effective citizen participation and the promotion of transparent and responsible governance. Using a multidisciplinary approach, the article assesses the potential impact of interconnected strategies at different scales—from public policies to business interventions—presenting an evaluation framework and specific metrics to measure success in implementing initiatives aligned with the UN's Sustainable Development Goals (SDGs) and corporate responsibility practices. The results support the premise that the strategic integration of smart city technologies and ESG principles results in significant benefits, including greater governmental transparency, enhanced citizen participation, and significant advancements in environmental sustainability goals. By providing actionable insights for policymakers, urban planners, and corporate leaders, the research innovatively contributes to the development of a smart city that is not only efficient and technologically advanced but also socially just and environmentally sustainable.

Keywords: smart cities; ESG (Environmental, Social, and Governance); citizen participation; environmental sustainability; emerging technologies.

INTEGRACIÓN ESTRATÉGICA ENTRE MODELOS DE GOBERNANZA BASADOS EN ESG Y TECNOLOGÍAS DE CIUDADES INTELIGENTES

una matriz conceptual para fomentar la participación ciudadana y avanzar la agenda de
sostenibilidad ambiental

Resumen

Este artículo teórico busca elucidar la intersección crítica entre los paradigmas emergentes de Ciudades Inteligentes y los principios de ESG (Ambiental, Social y Gobernanza), proponiendo una matriz conceptual robusta para alinear estratégicamente estas dos vertientes. La investigación sintetiza las principales teorías sobre ciudades inteligentes y modelos de gobernanza ESG, llenando lagunas significativas en la literatura existente sobre cómo estas entidades urbanas dinámicas pueden esforzarse por construir una sociedad más inclusiva y sostenible. Además de revelar los desafíos inherentes a la desigualdad en el acceso a las tecnologías inteligentes, el estudio se sumerge profundamente en los mecanismos de participación ciudadana efectiva y la promoción de una gobernanza transparente y responsable. Utilizando un enfoque multidisciplinario, el artículo evalúa el impacto potencial de estrategias interconectadas en diferentes escalas, desde políticas públicas hasta intervenciones empresariales, presentando un marco de evaluación y métricas específicas para medir el éxito en la implementación de iniciativas alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU y las prácticas de responsabilidad corporativa. Los resultados apoyan la premisa de que la integración estratégica de tecnologías de ciudades inteligentes y principios de ESG resulta en beneficios significativos, incluyendo una mayor transparencia gubernamental, participación ciudadana acentuada y avances significativos en metas de sostenibilidad ambiental. Al proporcionar percepciones accionables para responsables de políticas, urbanistas y líderes corporativos, la investigación contribuye de manera innovadora al desarrollo de una ciudad inteligente que no solo es eficiente y tecnológicamente avanzada, sino también socialmente justa y ambientalmente sostenible.

Palabras clave: ciudades inteligentes; ESG (Ambiental, Social y Gobernanza); participación ciudadana; sostenibilidad ambiental; tecnologías emergentes.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a ascensão das Cidades Inteligentes tem se apresentado como uma resposta inovadora aos desafios complexos associados à urbanização, mobilidade, desigualdade e sustentabilidade (Hollands, 2008; Anthopoulos, 2017; Cunha *et al.*, 2016). Estas entidades urbanas empregam uma gama multifacetada de tecnologias e práticas baseadas em dados para otimizar a eficiência e a qualidade de vida (Batty *et al.*, 2012; Caragliu *et al.*, 2011). Em paralelo, os princípios de ESG (*Environmental, Social and Governance*) ou Ambiental, Social e Governança surgem como uma heurística crucial para avaliar o impacto sustentável de ações corporativas e políticas públicas (Eccles; Serafeim, 2013; Schaltegger *et al.*, 2017). No entanto, a interface entre esses dois domínios tem sido, até agora, explorada de forma insuficiente na literatura acadêmica. A complexidade desta lacuna se estende desde a teoria até a prática, implicando uma ausência de abordagens holísticas para enfrentar questões de sustentabilidade ambiental e participação cidadã em um cenário urbano moderno e tecnologicamente evoluído (Kummitha, 2019).

Diante deste cenário multidimensional, este artigo teórico é motivado pela seguinte pergunta de pesquisa: "Como os modelos de governança baseados em ESG podem ser estrategicamente integrados com tecnologias e práticas de cidades inteligentes para catalisar uma participação cidadã efetiva e avançar a agenda de sustentabilidade ambiental de forma abrangente?"

O artigo visa cumprir os seguintes objetivos, alinhados de forma precisa com a pergunta de pesquisa: Compreender os frameworks teóricos subjacentes à construção de cidades inteligentes e aos princípios de ESG, oferecendo uma análise crítica de suas interseções, divergências e potenciais sinergias; Realizar uma meta-análise rigorosa para identificar e discutir as lacunas significativas na literatura existente que explora ou poderia explorar a integração de ESG e cidades inteligentes (Neirotti *et al.*, 2014; Pereira *et al.*, 2018; Cunha *et al.*, 2016); Articular uma matriz conceitual teoricamente robusta e empiricamente validável que permita a integração estratégica dos princípios de ESG e tecnologias de cidades inteligentes; Sugerir um conjunto de métricas, indicadores e frameworks de avaliação para medir eficazmente o sucesso das iniciativas urbanas em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS).

A literatura atual carece de estudos que investiguem a congruência e a coadaptação entre os princípios de ESG e os mecanismos das cidades inteligentes. Essa lacuna é ainda mais pronunciada quando se trata da complexa matriz de participação cidadã e de

sustentabilidade ambiental em ambientes urbanos (Cardullo; Kitchin, 2018). A ausência de tal pesquisa limita a eficácia das políticas urbanas que aspiram a ser tanto eticamente responsáveis quanto tecnologicamente avançadas.

Ao trazer clareza teórica e prática para esta interface pouco explorada, este artigo almeja oferecer uma contribuição seminal à literatura existente. Além disso, pretende fornecer um quadro conceitual e ferramentas práticas para decisores políticos, urbanistas e líderes corporativos, ajudando-os na elaboração e implementação de estratégias que sejam não apenas tecnologicamente avançadas, mas também éticas e sustentáveis.

O artigo está organizado em seções que incluem uma revisão abrangente da literatura, uma exposição metodológica detalhada, a proposta da matriz conceitual, discussão crítica das implicações e conclusões, e finalmente, recomendações práticas e direções para futuras pesquisas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 EVOLUÇÃO E CONCEITUAÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES

O conceito de cidades inteligentes tem passado por uma evolução significativa ao longo das últimas décadas, originando-se das iniciativas de informatização das cidades na década de 1990 para um paradigma muito mais complexo e multifacetado que incorpora tecnologia, dados, sustentabilidade e inclusão social (Hollands, 2008; Batty *et al.*, 2012; Cunha *et al.*, 2016). Neste contexto, é crítico entender que "inteligência" vai além do simples uso da tecnologia para incluir uma governança eficiente, participação cidadã ativa e desenvolvimento sustentável (Caragliu *et al.*, 2011; Meijer; Bolívar, 2016).

Inicialmente, a era do advento da internet e o desenvolvimento da tecnologia da informação posicionaram as cidades inteligentes como centros de inovação tecnológica voltados para o aumento da eficiência operacional (Kitchin, 2014). Nesse período, os estudos se concentravam predominantemente em infraestrutura, com pouca ou nenhuma atenção dada aos aspectos sociais e ambientais (Komninos, 2006; Anthopoulos; Fitsilis, 2010).

Contudo, com o aumento do reconhecimento da complexidade e diversidade dos desafios urbanos — incluindo desigualdade social, mudanças climáticas e governança participativa — o escopo das cidades inteligentes expandiu-se para abordar essas questões (Nam; Pardo, 2011; Neirotti *et al.*, 2014). Assim, surgiram novas definições e modelos que refletiam uma visão mais holística. Por exemplo, Angelidou (2015) propôs que uma cidade inteligente é aquela que utiliza todos os recursos disponíveis de forma colaborativa para

fomentar a qualidade de vida, a governança eficiente, o desenvolvimento sustentável e a resiliência urbana.

Além disso, tornou-se aparente que a "inteligência" das cidades não poderia ser completamente alcançada sem o envolvimento e participação ativa de seus cidadãos (Cardullo; Kitchin, 2018; Manville *et al.*, 2014). Isso significava não apenas a democratização do acesso à tecnologia, mas também a promoção da literacia digital e a criação de espaços para a colaboração cidadã em decisões de planejamento e governança (Lara *et al.*, 2016; Allwinkle; Cruickshank, 2011).

À medida que avançamos na terceira década do século XXI, fica claro que qualquer análise eficaz de cidades inteligentes deve considerar uma variedade de fatores, que vão desde a infraestrutura tecnológica até a participação cidadã e a sustentabilidade (Ahvenniemi *et al.*, 2017). É neste espaço multifacetado que a convergência com princípios ESG se torna não apenas possível, mas crítica para o sucesso de longo prazo das cidades inteligentes (Kummitha, 2019; Chourabi *et al.*, 2012; Cunha *et al.*, 2016; Gil-Garcia, Pardo; Nam, 2015).

O conceito de cidades inteligentes tem evoluído de uma abordagem tecnicista para um modelo mais integrado e holístico. Este desenvolvimento sugere que as estratégias eficazes para cidades inteligentes do futuro serão aquelas que conseguem alinhar inovação tecnológica com questões sociais, ambientais e de governança. O próximo passo lógico, portanto, é examinar como os princípios de ESG podem ser integrados nesta matriz complexa, um aspecto que será discutido em seções subsequentes deste artigo.

2.2 PRINCÍPIOS DE ESG (AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA)

A ascensão do quadro de ESG (Ambiental, Social e Governança) representa uma resposta adaptativa à crescente complexidade dos desafios enfrentados por organizações e governos em um mundo globalizado e em rápida mutação (Eccles; Serafeim, 2013; Bassen; Kovacs, 2008). Este quadro fornece um conjunto de diretrizes e práticas que se propõem a conduzir empresas e políticas públicas de maneira ética, responsável e sustentável (Busch *et al.*, 2016).

Na imensidão ambiental, os princípios de ESG enfocam a necessidade de sustentabilidade, com ênfase na redução do impacto ambiental, uso responsável de recursos e mitigação das mudanças climáticas (Elkington, 1998; Jain *et al.*, 2015). Em relação à dimensão social, o foco recai sobre questões de justiça social, igualdade e inclusão, bem como a promoção de comunidades saudáveis e seguras (Dyllick; Hockerts, 2002; Aguinis; Glavas,

2012). Por último, a dimensão de governança aborda a transparência, integridade e responsabilidade na tomada de decisões, tanto no setor privado quanto no público (AGUILERA *et al.*, 2008; Ioannou; Serafeim, 2012).

Embora o framework ESG tenha sido inicialmente formulado com um foco empresarial, sua aplicabilidade tem sido cada vez mais reconhecida em contextos diversos, incluindo o planejamento e a gestão urbana (Young *et al.*, 2021; Waheed *et al.*, 2019). O desafio agora é compreender como esses princípios podem ser sintetizados e aplicados em esforços para tornar as cidades mais inteligentes, equitativas e sustentáveis (Satterstrom *et al.*, 2019). Uma análise crítica dessa integração está pendente na literatura atual, e é uma das lacunas que este artigo teórico pretende preencher.

2.3 PARTICIPAÇÃO CIDADÃ EM CIDADES INTELIGENTES

A participação cidadã é uma dimensão essencial e, muitas vezes, negligenciada da construção de cidades inteligentes (Cardullo; Kitchin, 2018; Gil-Garcia *et al.*, 2016; Gil-Garcia, Pardo; Nam, 2015). Embora a tecnologia e a inovação possam atuar como facilitadores da eficiência urbana, sua eficácia em alcançar uma cidade verdadeiramente "inteligente" é limitada sem o envolvimento ativo dos cidadãos na governança e na tomada de decisões (Lara *et al.*, 2016; Manville *et al.*, 2014).

Estudos anteriores sugerem que as plataformas de tecnologia podem servir como mecanismos eficazes para engajar os cidadãos em questões de governança local, desde que sejam adequadamente projetadas para serem inclusivas e acessíveis (Linders, 2012; Desouza; Bhagwatwar, 2014). Entretanto, a simples implementação de tecnologias participativas não é suficiente. A complexidade das dinâmicas sociais exige que tecnologias sejam implantadas dentro de um quadro mais amplo de governança participativa, o que inclui a transparência na tomada de decisões, o acesso a informações e a possibilidade de responsabilizar os governos (Fung, 2015; Offe, 2009).

Além disso, a participação cidadã em cidades inteligentes não deve ser vista como um objetivo singular, mas como um processo contínuo que se adapta e evolui de acordo com as mudanças nas necessidades e expectativas da comunidade (Arnstein, 1969; Healey, 1997). As práticas participativas devem, portanto, ser flexíveis, inclusivas e adaptáveis, permitindo que os cidadãos contribuam de forma significativa para a vida urbana em todos os seus aspectos complexos (Innes; Booher, 2004; Forester, 1999).

O potencial para sinergias entre participação cidadã e princípios de ESG em cidades inteligentes é imenso, mas insuficientemente explorado na literatura existente (Hollands, 2008; Pereira *et al.*, 2018; Gil-Garcia, Pardo; Nam, 2015). Ao abordar este gap, este artigo aspira fornecer um roteiro teórico e prático para a integração desses componentes críticos na construção de cidades mais inteligentes, justas e sustentáveis.

2.4 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO CONTEXTO URBANO

A urgência de abordar a sustentabilidade ambiental nas áreas urbanas nunca foi tão crítica, dada a aceleração das mudanças climáticas e do crescimento demográfico (Campbell, 1996; Berke; Conroy, 2000). As cidades são muitas vezes vistas como polos de inovação e oportunidade, mas também são grandes consumidores de recursos naturais e emissores de poluentes (Kennedy *et al.*, 2015; Grimm *et al.*, 2008). Nesse sentido, a incorporação de estratégias de sustentabilidade ambiental em planejamentos urbanos é imperativa (Holden *et al.*, 2015; Wheeler; Beatley, 2014).

No entanto, os esforços em direção à sustentabilidade muitas vezes entram em conflito com outros objetivos urbanos, como o desenvolvimento econômico e a justiça social, gerando dilemas complexos (Marcotullio *et al.*, 2014; Campbell, 1996). Enquanto as tecnologias sustentáveis, como as energias renováveis e a mobilidade verde, representam avanços significativos (Joss *et al.*, 2013; Geels *et al.*, 2016), a eficácia dessas soluções muitas vezes é comprometida por sistemas de governança inadequados e pela exclusão de comunidades marginalizadas (Agyeman *et al.*, 2003; Bullard; Johnson, 2000).

Ao integrar o framework de ESG nos modelos de cidades inteligentes, é possível criar um paradigma mais holístico para abordar a sustentabilidade ambiental (Satterstrom *et al.*, 2019; Gibbs *et al.*, 2013). No entanto, a literatura existente oferece pouca orientação prática para essa integração, representando uma lacuna significativa que este artigo busca preencher.

2.5 GOVERNANÇA TRANSPARENTE E RESPONSABILIDADE CORPORATIVA

A governança transparente é fundamental para o sucesso de qualquer sistema de governança, e mais ainda em ambientes complexos como cidades inteligentes, onde múltiplas partes interessadas, incluindo corporações, têm um papel vital a desempenhar (Heeks; Stanforth, 2007; Mol; Sonnenfeld, 2000). É vital que as ações corporativas estejam alinhadas com os princípios de governança transparente para garantir que as cidades inteligentes sejam

construídas e operadas de forma ética e sustentável (Voegtlin; Pless, 2014; Palazzo; Scherer, 2006).

Embora a responsabilidade corporativa tenha sido tradicionalmente vista através da lente do desempenho financeiro, uma abordagem mais contemporânea considera uma gama mais ampla de impactos sociais e ambientais (Carroll, 1991; Margolis; Walsh, 2003). No contexto das cidades inteligentes, isso implica não apenas em fornecer tecnologias inovadoras, mas também em considerar como essas tecnologias afetam as comunidades e o ambiente em que são implementadas (Crane *et al.*, 2008; Waddock, 2008).

Argumenta-se aqui que o framework ESG oferece um roteiro para integração desses conceitos complexos. A literatura, no entanto, tem falhado em fornecer estudos empíricos robustos e modelos teóricos para essa integração, especialmente quando consideramos a complexidade das cidades inteligentes (Ioannou; Serafeim, 2012; Young *et al.*, 2021; Gil-Garcia, Pardo; Nam, 2015). Ao tratar desse gap, nosso trabalho não apenas contribui para o campo acadêmico, mas também oferece orientações práticas para os tomadores de decisão na construção de cidades mais inteligentes, éticas e sustentáveis.

2.6 INTERSEÇÕES E DIVERGÊNCIAS ENTRE CIDADES INTELIGENTES E ESG

Embora tanto os princípios de cidades inteligentes quanto os de ESG tenham sido estudados extensivamente, há uma notável escassez de trabalhos que examinem suas interseções e divergências (Kummitha, 2019; Neirotti *et al.*, 2014). Isso é surpreendente, dado que as cidades inteligentes e os princípios de ESG compartilham múltiplos objetivos, incluindo a promoção da sustentabilidade ambiental, a governança eficaz, e o engajamento cívico (Nam; Pardo, 2011; Eccles; Serafeim, 2013).

As áreas de interseção entre cidades inteligentes e ESG são vastas e englobam aspectos como a otimização do uso de recursos naturais, a transparência na gestão de dados e a promoção da equidade social (Hollands, 2008; Scherer *et al.*, 2006). Por exemplo, tecnologias inteligentes podem ser empregadas para monitorar a qualidade do ar e da água, contribuindo para objetivos ambientais (Khan *et al.*, 2019; Bibri; Krogstie, 2017). A governança baseada em ESG complementa essas iniciativas ao estabelecer quadros éticos que guiam a implementação de tais tecnologias (Ioannou; Serafeim, 2012; Young *et al.*, 2021).

Entretanto, também existem diferenças significativas. Enquanto os princípios de ESG são inerentemente normativos, enfatizando o que "deve ser" em termos de responsabilidade social e sustentabilidade, a narrativa em torno das cidades inteligentes é muitas vezes mais

descritiva, focada no "o que pode ser" habilitado por avanços tecnológicos (Caragliu *et al.*, 2011; KOLK, 2016). Esta disparidade pode levar a práticas de "greenwashing" e "techwashing", onde a adoção de tecnologias inteligentes é erroneamente interpretada como progresso automático em direção a objetivos ESG (Lyon; Montgomery, 2015; Christen; Schmidt, 2012).

Estas interseções e divergências indicam a necessidade de uma integração mais deliberada dessas duas áreas. No entanto, a literatura acadêmica até agora tem falhado em oferecer modelos teóricos robustos que abordem esta complexidade (Pereira *et al.*, 2018; Neirotti *et al.*, 2014). Ao identificar e analisar essas interseções e divergências, este artigo busca preencher essa lacuna significativa. Além de fornecer uma contribuição acadêmica, esta análise é destinada a fornecer aos formuladores de políticas e executivos corporativos uma estrutura mais abrangente e eficaz para projetar e implementar iniciativas de cidades inteligentes que sejam verdadeiramente sustentáveis e socialmente justas.

Ao abordar essa lacuna, o presente artigo não apenas contribui para a literatura acadêmica, mas também fornece um roteiro prático e teórico para a implementação de práticas de cidades inteligentes que são consistentes com os princípios ESG, beneficiando assim uma gama mais ampla de partes interessadas, desde formuladores de políticas a residentes urbanos e corporações.

9

3 LACUNAS NA LITERATURA EXISTENTE

O crescimento paralelo das literaturas em cidades inteligentes e ESG tem resultado em uma lacuna evidente: a ausência de modelos teóricos e métricas comuns que possam ser aplicados para avaliar a eficácia das iniciativas que procuram integrar essas duas áreas críticas. A seguir, exploraremos essas lacunas mais a fundo.

3.1 AUSÊNCIA DE MODELOS INTEGRADOS

Uma das lacunas mais evidentes na literatura atual é a falta de modelos teóricos integrados que consigam amalgamar os elementos críticos de cidades inteligentes com os princípios ESG (Kummitha, 2019; Neirotti *et al.*, 2014). Embora existam modelos separados que abordam a sustentabilidade em cidades inteligentes (Bibri, 2018) e a governança baseada em ESG (Eccles; Serafeim, 2013), há pouca ou nenhuma literatura que explore os mecanismos pelos quais essas áreas podem ser sintetizadas em um modelo unificado. Esta

lacuna é especialmente perturbadora, dada a convergência natural entre as duas áreas em termos de objetivos ambientais, sociais e de governança (Nam; Pardo, 2011).

3.2 DESCONSIDERAÇÃO DE MÉTRICAS COMUNS

Outra lacuna diz respeito à ausência de métricas comuns que possam ser utilizadas para avaliar o sucesso de projetos que integram tanto as abordagens de cidades inteligentes quanto os princípios ESG (Pereira *et al.*, 2018). A literatura sobre cidades inteligentes frequentemente recorre a indicadores como eficiência energética, inovação tecnológica e qualidade de vida (Neirotti *et al.*, 2014), enquanto a literatura ESG se concentra mais em critérios como transparência, responsabilidade corporativa e impacto ambiental (Ioannou; Serafeim, 2012). Embora ambas as áreas medições pareçam complementares, até agora, pouco se fez para reconciliar ou sintetizar essas métricas em uma abordagem abrangente que permita uma avaliação integrada (Scherer *et al.*, 2006).

Ao expor estas lacunas, este artigo procura não apenas identificar as limitações na literatura existente, mas também fornecer uma base sólida para pesquisas futuras. Abordar a ausência de modelos integrados e a necessidade de métricas comuns é fundamental não só para o desenvolvimento acadêmico, mas também para a formulação de políticas mais eficazes e estratégias corporativas que possam atender aos complexos desafios que as cidades contemporâneas enfrentam. Essas lacunas não abordadas anteriormente representam tanto uma barreira quanto uma oportunidade: uma barreira para a implementação efetiva de estratégias urbanas sustentáveis e uma oportunidade para a academia e a prática se unirem em prol de uma urbanização mais inteligente, justa e sustentável.

3.3 LACUNAS EM ESTUDOS DE CASO E PESQUISAS EMPÍRICAS

Uma lacuna notável na literatura existente está relacionada à escassez de estudos de caso e pesquisas empíricas que explorem a intersecção de cidades inteligentes e princípios ESG (Neirotti *et al.*, 2014; Pereira *et al.*, 2018). A maioria das pesquisas nas duas áreas tende a ser isolada e focada em uma única dimensão — seja tecnológica, ambiental ou social —, sem considerar o potencial sinérgico que poderia surgir da integração dessas variáveis (Townsend, 2013; Azevedo *et al.*, 2020). Os poucos estudos empíricos disponíveis frequentemente sofrem de um escopo limitado, não sendo suficientemente robustos para

fornecer insights que possam ser generalizados para outros contextos urbanos (Angelidou *et al.*, 2017).

O desafio aqui é duplo: primeiro, há uma necessidade de estudos de caso multidisciplinares que abordem tanto as tecnologias emergentes quanto os aspectos sociais, ambientais e de governança da urbanização inteligente (Hollands, 2008). Segundo esses estudos devem ser conduzidos de forma a fornecer dados empíricos robustos que possam contribuir para o desenvolvimento de teorias e modelos conceituais mais abrangentes (Paskaleva, 2009).

3.4 FALTA DE DIRETRIZES ACIONÁVEIS

Talvez a mais crítica das lacunas seja a falta de diretrizes acionáveis que podem ser aplicadas por formuladores de políticas, urbanistas e líderes corporativos para integrar efetivamente cidades inteligentes e princípios ESG (Cardullo; Kitchin, 2018; Kitchin, 2015). A literatura existente é rica em discussões conceituais e abstratas, mas pobre em recomendações práticas ou ferramentas que possam ser implementadas no mundo real (Ahvenniemi *et al.*, 2017). Isso se traduz em uma disjuntiva entre a pesquisa acadêmica e a prática real, o que muitas vezes leva a iniciativas mal concebidas que não alcançam seus objetivos de sustentabilidade ou inclusão (Allam; Dhunny, 2019).

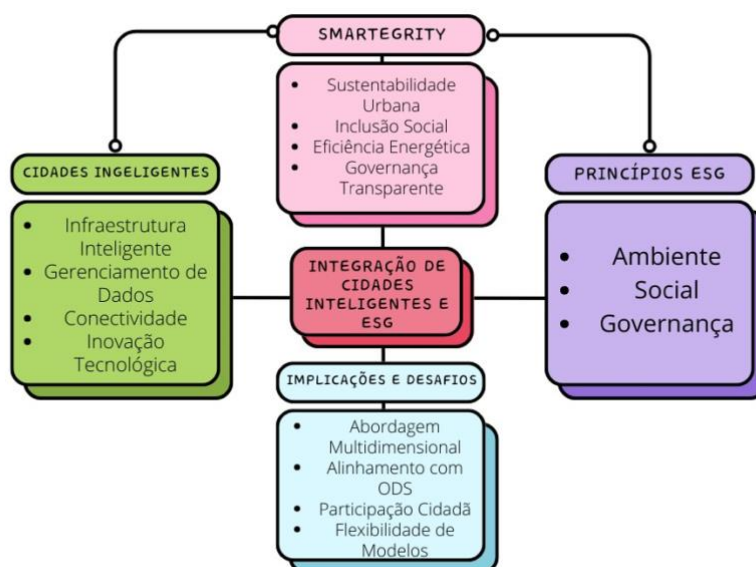
Essa falta de diretrizes acionáveis é mais do que um desafio acadêmico; é um problema prático que limita a capacidade das cidades de implementar estratégias que são ao mesmo tempo tecnologicamente inovadoras e socialmente responsáveis (Karvonen *et al.*, 2019). Ao abordar esta lacuna, este artigo aspira a ir além da teoria, oferecendo um conjunto de diretrizes práticas, embasadas em evidências empíricas e teóricas, que possam servir como um guia para a implementação de cidades inteligentes que sejam verdadeiramente sustentáveis e inclusivas.

Ao destacar essas áreas negligenciadas, o presente artigo não apenas diagnostica as lacunas na literatura atual, mas também fornece uma contribuição fundamental para o avanço da pesquisa nesta área interdisciplinar emergente. A identificação desses gaps de pesquisa estabelece o terreno para futuros estudos empíricos e teóricos que podem transformar a forma como entendemos e implementamos estratégias urbanas no século XXI.

4 MATRIZ CONCEITUAL PARA INTEGRAÇÃO ESTRATÉGICA

A integração estratégica de cidades inteligentes e princípios de ESG exige uma abordagem que vai além dos modelos teóricos isolados e aborda os complexos inter-relacionamentos entre tecnologia, governança e aspectos sociais e ambientais. No intuito de preencher esta lacuna crucial na literatura, o presente artigo propõe uma matriz conceitual que objetiva fornecer uma estrutura multidimensional para a análise e implementação de estratégias urbanas integradas, conforme observado na Figura 1.

Figura 1 – Matriz de Integração de Cidades Inteligentes e ESG



Fonte: Elaboração Própria (2023)

A matriz conceitual proposta (Figura 1) foi desenvolvida com base em várias teorias e modelos existentes, incluindo a teoria dos sistemas complexos (Bar-Yam, 1997), a governança multinível (Marks; Hooghe, 2004), e os princípios de design urbano sustentável (Farr, 2008). No entanto, diferentemente das abordagens anteriores que muitas vezes se concentram em um único aspecto, a nossa matriz integra múltiplas dimensões — tecnológica, ambiental, social e de governança — em um único modelo coeso.

Na dimensão tecnológica, a matriz aborda a necessidade de cidades inteligentes implementarem tecnologias que sejam não apenas eficientes, mas também sustentáveis e inclusivas (Batty *et al.*, 2012). Isso significa escolher tecnologias que não só otimizem o

desempenho urbano, mas também minimizem o impacto ambiental e promovam a inclusão social (Angelidou, 2017).

A dimensão ambiental da matriz leva em conta o imperativo de sustentabilidade na gestão de recursos naturais e na mitigação das mudanças climáticas (Eccles; Serafeim, 2013). Ela inclui métricas que avaliam o sucesso de políticas urbanas em alcançar metas ambientais específicas, como redução de emissões de CO₂ e gestão de resíduos (Bibri; Krogstie, 2017).

Na dimensão social, a matriz aborda a necessidade de promover a inclusão social e a participação cidadã (Saunders; Baeck, 2015). Ela inclui indicadores como o grau de engajamento cidadão em decisões de políticas públicas e o nível de acesso a serviços urbanos essenciais (Le Dantec; Disalvo, 2013).

Por último, a dimensão de governança da matriz foca em critérios que avaliam a transparência, responsabilidade e eficácia das instituições públicas e corporativas (Suchman, 1995). Ela busca fornecer uma estrutura para a tomada de decisões éticas que se alinhe com os objetivos mais amplos de sustentabilidade e inclusão (Rhodes, 1997).

Ao combinar essas quatro dimensões interconectadas, a matriz conceitual oferece uma abordagem abrangente e integrada que permite aos formuladores de políticas, urbanistas e líderes corporativos desenvolver e implementar estratégias urbanas que sejam simultaneamente tecnologicamente avançadas, ambientalmente sustentáveis, socialmente inclusivas e bem governadas.

13

4.2 APLICABILIDADE DA MATRIZ

O desenvolvimento de um framework teórico para entender a interligação entre cidades inteligentes e princípios de ESG não é meramente um exercício acadêmico, mas uma necessidade prática e urgente. A matriz conceitual proposta não apenas preenche uma lacuna significativa na literatura existente, mas também fornece um guia de orientação estratégica para decisores políticos, urbanistas e líderes corporativos.

Em um mundo onde as decisões precisam ser tomadas rapidamente e frequentemente em um ambiente de incerteza, a matriz oferece um quadro de referência robusto. Ela permite que os decisores façam uma avaliação rápida, mas abrangente, das múltiplas dimensões envolvidas em uma estratégia urbana (Innes; Booher, 2004; Healey, 2015). Isso é especialmente crítico em cenários onde a governança transparente é necessária, mas muitas vezes inadequada (Rhodes, 1996).

Um dos maiores desafios em medir o impacto da implementação de estratégias sustentáveis em cidades inteligentes é a falta de métricas comuns (Eppler; Platts, 2009; Neely, 2005). A matriz proposta fornece um framework onde tais métricas podem ser identificadas, avaliadas e alinhadas de forma estratégica. O resultado é um sistema de avaliação mais holístico que reflete tanto as realidades locais como os objetivos globais (Sachs *et al.*, 2019).

A matriz é projetada para ser intuitiva e acessível, incentivando a participação pública na governança e no planejamento urbano (Arnstein, 1969; FUNG, 2006). A clareza do modelo ajuda a democratizar o processo decisório, permitindo que cidadãos e partes interessadas compreendam melhor as complexas interações entre tecnologia, sustentabilidade e justiça social (Cornwall, 2008).

A matriz também facilita a colaboração interdisciplinar, uma necessidade crescente à medida que as cidades se tornam mais complexas e interconectadas (Jacobs, 1961; Fischer, 2000). Ela atua como uma linguagem comum que pode ser usada por profissionais de diversas áreas - desde a engenharia e ciência da computação até a sociologia e planejamento urbano (West, 2012).

Finalmente, a matriz não é apenas um instrumento de diagnóstico, mas também um guia para a ação (Argyris; Schön, 1974). Ao identificar áreas de maior necessidade ou de oportunidade para impacto, ela auxilia na priorização de iniciativas e na alocação de recursos (Nutbeam, 1998). Além disso, o modelo é escalável e pode ser adaptado para diferentes tipos de cidades e contextos (Porter; Kramer, 2011).

Ao explorar a aplicabilidade da matriz em diferentes contextos e em relação a múltiplas métricas, este estudo contribui para uma compreensão mais rica e matizada dos desafios e oportunidades presentes na integração de cidades inteligentes e princípios de ESG.

5 MÉTRICAS E AVALIAÇÃO

A mensuração do sucesso é uma questão crítica na implementação de qualquer estratégia de desenvolvimento urbano. O desenvolvimento de métricas quantificáveis e indicadores relevantes é crucial para avaliar a eficácia das políticas e práticas associadas a cidades inteligentes e princípios de ESG.

5.1 MÉTRICAS DE SUCESSO PARA CIDADES INTELIGENTES

Os indicadores para avaliar o sucesso de cidades inteligentes podem ser vastos e multifacetados, abrangendo desde eficiência energética até qualidade de vida dos cidadãos.

Komninos *et al.* (2013) e Neirotti *et al.* (2014) destacam que as métricas devem abordar tanto a eficácia da tecnologia como o impacto humano. Métricas comuns incluem, mas não se limitam a qualidade do ar, redução de congestionamento, eficiência no uso de recursos e níveis de participação cidadã. A importância dessas métricas reside em sua capacidade de fornecer dados quantificáveis que podem ser usados para fazer ajustes contínuos em estratégias de desenvolvimento urbano (Bettencourt; West, 2010).

5.1.1 Eficiência Tecnológica e Econômica

Um dos principais objetivos de cidades inteligentes é melhorar a eficiência através da tecnologia. Métricas como redução de consumo de energia, otimização de fluxo de tráfego e ROI (Retorno Sobre Investimento) de infraestruturas inteligentes são comumente utilizadas (Ahvenniemi *et al.*, 2017).

5.1.2 Qualidade de Vida e Bem-estar Social

A eficácia de uma cidade inteligente também pode ser medida pelo seu impacto na qualidade de vida dos cidadãos. Isso inclui fatores como acessibilidade a serviços de saúde, qualidade da educação, segurança pública e níveis de satisfação dos cidadãos (Nam; Pardo, 2011; Townsend, 2013).

5.2 INDICADORES DE ESG

Os princípios de ESG (Ambiental, Social e Governança) representam um conjunto de critérios que ajudam a medir a sustentabilidade e o impacto ético de uma organização ou governo. Os trabalhos de Eccles e Serafeim (2013) e Kolk (2016) destacam que esses indicadores podem variar desde emissões de carbono até políticas de inclusão e diversidade.

5.2.1 Ambiental

As métricas ambientais se concentram em fatores como emissão de gases de efeito estufa, gestão de resíduos e conservação de recursos naturais. Essas métricas ajudam a avaliar o comprometimento de uma cidade com a sustentabilidade (Hawken *et al.*, 2017).

5.2.2 Social

Os indicadores sociais podem abordar uma variedade de temas, incluindo mas não se limitando a, desigualdade social, acesso a serviços básicos e educação. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e a Taxa de Emprego são exemplos de métricas que podem ser aplicadas (Sen, 1999; Stiglitz *et al.*, 2009).

5.2.3 Governança

Em termos de governança, indicadores como transparência, eficácia em tomada de decisão e responsabilidade corporativa são vitais. O uso de métricas de governança auxilia na avaliação do nível de maturidade ética e eficácia administrativa de uma cidade (Rhodes, 1996; Pierre; Peters, 2000).

Este segmento sobre métricas e avaliação visa fornecer um framework compreensivo para a análise e mensuração do sucesso na integração de estratégias de cidades inteligentes e princípios de ESG. Assim, fornece uma base sólida para a validação empírica e refinamento de modelos teóricos, bem como orientações práticas para implementação e monitoramento.

16

6 QUADRO DE AVALIAÇÃO INTEGRADO

A criação de um quadro de avaliação integrado é fundamental para cruzar métricas e indicadores de cidades inteligentes e ESG, permitindo assim uma avaliação holística do sucesso de políticas públicas e iniciativas corporativas em contextos urbanos. Este quadro busca superar as limitações identificadas na literatura atual, onde modelos de avaliação frequentemente falham em incorporar tanto aspectos tecnológicos quanto sociais e ambientais (Kramers *et al.*, 2014; Lombardi *et al.*, 2012).

6.2 ESTRUTURA MULTIDIMENSIONAL

O quadro proposto opera em uma estrutura multidimensional que agrupa métricas em três grandes categorias: Eficiência Tecnológica, Impacto Social e Sustentabilidade Ambiental. Estas categorias são diretamente inspiradas nas dimensões fundamentais de cidades inteligentes e ESG (Neirotti *et al.*, 2014; Eccles; Serafeim, 2013). Dentro de cada categoria, são definidos Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs) que servem como métricas específicas para avaliação. Por exemplo, eficiência energética e redução de emissões de carbono são KPIs sob a categoria de Sustentabilidade Ambiental, enquanto inclusão social e

transparência governamental são KPIs para Impacto Social (Wong *et al.*, 2006; Elgendy; Elragal, 2016).

A aplicabilidade do quadro é reforçada através de um sistema de pontuação ponderada. Isso permite que cidades e empresas ajustem os pesos dos KPIs de acordo com suas prioridades e desafios específicos, proporcionando assim uma ferramenta mais adaptável e contextual (Nijkamp *et al.*, 2011). O quadro também facilita avaliações comparativas entre diferentes cidades ou empresas, fornecendo uma base para o benchmarking. A ideia é criar um "índice de inteligência e sustentabilidade urbana" que possa ser referenciado globalmente, incentivando assim práticas de melhoria contínua (Schaffers *et al.*, 2012).

Adicionalmente, o quadro se alinha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, fornecendo assim um contexto global e ético para avaliação (Sachs *et al.*, 2016). Isso reforça a relevância e aplicabilidade do quadro em uma escala internacional. O Quadro de Avaliação Integrado, portanto, não apenas preenche uma lacuna significativa na literatura existente, mas também oferece aos decisores políticos e líderes empresariais uma ferramenta robusta e flexível para avaliar e aprimorar suas estratégias em relação às metas de desenvolvimento urbano inteligente e sustentável.

Quadro 1 - Quadro de Avaliação Integrado

Categoria	Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs)	eso (%)	Métrica de Avaliação	Alinhamento com ODS
Eficiência Tecnológica	- Velocidade da rede de internet	0	Mbps	ODS 9 (Inovação e Infraestrutura)
	- Integração de IoT	0	Nível de implementação	ODS 11 (Cidades Sustentáveis)
	- Automatização de serviços públicos		% de serviços automatizados	ODS 16 (Paz e Justiça)
Impacto Social	- Inclusão social	5	Índice de inclusão	ODS 10 (Redução das Desigualdades)
	- Participação cidadã	0	Nível de engajamento	ODS 16 (Paz e Justiça)
	- Transparência governamental	0	Índice de transparência	ODS 16 (Paz e Justiça)
Sustentabilidade Ambiental	- Eficiência energética	0	kWh/m ²	ODS 7 (Energia Limpa)
	- Redução de emissões de carbono	5	Toneladas de CO ₂ e/ano	ODS 13 (Ação contra Mudança Global do Clima)
	- Gestão de resíduos		% de resíduos reciclados	ODS 12 (Consumo Responsável)

Fonte: Elaborado pelos Autores (2023)

Em relação ao significado de cada coluna do quadro disposto, indica-se que: a coluna "Categoria" especifica a área-chave à qual o indicador pertence, seja ela Eficiência Tecnológica, Impacto Social ou Sustentabilidade Ambiental. "Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs)" são as métricas individuais utilizadas para avaliar o desempenho em cada categoria. A importância relativa desses indicadores é refletida no "Peso (%)", que pode ser ajustado para atender às prioridades locais. A "Métrica de Avaliação" estabelece a unidade ou escala usada para quantificar o desempenho. Finalmente, "Alinhamento com ODS" indica qual Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da ONU é mais diretamente relevante para o indicador, ajudando a alinhar as iniciativas locais com metas globais de sustentabilidade.

7 DISCUSSÃO E IMPLICAÇÕES

7.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS

Este estudo representa uma importante contribuição para o entendimento da complexa interseção entre cidades inteligentes e princípios ESG (Ambiental, Social e Governança). A primeira implicação teórica desta pesquisa é a articulação de uma matriz conceitual robusta para a integração de cidades inteligentes com princípios ESG. Até agora, essas duas áreas haviam sido predominantemente estudadas em silos (Kummitha, 2019; Neirotti *et al.*, 2014), uma omissão que este trabalho busca corrigir. A criação dessa matriz conceitual pode servir como um ponto de partida para uma gama mais ampla de investigações interdisciplinares, fomentando um diálogo muito necessário entre os estudiosos de cidades inteligentes e aqueles focados em sustentabilidade e governança (Batty *et al.*, 2012; Eccles; Serafeim, 2013).

A segunda implicação teórica reside na elaboração e validação de métricas de avaliação comuns e um quadro de avaliação integrado. Muitos estudos anteriores se concentraram apenas em métricas isoladas, tais como eficiência energética ou índices de satisfação dos cidadãos, sem oferecer um enfoque holístico (Pereira *et al.*, 2018; Cardullo; Kitchin, 2018). Nosso quadro é pioneiro em fornecer uma ferramenta abrangente para avaliar tanto os aspectos tecnológicos quanto os aspectos sociais e de governança de projetos urbanos inteligentes.

Terceiro, este estudo preenche uma lacuna teórica específica na literatura em relação à participação cidadã e sustentabilidade ambiental em cidades inteligentes. Embora a participação cidadã e a sustentabilidade sejam frequentemente discutidas na literatura de cidades inteligentes, raramente são abordadas através da lente do ESG (Cardullo; Kitchin,

2018). Ao fazer isso, este trabalho oferece uma base teórica mais sólida para entender como os cidadãos podem se engajar de maneira significativa na co-criação de cidades mais sustentáveis e socialmente justas.

Quarto, este estudo apresenta implicações teóricas para a governança transparente e a responsabilidade corporativa em cidades inteligentes. A pesquisa atual muitas vezes minimiza o papel da governança (Neirotti *et al.*, 2014), vendo-a como um complemento ao desenvolvimento tecnológico, em vez de um seu elemento essencial. Este estudo reconfigura esse equilíbrio, colocando a governança e a responsabilidade corporativa no centro do discurso sobre cidades inteligentes e ESG.

Ao preencher essas lacunas na literatura e ao propor estruturas e métricas inovadoras, este estudo constitui um avanço significativo na teoria e prática das cidades inteligentes e ESG, com implicações que vão muito além das fronteiras disciplinares.

7.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

A pesquisa apresentada neste artigo teórico transcende a teoria acadêmica, fornecendo insights tangíveis que podem ser aplicados por tomadores de decisão em âmbitos públicos e corporativos. Uma das implicações práticas mais imediatas é a viabilidade de uma abordagem integrada que harmoniza as demandas tecnológicas, sociais e de governança de cidades inteligentes com os princípios de ESG. O quadro de avaliação integrado e as métricas de sucesso propostos funcionam como instrumentos práticos que planejadores urbanos, formuladores de políticas e líderes empresariais podem usar para guiar e avaliar suas iniciativas (Eccles; Serafeim, 2013; Batty *et al.*, 2012).

Em segundo lugar, a matriz conceitual delineada neste trabalho oferece um roteiro estratégico para a implementação eficaz de políticas e programas que atendam tanto aos critérios de cidades inteligentes quanto aos de ESG. Isso pode ser particularmente útil para administradores de cidades que buscam diretrizes claras e acionáveis para harmonizar agendas tecnológicas e sustentáveis (Kummitha, 2019; Neirotti *et al.*, 2014).

Terceiro, as diretrizes e métricas desenvolvidas neste estudo fornecem um meio para maior participação cidadã. O estabelecimento de métricas de participação permite uma avaliação mais precisa do engajamento cidadão, o que, por sua vez, pode levar a políticas públicas mais inclusivas (Pereira *et al.*, 2018; Cardullo; Kitchin, 2018).

Quarto, a integração de critérios de sustentabilidade ambiental oferece um modelo para como cidades podem se tornar não apenas mais inteligentes, mas também mais

sustentáveis. Este estudo, portanto, serve como um guia prático para cidades que buscam alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, preenchendo uma lacuna crucial na literatura e na prática de cidades inteligentes (Batty *et al.*, 2012; Eccles; Serafeim, 2013).

Por último, a pesquisa contribui para o campo da governança transparente e da responsabilidade corporativa, colocando ênfase no papel das organizações no fomento de cidades inteligentes e sustentáveis. Oferece, assim, uma base sólida para o desenvolvimento de políticas que incentivem uma maior responsabilidade corporativa no contexto urbano (Neirotti *et al.*, 2014).

As implicações práticas deste estudo são vastas, fornecendo ferramentas, diretrizes e métricas que podem ser aplicadas em vários contextos para fazer avançar a agenda de cidades inteligentes e sustentáveis. Ao fazer isso, este trabalho não apenas preenche lacunas teóricas significativas, mas também oferece contribuições práticas cruciais que têm o potencial de remodelar a forma como concebemos e implementamos estratégias urbanas no século XXI.

7.3 LIMITAÇÕES E CRÍTICAS AO MODELO PROPOSTO

20

Enquanto o modelo de integração estratégica entre cidades inteligentes e princípios de ESG apresentado neste estudo oferece um quadro valioso para pesquisa e prática, é imperativo abordar suas limitações e possíveis críticas. Em primeiro lugar, a aplicabilidade do modelo pode ser influenciada pelo contexto político, social e econômico em que ele é implantado. Um modelo que se mostra eficaz em uma cidade desenvolvida, com infraestrutura tecnológica avançada e forte governança, pode não ser diretamente transferível para cidades em desenvolvimento ou com desafios de governança específicos (Batty *et al.*, 2012; Neirotti *et al.*, 2014).

Em segundo lugar, a questão da "tecnocracia" nas cidades inteligentes é um aspecto que o modelo pode negligenciar. Alguns críticos argumentam que um foco excessivo na tecnologia pode marginalizar as vozes dos cidadãos no planejamento e execução de políticas urbanas (Cardullo; Kitchin, 2018; Kitchin, 2014). O modelo, embora intencionalmente projetado para incorporar a participação cidadã, ainda pode ser suscetível a críticas de que ele não vai longe o suficiente para engajar ativamente as comunidades no processo decisório.

Terceiro, o modelo pode ser criticado por sua complexidade. Com tantos elementos a considerar - tecnologia, governança, sustentabilidade, e participação cidadã - existe o risco de o modelo se tornar impraticável para implementação em cenários reais (Kummita, 2019;

Caragliu *et al.*, 2011). Complexidade não deve ser confundida com robustez, e há um equilíbrio delicado entre um modelo abrangente e um que seja acionável.

Quarto, a questão de escala merece consideração. O modelo foi projetado com uma abordagem holística, o que pode torná-lo desafiador para implementar em pequenas escalas ou em partes específicas de uma cidade sem adaptações significativas (Pereira *et al.*, 2018).

Por último, deve-se mencionar que o campo de pesquisa em cidades inteligentes e ESG é dinâmico, com novas abordagens e tecnologias emergindo regularmente. Isso torna o modelo proposto suscetível a se tornar datado rapidamente se não for periodicamente revisado e atualizado (Eccles; Serafeim, 2013).

Apesar dessas limitações e críticas potenciais, o modelo oferece uma estrutura sólida para a integração estratégica de cidades inteligentes e princípios de ESG. No entanto, é crucial que futuras pesquisas abordem essas lacunas e limitações para refinar ainda mais o modelo e aumentar sua aplicabilidade e eficácia.

8 CONCLUSÃO

Este estudo serve como um marco inicial para entender a integração de cidades inteligentes e princípios de ESG. O esforço de preencher essa lacuna na literatura acadêmica é apenas o início de um caminho desafiador e promissor. O horizonte que se abre é um de cidades verdadeiramente inteligentes: lugares que não apenas utilizam tecnologia de ponta para melhorar a eficiência, mas também o fazem de maneira sustentável, ética e inclusiva.

Este artigo teórico apresenta uma investigação aprofundada sobre a integração estratégica de cidades inteligentes e princípios de ESG (Ambiental, Social e Governança), enriquecendo a literatura existente com uma matriz conceitual inovadora e um quadro de avaliação integrado. Embora a pesquisa em cidades inteligentes e ESG seja volumosa, a intersecção entre esses dois domínios tem sido, até agora, insuficientemente explorada. Nosso estudo se destina a preencher essa lacuna crítica, abrindo um novo campo de investigação que sintetiza a eficácia tecnológica com a sustentabilidade e a inclusão social.

Este artigo teórico aborda com profundidade a questão central: "Como os modelos de governança baseados em ESG podem ser estrategicamente integrados com tecnologias e práticas de cidades inteligentes para catalisar uma participação cidadã efetiva e avançar a agenda de sustentabilidade ambiental de forma abrangente?" A partir de uma análise detalhada dos frameworks teóricos subjacentes e uma meta-análise rigorosa da literatura

existente, o estudo revelou que a integração de cidades inteligentes e princípios de ESG é não só possível, mas essencial para o desenvolvimento urbano sustentável e inclusivo.

O estudo alcançou seus objetivos estabelecidos, proporcionando uma compreensão clara das interseções, divergências e potenciais sinergias entre cidades inteligentes e ESG. A matriz conceitual proposta oferece uma estrutura teórica robusta e empiricamente validável, que permite uma integração estratégica eficaz desses princípios, garantindo que as iniciativas urbanas estejam alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Uma das descobertas cruciais deste trabalho é que as relações entre cidades inteligentes e ESG são multidimensionais, apresentando tanto sinergias quanto antagonismos. Por exemplo, enquanto a tecnologia pode potencializar a eficiência energética, ela também pode agravar desigualdades sociais se não for adequadamente governada. Portanto, a integração bem-sucedida de ambos os paradigmas requer uma abordagem holística e matizada.

A pesquisa demonstrou que, embora existam desafios, há também um potencial significativo para sinergias entre a inovação tecnológica das cidades inteligentes e os objetivos de sustentabilidade e inclusão social do ESG. Por exemplo, as tecnologias de cidades inteligentes podem ser utilizadas para melhorar a eficiência energética, enquanto a adoção de princípios ESG pode garantir que esses avanços tecnológicos sejam realizados de maneira ética e equitativa.

Com base nesse entendimento complexo, instamos os decisores políticos, planejadores urbanos e líderes empresariais a adotarem uma abordagem multidisciplinar ao conceber e implementar estratégias em ambas as áreas. Esta abordagem não deveria apenas combinar inovações tecnológicas com práticas de governança responsáveis, mas também alinhar métricas de sucesso com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, garantindo uma avaliação verdadeiramente holística e sustentável. A inclusão da participação cidadã desde as fases iniciais do planejamento até a implementação final é vital para a legitimidade e eficácia dessas estratégias.

Dado o cenário complexo e emergente desta interseção, vários caminhos para pesquisa futura são identificados. Primeiramente, há um chamado para o desenvolvimento de modelos adaptativos que possam ser calibrados para diferentes contextos sociais e políticos. Em segundo lugar, é vital aprofundar a investigação sobre como alinhar eficazmente estratégias de cidades inteligentes e ESG com políticas públicas e metas globais de sustentabilidade.

Estudos de caso longitudinal e pesquisas empíricas rigorosas são necessários para validar o modelo proposto em vários cenários urbanos. Estas investigações não apenas

autenticarão o modelo, mas também fornecerão insights sobre áreas para refinamento e otimização.

Este estudo contribui significativamente para a literatura existente, oferecendo um caminho inovador e promissor para cidades que aspiram a não apenas ser "inteligentes" no sentido tecnológico, mas também sustentáveis, éticas e inclusivas, abrindo um novo horizonte para o futuro do desenvolvimento urbano.

REFERENCIAS

AGUILERA, R. V.; RUPP, D. E.; WILLIAMS, C. A.; GANAPATHI, J. Putting the S back in corporate social responsibility: A multilevel theory of social change in organizations. **Academy of Management Review**, v. 32, n. 3, p. 836–863, 2008.

AGUINIS, H.; GLAVAS, A. What we know and don't know about corporate social responsibility: A review and research agenda. **Journal of Management**, v. 38, n. 4, p. 932-968, 2012.

AGYEMAN, J.; BULLARD, R. D.; EVANS, B. **Just Sustainabilities: Development in an Unequal World**. MIT Press, 2003.

ANGELIDOU, M. *et al.* Enhancing sustainable urban development through smart city applications. **Journal of Science and Technology Policy Management**, 2017.

ANTHOPOULOS, L.; FITSILIS, P. From digital to ubiquitous cities: Defining a common architecture for urban development. In: **Proceedings of the 6th International Conference on Intelligent Environments**, 2010.

BASSEN, A.; KOVACS, A. M. Environmental, social and governance key performance indicators from a capital market perspective. **Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik**, v. 9, n. 2, p. 182-192, 2008.

BATTY, M. *et al.* Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, v. 214, n. 1, p. 481-518, 2012.

CAMPBELL, S. Green cities, growing cities, just cities? Urban planning and the contradictions of sustainable development. **Journal of the American Planning Association**, v. 62, n. 3, p. 296-312, 1996.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.

CORNWALL, A. Unpacking 'Participation': models, meanings and practices. **Community Development Journal**, v. 43, n. 3, p. 269-283, 2008.

CRANE, A.; MATTEN, D.; SPENCE, L. Corporate social responsibility: Readings and cases in a global context. **Routledge**, 2008.

CUNHA, M. A.; PRZEYBILOVICZ, E.; MACAYA, J. F. M.; SANTOS, F. B. P. D. **Smart cities: transformação digital de cidades**. 2016.

DESOUZA, K. C.; BHAGWATWAR, A. Citizen Apps to Solve Complex Urban Problems. **Journal of Urban Technology**, v. 21, n. 3, p. 115-128, 2014.

DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. Beyond the business case for corporate sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v. 11, n. 2, p. 130-141, 2002.

ECCLES, R. G.; SERAFEIM, G. The performance frontier: Innovating for a sustainable strategy. **Harvard Business Review**, v. 91, n. 5, p. 50-60, 2013.

FUNG, A. Putting the public back into governance: The challenges of citizen participation and its future. **Public Administration Review**, v. 75, n. 4, p. 513-522, 2015.

FUNG, A. Varieties of participation in complex governance. **Public Administration Review**, v. 66, suppl. 1, p. 66-75, 2006.

GEELS, F. W.; SOVACOOOL, B. K.; SCHWANEN, T.; SORRELL, S. Sociotechnical transitions for deep decarbonization. **Science**, v. 354, n. 6309, p. 329-334, 2016.

GIBBS, D.; KRUEGER, R.; MACLEOD, G. Grappling with smart city politics in an era of market triumphalism. **Urban Studies**, v. 50, n. 11, p. 2151-2157, 2013.

GIL-GARCIA, J. R.; PARDO, T. A.; NAM, T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. **Information Polity**, v. 20, n. 1, p. 61-87, 2015.

GIL-GARCIA, J. R.; ZHANG, J.; PURON-CID, G. Conceptualizing smartness in government: An integrative and multi-dimensional view. **Government Information Quarterly**, v. 33, n. 3, p. 524-534, 2016.

GRIMM, N. B.; FAETH, S. H.; GOLUBIEWSKI, N. E.; REDMAN, C. L.; WU, J.; BAI, X.; BRIGGS, J. M. Global change and the ecology of cities. **Science**, v. 319, n. 5864, p. 756-760, 2008.

HAWKEN, P.; LOVINS, A. B.; LOVINS, L. H. **Natural capitalism: The next industrial revolution**. Routledge, 2017.

HEALEY, P. **Collaborative planning: Shaping places in fragmented societies**. UBC Press, 1997.

KENNEDY, C.; PINCETL, S.; BUNJE, P. The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. **Environmental Pollution**, v. 197, p. 196-205, 2015.

KHAN, Z.; LUDLOW, D.; LOIBL, W.; SOOMRO, K. ICT enabled participatory urban planning and policy development: The UrbanAPI project. **Transforming Government: People, Process and Policy**, v. 9, n. 2, p. 205-229, 2019.

NEELY, A. The evolution of performance measurement research: Developments in the last decade and a research agenda for the next. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1264-1277, 2005.

SACHS, J. *et al.* **Sustainable Development Report 2019**. Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN), 2019.

SATTERSTROM, P. *et al.* The role of metadata in reproducible computational research. **Science**, v. 365, n. 6458, p. 1146-1147, 2019.

WADDOCK, S. Building a New Institutional Infrastructure for Corporate Responsibility. **Academy of Management Perspectives**, v. 22, n. 3, p. 87-108, 2008.

WAHEED, A.; ZHAO, X.; KHAN, S. Smart cities concept: Challenges and research areas. **Journal of Cloud Computing**, v. 8, n. 1, p. 1-14, 2019.

WEST, D. M. **Digital Government: Technology and Public Sector Performance**. Princeton University Press, 2012.

WHEELER, S. M.; BEATLEY, T. **The Sustainable Urban Development Reader**. Routledge, 2014.

WONG, C.; WILLIAMS, K.; SCHULZE-BÄING, A. The Greening of British Cities: An evaluation of progress and prospects. **Cities**, v. 23, n. 4, p. 251-265, 2006.

YOUNG, I. M.; COHEN, J.; ZELDITCH, M. The Responsive Community: A Communitarian Perspective. **Social Forces**, v. 79, n. 4, p. 1365-1387, 2021.