



AVALIAÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES BRASILEIRAS: UMA COMPARAÇÃO ENTRE RANKINGS E A NORMA ABNT NBR ISO 37122:2020

Maria Clara Nagy Soares¹; Iara Negreiros²; Marianna Jardim Santos;³ José Arnaldo Frutuoso Roveda³; Sandra Regina Monteiro Masalskiene Roveda³

¹Graduanda em Engenharia Ambiental, Instituto de Ciência e Tecnologia - UNESP- Sorocaba, maria.nagy@unesp.br;

²Departamento de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo;

³Instituto de Ciência e Tecnologia - UNESP- Sorocaba.

RESUMO

Este estudo comparativo analisa a norma ABNT NBR ISO 37122:2020 em relação a três índices utilizados para avaliar cidades inteligentes: o Ranking Connected Smart Cities, o IESE Cities in Motion Index e o IMD Smart City Index. A pesquisa revela discrepâncias na seleção de indicadores e metodologias de classificação das cidades inteligentes. Enquanto a norma oferece uma visão da “inteligência urbana”, os rankings se concentram em indicadores mais visíveis e facilmente mensuráveis. A falta de padronização entre os instrumentos de avaliação destaca a necessidade de maior integração entre os rankings e a norma, para garantir uma análise mais completa e comparável do desenvolvimento urbano inteligente.

Palavras-chave: Indicadores; Cidades Inteligentes; Desenvolvimento Urbano; Avaliação.

1 INTRODUÇÃO

A crescente urbanização e os avanços tecnológicos têm impulsionado o crescimento de projetos para tornar as cidades inteligentes (YAN, 2020). A “cidade inteligente” (ABNT, 2020) (ITU, 2019) (MDR, 2021) (BRASIL, 2021) é aquela que integra aspectos de sustentabilidade e de resiliência, por meio do uso das tecnologias para o melhor funcionamento e fruição da urbe. Trata não apenas das tecnologias digitais e dos aplicativos cívicos, mas também das tecnologias sociais e da economia criativa, considerando que cidade inteligente é também cidade inclusiva. Consequentemente, na última década, foram propostos inúmeros modelos e índices para realizar a avaliação de cidades inteligentes (Hajek et al., 2022; MOUSTAKA *et al.*, 2021; AHVENNIEMI *et al.*, 2017).

Devido à falta de harmonização, partes interessadas geralmente recorrem a várias diretrizes, *benchmarks* ou ferramentas de classificação (ISO, 2013). A série de Normas 371xx, elaboradas pelo ISO/TC 268 - o *Technical Committee*, ou Comitê Técnico, da ISO – *International Organization for Standardization* de número 268 – “*Sustainable cities and communities*”, ou “cidades e comunidades sustentáveis”, apresentam padronização da mensuração de um abrangente conjunto de 276 indicadores que permite que uma cidade, independentemente do seu tamanho, possa monitorar e medir seu desempenho social, econômico e ambiental em relação a outras cidades (ABNT, 2021).

O objetivo deste estudo é analisar os indicadores padrão da série ISO 37122 e compará-los com os indicadores propostos em três índices amplamente utilizados: o Ranking Connected Smart Cities (<https://ranking.connectedsmartcities.com.br/>), IESE Cities in Motion Index (<https://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/map/index.eng.html/>) e o IMD Smart City Index (<https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/>). A comparação permitirá identificar as convergências e divergências entre os diferentes instrumentos de avaliação, contribuindo para o aprimoramento das práticas de avaliação de cidades inteligentes.

2 METODOLOGIA

Este estudo explora as diferenças, de forma comparativa e analítica, entre os modelos de avaliação de cidades inteligentes, com foco na norma ABNT NBR ISO 37122:2020 e os rankings nacionais e internacionais: o Ranking Connected Smart Cities, o IESE Cities in

Motion Index e o IMD Smart City Index, a fim de identificar as convergências e divergências entre os modelos de avaliação.

A pesquisa foi realizada por meio de uma análise documental dos relatórios e metodologia dos rankings, bem como da norma ISO 37122. A análise dos dados foi conduzida em duas etapas. Primeiramente, uma comparação quantitativa entre o número de indicadores e eixos abordados por cada modelo, com o objetivo de identificar o nível de detalhamento e abrangência de cada um. A seguir, uma análise qualitativa, considerando seus conceitos e metodologia de cálculo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise documental revelou discrepâncias significativas tanto na seleção dos indicadores quanto na metodologia de classificação. A ABNT NBR ISO 37122:2020 foi desenvolvida para fornecer um conjunto de indicadores, separados em eixos temáticos, que permitem avaliar de forma adequada e padronizada a “inteligência” das cidades, com foco na aplicação de tecnologias para melhorar a eficiência, sustentabilidade urbana e bem-estar da população.

Por outro lado, os rankings, tanto nacionais quanto internacionais, tendem a selecionar indicadores que destacam aspectos mais visíveis e mensuráveis das cidades e que possuem um fácil acesso a banco de dados. Essa seleção apesar de válida, não captura a complexidade e amplitude dos desafios urbanos abordados pela ABNT NBR ISO 37122:2020, resultando em avaliações que, embora úteis e práticas, são parciais e não cumprem por completo com a normativa.

Ao comparar o número de indicadores e os temas/eixos abordados pelos rankings com os definidos pela norma, as diferenças se tornam evidentes. Enquanto a norma adota um conjunto de 19 temas/eixos específicos os rankings apresentam números menores de temas/eixos, conforme mostra a Tabela 1.

Essa diferença é resultado da abordagem mais abrangente da norma, que busca avaliar a cidade de forma holística. Cidades que se destacam em rankings podem estar desconsiderando aspectos importantes para o desenvolvimento urbano inteligente. Além disso, a classificação de

uma cidade inteligente pode variar significativamente de um ranking para outro, uma vez que apresentam eixos e indicadores diferentes. Isso pode resultar em uma cidade se destacando mais em uma classificação do que em outra, devido à falta de padronização nos critérios de avaliação.

Tabela 1 – Temas e número de indicadores utilizados na ISO 37122 e nos índices estudados

ABNT NBR ISO 37122:2020	Total	Ranking Connected Smart Cities	Total	IESE Cities in Motion Index	Total	IMD Smart City Index	Total
Economia	4	Economia	7	Economia	11	Saúde e Segurança	12
Educação	3	Educação	11	Coesão social	17	Trabalho e escola	7
Energia	10	Energia	4	Capital humano	10	Atividades	3
Finanças	2	Empreendedorismo	5	Governança	16	Mobilidade	9
Governança	4	Governança	5	Meio ambiente	11	Governança	8
Saúde	3	Saúde	6	Mobilidade e transporte	13		
Habitação	2	Segurança	5	Planejamento urbano	8		
Recreação	1	Tecnologia e inovação	6	Perfil internacional	5		
Segurança	1	Mobilidade	10	Tecnologia	12		
Resíduos sólidos	6	Urbanismo	7				
Esporte e Cultura	4	Meio ambiente	8				
Água	4						
Telecomunicação	3						
Transportes	14						
Esgotos	5						
Planejamento urbano	4						
Meio ambiente e mudança climática	3						
População e condições sociais	4						
Agricultura urbana / local e segurança alimentar	3						
Total	19	80	11	74	9	103	5
							39

Fonte: Autoria própria.

Essa diferença entre indicadores pode ser evidenciada pelo eixo de Economia, na Tabela 2, em que os indicadores dos Ranking Connected Smart Cities e IESE Cities in Motion Index não correspondem com os indicados na norma e o ranking IMD Smart City Index não trabalha com este eixo, não havendo indicadores. Essa falta de alinhamento pode levar a uma subestimação da importância de uma dimensão, neste caso a econômica, para o desenvolvimento de cidades inteligentes.

Tabela 2 – Comparação entre os indicadores do tema/eixo de economia

Economia		
ABNT NBR ISO 37122:2020	Ranking Connected Smart Cities	IESE Cities in Motion Index
Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que dispõem de política de dados abertos	Crescimento do PIB per capita	Facilidade para iniciar um negócio
Taxa de sobrevivência de novos negócios por 100 000 habitantes	Renda média dos Trabalhadores Formais	Hipoteca
Porcentagem da força de trabalho empregada em ocupações no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC)	Crescimento de Empresas	Motivação dos indivíduos para empreender em atividades iniciais
Porcentagem da força de trabalho empregada em ocupações nos setores de educação, pesquisa e desenvolvimento	Crescimento de Empregos	Número de sedes
	Independência de Empregos do Setor Público	PIB
	Empregabilidade	PIB estimado
	Receita Municipal não oriunda de repasses	PIB per capita
		Poder de compra
		Produtividade
		Salário por hora em USD
		Tempo necessário para iniciar um negócio

Fonte: Autoria própria.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discrepâncias identificadas neste estudo, é evidente a necessidade de uma maior padronização na avaliação de cidades inteligentes. Os rankings, embora úteis, apresentam limitações em relação à abrangência e à comparabilidade dos resultados. A norma ABNT NBR ISO 37122:2020, por sua vez, oferece um cenário robusto e abrangente para a avaliação, mas enfrenta desafios de implementação e adaptação aos contextos locais.

Recomenda-se que os rankings, nacionais e internacionais, busquem uma maior integração com a norma, com o objetivo de construir um conjunto de indicadores essenciais para a avaliação das cidades inteligentes. O alinhamento dos indicadores pode contribuir para uma melhor compreensão dos desafios enfrentados pelas cidades, permitindo uma comparação mais precisa da inteligência urbana e orientando a formulação de políticas públicas que promovam um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável das cidades.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 37122:2020 - Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes**, 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 37120:2021 - Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**, 2021.

AHVENNIEMI, H. et al. What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, v. 60, p. 234–245, 2017. Acesso em: 18 abr. 2022.

BRASIL. **PL 976/2021 - Projeto de Lei - Institui a Política Nacional de Cidades Inteligentes e dá outras providências**, 2021. Acesso em: 18 abr. 2022

HAJEK, P.; YOUSSEF, A; HAJKOVA, V. Recent developments in smart city assessment: A bibliometric and content analysis-based literature review. *Cities*, Pardubice, v. 126, p. 1-18, 2022. Acesso em: 5 set. 2024

ITU - INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **Recommendation ITU-T Y.4904: Smart sustainable cities maturity model**. ITU-T - Telecommunication Standardization Sector of ITU, 2019. Acesso em: 18 abr. 2022.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Business Plan ISO/TC 268 - Sustainable Development in Communities**, 2013. Acesso em: 10 Out. 2015.

LAI, C.; COLE, A. Measuring progress of smart cities: Indexing the smart city índices. *Uber governance*, Hong Kong, v. 3, n. 1, p. 45-57, 2023. Acesso em: 6 set. 2024.

MDR - MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Secretaria de Mobilidade, Desenvolvimento Regional e Urbano (SMDRU). **Carta Brasileira Para Cidades Inteligentes**, 2021. Acesso em: 18 abr. 2022.

MOUSTAKA, V.; MAITIS, A.; VAKALI, A.; ANTHOPOULOS, L. G. Urban data dynamics: A systematic benchmarking framework to integrate crowdsourcing and smart cities' standardization. *Sustainability*, Switzerland, v. 13, n. 15, 2021. Acesso em: 18 abr. 2022.

SILVA, J. P. M.; BAGGIO, D. K. Cidades inteligentes: uma revisão sobre conceitos, indicadores e estudos de caso. *Contribuciones a las ciencias sociales*, v. 16, n. 11, p. 25740-25759, 2023. Acesso em: 6 set. 2024.