

DESENVOLVIMENTO HUMANO E QUALIDADE DE VIDA NO ÂMBITO DAS CIDADES INTELIGENTES: INDICADORES E CENÁRIOS

HUMAN DEVELOPMENT AND QUALITY OF LIFE IN SCOPE OF SMART CITIES: INDICATORS AND SCENARIOS.



Ailton Souza

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Paranaíba, Mato Grosso do Sul, Brasil

ailtonsouza@uems.br

Resumo

O volume contribuições acerca das cidades inteligentes ou *smarts cities* vem ganhando espaço na agenda urbana. Isto em virtude, sobretudo, das mudanças ocorridas na sociedade e dos crescentes problemas que desafiam as cidades contemporâneas. A partir deste contexto, considerando o movimento de classificação das cidades como inteligentes este artigo busca analisar no âmbito desta abordagem a questão do desenvolvimento humano e qualidade de vida. Sob este contexto, avalia-se também os critérios de avaliação e ranqueamento destas cidades, considerando o índice de maturidade, a metodologia e métodos aplicados nestas classificações. Os resultados e reflexões indicam uma fraca correspondência entre as cidades inteligentes e o desenvolvimento, indicando a necessidade de aprimoramento para os modelos de cidades inteligentes na atualidade.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes. Desenvolvimento, Classificação, Indicadores Sociais.

Abstract

The volume of contributions regarding smart cities has been gaining space on the urban agenda. This is due, above all, to the changes that have occurred in society and the growing problems that challenge contemporary cities. From this context, considering the movement to classify cities as smart, this article seeks to analyze the issue of human development and quality of life within this approach. In this context, the evaluation and ranking criteria of these cities are also evaluated, considering the maturity index, methodology and methods applied in these classifications. The results and reflections indicate a weak correspondence between smart cities and development, indicating the need for improvement in smart city models today.

Keywords: Smart Cities. Development, Classification, Social Indicators

Introdução

O crescimento desordenado de determinadas regiões urbanas, especialmente em grandes cidades, vem chamando cada vez mais a atenção da sociedade quanto a diversos problemas urbanos. Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU (2019), os territórios urbanos de diversos países vêm apresentando o aumento de assentamentos urbanos, moradias precárias ou improvisadas e, conseqüentemente, falta de infraestrutura de saneamento, transportes, proteção do meio-ambiente, entre outras demandas. Tais aspectos decorrem de diversos fatores, entre os quais, o da falta de planejamento urbano, que se alinha em grande medida a um baixo nível de desenvolvimento urbano. A pauta urbana tornou-se neste sentido um dos pontos centrais da agenda pública, sobretudo, em relação ao maior bem estar e a qualidade vida da população. Objetivos que implicam na superação de novos desafios do mundo urbano envolvendo mais recentemente uma maior preocupação com o desenvolvimento e sustentabilidade (Rodrigues, 2012; Ribeiro; Santos, 2022).

2

Os problemas de ordem urbana podem e devem ser associados em alguma medida ao debate sobre as cidades inteligentes. Uma vez que se subentende que processos de inteligência de algum modo também podem vislumbrar soluções aplicadas aos problemas urbanos que desafiam a sociedade atualmente.

No entanto, no que tange as cidades inteligentes é possível vislumbrar que o debate sobre este tema não é novo e vêm ganhando cada vez mais destaque na agenda política, sobretudo, na esfera municipal. Contudo, foi somente após os anos 1990, que as cidades inteligentes passaram a contemplar adequações estruturais, inovadoras e tecnológicas que possibilitaram maior versatilidade, agilidade, conectividade e comodidade à população, sobretudo, no que tange ao desenvolvimento e sustentabilidade (DAS, 2019; Hollands, 2008; Alves; Dias; Seixas, 2019). Em todo caso, o estímulo a modernização das cidades deu fôlego aos processos de mudanças que influenciaram a passagem de cidades até então “convencionais” ao modelo de “inteligentes”. Bandeira assumida de forma crescente por governos municipais, estando presente inclusive em diversos discursos, partidos políticos e campanhas eleitorais à prefeitura em 2020 (Clemente *et. al.*, 2021).

As cidades inteligentes ou as smart cities são cidades que passam por avaliações e classificações derivadas de um conjunto de indicadores e que recebem em

linhas gerais algum tipo de investimento em tecnologia. Em um exame teórico em torno do debate sobre o tema nas últimas décadas é possível identificar um amplo quadro de avaliações, metodologias, formas de mensuração e de processos de classificação das cidades no âmbito da maturidade e inteligência (Abreu; Marchiori, 2023; Santana *et. al.* 2019; Huovila; Aapo 2019; Petrova-Antonova; Ilieva, 2018; Afonso *et.al.* 2015).

A busca por resultados mais confiáveis com o uso de indicadores adequados, sobretudo, com parâmetros objetivos e transparentes tornou-se neste contexto indispensável para um processo classificatório de qualidade. Sob esta ótica, cresceu a necessidade de compreender os elementos e técnicas voltadas aos desenhos de seleção de indicadores, classificação ou ranqueamento das cidades segundo padrões de qualidade ou de entrega de serviços. Deste modo, considerando a questão de desenvolvimento, o objetivo deste artigo é duplo: primeiro refletir sobre a capacidade das cidades inteligentes equacionar seus problemas urbanos, especialmente no que tange a questão de desenvolvimento. Segundo avaliar em que medida o processo metodológico relacionados a avaliação, ranqueamento e classificação das cidades inteligentes é robusto.

3

Considerando os presentes objetivos buscamos responder ou refletir sobre a seguinte questão: desenvolvimento humano e qualidade de vida pode ser relacionadas as cidades inteligentes? Esta questão é ampla e limitada a análise de dados e avaliações secundárias, balizada metodologicamente sobre a perspectiva da teoria critica urbana, ou seja, a uma concepção teórica que envolve uma crítica a ideologia, poder, injustiça e exploração existentes acerca das cidades (Brenner, 2018), que aqui é relacionada a uma análise descritiva onde apresenta-se um balanço acerca de contribuições focadas na avaliação das cidades sob a ótica da inteligência.

A partir deste percurso, apresentamos o presente debate dividindo o mesmo em três partes excluídas esta introdução e nossas considerações finais. Na primeira, buscamos abordar o debate sobre as cidades inteligentes destacando alguns entendimentos mais gerais e o contexto de desenvolvimento a sustentabilidade. A segunda parte foca na tentativa de clarear a diferenciação dos conceitos de índice e indicador, tendo em vista que ambos os conceitos são a base das classificações das cidades inteligentes. Ou seja, tenta-se trazer algumas concepções teóricas básicas acerca das diferenças entre indicadores e índices, bem como sobre os

principais meios de estabelecer indicadores razoáveis para uma avaliação mais robusta das cidades inteligentes. Além disso, tenta-se nessa seção, avançar no debate acerca dos elementos relativos à composição dos índices de maturidade, seus domínios e indicadores para classificação das cidades inteligentes. Já na terceira parte apresentamos um breve balanço sobre as expectativas e os resultados obtidos pelas cidades inteligentes no Brasil. Na sequência, apresentamos nossas conclusões provisórias.

Cidades inteligentes: teorias e classificações

Um dos pontos de reflexão importantes nas últimas décadas está em pensar o futuro da humanidade, sobretudo, sua vivência nas cidades, especialmente em regiões urbanas. Dentro desta perspectiva é crescente o interesse em entender de modo mais aprofundado, as possíveis vantagens e impactos das cidades inteligentes ou smart cities na sociedade. Do ponto de vista científico, se observa que tem sido ampliado o leque de contribuições sobre o tema nas últimas décadas. Somente na área das ciências sociais entre anos de 2015-2020 foram publicados segundo Clemente *et. al.* (2021), o total de 67 artigos em 22 revistas qualificadas. Os mesmos, foram produtos de 130 autores e de 78 instituições. Entre os temas privilegiados como agendas de pesquisa estão os: sistemas e infraestruturas tecnológicas; cidadania e sustentabilidade; governança e políticas públicas; accountability da gestão pública e contingência das smart cities.

Todavia, o entendimento do conceito de cidade inteligente ou de smart city ainda é genérico e, muitas vezes limitado, em virtude das suas múltiplas aplicações, domínios e da forma que é adotado e aplicado em todo mundo. Em linhas gerais conforme o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID (2016), uma cidade inteligente tende a trazer variados benefícios, entre os quais de gerar integração a partir do abastecimento de informações transparentes a administração; otimizar a alocação de recursos; gerar procedimentos que aumentam a eficiência do governo; permitir maior envolvimento da sociedade civil na administração; produzir indicadores de desempenho que auxiliem a medição, comparação e melhoria das políticas públicas; e, por fim, de elevar a satisfação de seus habitantes.

Não obstante, especialmente no contexto brasileiro as cidades inteligentes se consolidam a partir de relações de poder muitas vezes assimétricas entre atores

estatais e não estatais sendo atravessada por conflitos entre empresas, governos e comunidades em nível transnacional, regional e local (Reia; Cruz, 2023). Em todo caso, as definições do conceito são distintas, mas com correspondências em diversos aspectos. Tais quais as definições abaixo:

Tabela 1 - Definições de cidades inteligentes.

Ano	Autor	Definição
2014	Angelidou (2014)	Representam um modelo conceitual de desenvolvimento urbano baseado na utilização de capital humano, coletivo e tecnológico para a melhoria do desenvolvimento e prosperidade nas aglomerações urbanas.
2015	Rodríguez Bolívar (2015).	Está enraizada na criação e ligação de capital humano, capital social e infraestruturas de TIC para gerar um maior e mais sustentável desenvolvimento económico e uma melhor qualidade de vida (Parlamento Europeu 2014)
2017	Cury e Marques (2017).	Cidades inteligentes são formas de apropriação do espaço urbano baseadas na utilização de três inteligências – a humana, a coletiva e a artificial – e que implica em transformações territoriais.
2019	Alves e Seixas (2019)	São abordadas como importante política de modelação de desenvolvimento urbano sustentável, associado oportunidades da revolução digital a partir das novas tecnologias no que tange à inovação social e à integração de mecanismos e ações de gestão e planejamento de espaços urbanos.
2019	OECD/OCDE (2019)	As cidades inteligentes estão na interface entre as dimensões social e tecnológica. O conceito engloba "cidades de todas as dimensões", incluindo comunidades mais pequenas ou municípios regionais onde exemplos inspiradores também podem ser encontrados.
2021	Fakhimi <i>et. al.</i> 2021	É uma cidade que integra tecnologia e ambiente natural para aumentar a eficácia e eficiência dos processos em todos os aspectos das operações, para alcançar o desenvolvimento sustentável, segurança e saúde para os moradores, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, da sociedade e do meio ambiente

Fonte: Organização própria.

Além dos entendimentos acima elencados acerca do conceito, podemos apresentar outros enquadramentos específicos como em relação ao surgimento e aplicação do termo. Sob este contexto, cabe mencionar primeiramente que o

conceito surge como enfatizou DAS (2019), nos anos 1990 no campo na Tecnologia, Informação e Comunicação – TIC, buscando evidenciar os possíveis impactos das modernas infraestruturas na sociedade. No entanto, conforme destacou Hollands (2008), o debate em torno desta concepção de cidade inteligente passou a associar o desenvolvimento urbano, tendo crescido rapidamente a partir dos anos 2000 ao englobar pelo menos quatro conjuntos de características: a) a utilização de redes de infraestruturas para a eficiência do desenvolvimento político e econômico e a maior possibilidade de desenvolvimento urbano, cultural e social; b) A subjacente ênfase sobre a liderança dos negócios no desenvolvimento urbano; c) o desenvolvimento econômico de partes de uma cidade; e finalmente d) Sustentabilidade social e ambiental. Estes elementos são algumas das características que se espera ver contempladas nas cidades inteligentes.

A categoria cidade também pode ser tratada como sinônimo de cidade informacional, tal como mencionou Mainka (2018). Dentro deste contexto, a ideia de “cidade informacional mundial”, visaria combinar, via de regra: cidade digital, cidade inteligente, cidade criativa, cidade de conhecimento e a cidade mundial e global. Não obstante, como mencionou Mendes (2020), atualmente muitas são as definições que congregam uma forma de inteligência, tais quais como: *just city*, *liveable city*, *future city*, *innovative city*, *digital city*, *global city*, *resilient city*, *knowledge city*, *creative city*, *eco-city*, *green city*, *sustainable city*, *intelligent city* e *smart city*. Todas estas definições em língua inglesa, segundo a autora, têm origem nas instituições acadêmicas e foram gradativamente incorporadas por administrações de diversas cidades. Entretanto, dois conceitos podem ser destacados neste debate conforme menciona a autora. Ou seja, o conceito de *creative city* e *smart city*. O primeiro, trataria de repensar a cidade com base no estímulo às atividades relacionadas às tecnologias de informação e comunicação. Já o segundo se tornaria um termo onipresente nas reflexões e ações acerca das cidades e também assumido como marca comercial.

A partir deste amplo contexto existem diferentes abordagens em torno das cidades inteligentes. Algumas delas, desenvolvidas especialmente por empresas de consultoria que criam e aplicam metodologias de classificação das cidades. Na maioria dos casos as avaliações priorizam as cidades de grande e médio porte. Isto em virtude, muitas vezes das cidades de pequeno porte não apresentar variáveis e

indicadores suficientes para uma análise comparativa mais consistente no âmbito das cidades inteligentes.

Agenda de governo, desenvolvimento e sustentabilidade

A atuação dos governos por intermédio da política tornou peça fundamental para as mudanças no urbano, sobretudo, no âmbito da criação de cidades inteligentes e sustentáveis. Diversas ações no tocante ao planejamento, implementação de políticas públicas e a participação de atores da sociedade perpassam pela política, bem como o esforço de governos para combater as chamadas zonas de entropia nas cidades. Ou seja, zonas que apresentam condições negativas como alto nível de poluição, desperdício de energia, produção excessiva de resíduos, gentrificação, conflitos sociais, entre outros aspectos que só são mitigados pela ação do governo visando a sustentabilidade (Kobayashi *et. al.* 2017). É dentro deste contexto que as cidades inteligentes também seriam vistas segundo Campo (2017), como parte de uma decisão política da gestão das cidades e não apenas uma inteligência.

Enquanto uma decisão, espera-se que mudanças significativas sejam implementadas na cidade. O mesmo ocorre com a perspectiva do desenvolvimento, um dos campos de influência política e de ação do governo. A ideia de desenvolvimento é associada a diferentes campos, de modo, que sem uma conexão, o conceito se tornaria vago. Desse modo podemos analisar diferentes tipos de desenvolvimento como: humano, urbano, regional, local, mundial, etc. Contudo, se por um lado o termo pode ser amplo em demasia, por outro, está fortemente relacionado as dimensões econômicas, políticas e sociais como já destacava Bresser-Pereira (1968). Ou seja, desenvolvimento era visto como um processo de transformação econômica, política e social de ordem global voltado, sobretudo, ao crescimento do padrão de vida da população. Concepção que ainda entendemos atual para os dias de hoje.

Entretanto, sob o contexto urbano, o desenvolvimento tem requerido análises cada vez mais amplas e plurais envolvendo a combinação de achados, metodologias e contribuições de diferentes áreas, sobretudo, em virtude de diferentes demandas e problemáticas investigativas. Algumas delas já reconhecidas e experimentadas pela sociedade brasileira em virtude das mudanças econômicas, sociais, simbólicas e territoriais, especialmente caracterizadas nas periferias (Ribeiro, 2018). Neste sentido, podemos entender segundo o mais recente Relatório da Organização das

Nações Unidas do Programa (UN-Habitat), acerca das Cidades Mundiais (2020), que a noção de desenvolvimento mantém forte e longa relação com as cidades e os processos de urbanização. Contudo, nem sempre o que acontecia nas cidades era ligado aos processos mais amplos de ordem global ou nacional. Visto que, algum tempo atrás, apenas a minoria da população de fato estava nas cidades, e isto favorecia segundo o relatório, que gestores ignorassem, com algumas exceções, as maiorias das cidades. Além disso, havia um tratamento diferenciado entre as cidades, o que contribuiria para o forte descompasso entre os indicadores sociais, especialmente na comparação entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Todavia, a associação entre o desenvolvimento e o sustentável e/ou a sustentabilidade não seria uma questão nova, visto que emergiu de forma desassociada. Sob este contexto pode se dizer segundo Feil e Shreiber (2017), que o conceito sustentável nasce no ano de 1713, mas vai se tornar popular apenas a partir dos anos 1980 quando diversos organismos multilaterais, em especial, as Nações Unidas passam a divulgar e recomendar ações sustentáveis. Já a vinculação do sustentável com o desenvolvimento vai aparecer, segundo os autores, apenas em 1974. Já na atualidade o termo ganhou expressão a ponto de estar presente na nova edição dos objetivos mundiais a partir dos chamados Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS da agenda 2030 das Nações Unidas. Iniciativa que veio a substituir os antigos Objetivos do Milênio, encerrado em 2015. Sob este novo contexto, a perspectiva da sustentabilidade envolveria princípios humanistas visando nortear e fomentar cidades para que sejam cada vez mais inclusivas, garantindo liberdade individual, qualidade de vida e maiores oportunidades em diversos cenários (Cortesse *et. al.*, 2019).

Em linhas gerais, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável envolve um conjunto de aspectos que perpassa por soluções à escassez de recursos naturais vinculados a energia e recursos naturais, derivadas em tese, da deterioração entre ecologia global e o desenvolvimento econômico, abrangendo forte preocupação com o futuro dos recursos naturais e a vida humana (Feil; Shreiber, 2017). Na prática, a questão do desenvolvimento e sustentabilidade podem ser articulados como alguns dos temas urgentes e centrais no debate urbano nas últimas décadas. Visto os diferentes descompassos de gestão que permitem que algumas cidades apresentam maior qualidade de vida, riqueza, desenvolvimento e outras, maior pobreza e menor grau de desenvolvimento. Aspecto que de forma direta ou

indireta pode se associar as reflexões e avaliações acerca das cidades inteligentes e sustentáveis.

Indicadores e índices de avaliação: alguns apontamentos

Acompanhar as mudanças da sociedade para, sobretudo, antecipar a solução de problemas a partir de políticas públicas, gestão e planejamento requer informações fidedignas que possibilitem algum tipo de ação concreta por parte principalmente de governos e gestores sociais. A existência de indicadores que permitam uma maior visualização de uma cidade ou país favorece qualquer medida de intervenção. Neste sentido, se no passado os indicadores, se restringisse predominantemente na quantificação de pessoas, recursos ou equipamentos, depois da Segunda Guerra Mundial, estas informações se ampliam e se diversificam não sendo mais exclusividade ou produto das análises econômicas. Uma vez que passam a ser produzida também por departamentos, agências e divisões de repartições públicas nacionais e internacionais (Soligo, 2012).

Existem atualmente muitos indicadores e índices contemplando uma ampla de diversidade cenários, em especial, aqueles ligados ao contexto urbano no âmbito social e econômico. Grande parte, destes indicadores são usados inclusive por organismos e entidades multilaterais como a Organização das Nações Unidas, CEPAL, OCDE, entre outras. Aplicados na gestão pública, os indicadores podem ser vistos como observa Bahia (2021), como instrumentos que contribuem para identificar e medir tantos aspectos decorrente da ação ou de uma omissão do Estado. Na prática, “sua finalidade é traduzir, de forma mensurável, um aspecto da realidade dada ou construída, de maneira a tornar operacional a sua observação e avaliação (Bahia, 2021, p.7)”.

Entretanto, quando o foco de análise e avaliação de uma cidade é produzir algum tipo de ranqueamento que mesure seus diferentes cenários, um dos primeiros passos é refletir sobre quais os indicadores ou índices são mais indicados ao desenho de avaliação proposto. Visto que o pano de fundo ou intenção do estabelecimento ou da reunião de indicadores e índices na maioria dos casos é de realizar alguma abordagem comparativa. Para ambos os casos, é necessário que esteja claro as diferenças entre indicadores e índices.

Nesse sentido, em síntese, poderíamos dizer como ponto de partida que um indicador é uma variável isolada que corresponde a uma informação direta de determinada realidade e um índice poderia ser visto como a soma de vários indicadores. Todavia, embora, esta interpretação possa estar correta, haveria algumas lacunas operacionais que podem ser melhor esclarecidas examinando em maior profundidade algumas das contribuições da literatura especializada. A este respeito vale inicialmente considerar segundo aborda Siche *et. al.* (2007), que embora, índice e indicador podem possuir o mesmo significado em alguns cenários, existem diferenças pontuais. Uma delas, está no fato de que um índice é o valor agregado final de um procedimento de cálculo que utiliza indicadores como variáveis de sua composição. Desta forma, o índice pode ser entendido como:

um valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo (natural econômico ou social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados. O índice pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, e é considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis. O termo indicador é um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as condições do sistema em análise. Normalmente um indicador é utilizado como um pré-tratamento aos dados originais (Siche *et. al.*, 2007 p. 140).

10

A presente definição nos parece mais completa e da conta, pelo menos por ora, de deixar mais claro as diferenças categóricas que cada um dos conceitos carrega. Entretanto, poderíamos complementar este movimento de definição, acrescentando mais informações sobre esses conceitos. Nesse sentido, é importante frisar como ressaltou Minayo (2009), que os indicadores no âmbito científico em linhas gerais possuem pouca variação, mas, em todo caso, podem ser vistos como: “parâmetros quantificados ou qualitativos que servem para detalhar se os objetivos de uma proposta estão sendo bem conduzidos (avaliação de processo) ou foram alcançados (avaliação de resultados)” (Minayo, 2009, p. 84). Assim, os indicadores, também seriam vistos como sinalizadores de uma determinada realidade.

Por outro lado, os indicadores também podem ser relacionados em nível internacional a uma série de dados definidos para responder perguntas relativas a determinado fenômeno ou sistema específico onde se busca obter maiores informações (Minayo, 2009). Já os índices podem ser relacionados ou entendidos como valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo de âmbito econômico ou social (Siche *et. al.* 2007). O

Índice utiliza-se em seu cálculo, neste caso, bases científicas e métodos adequados. Segundo Siche *et. al.* (2007) o índice pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, sendo considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis.

Estas definições fornecem elementos adicionais para uma melhor visualização das diferenças de ambos os conceitos, embora, como já assinalado, os mesmos possam ser utilizados de maneira similar em diversas abordagens menos atentas a esta classificação. Certamente, abordagens investigativas que buscam de alguma maneira mensurar determinados aspectos de uma cidade ou região fazem uso, de algum tipo de indicador ou índice que possa permitir atingir esse objetivo.

Várias são atualmente as metodologias, formas de criação e de seleção de indicadores ou índices de avaliação. De modo geral os mesmos são usados em diferentes áreas e segmentos, sobretudo, naqueles focados em dados sobre a qualidade de vida, sustentabilidade, desenvolvimento local ou, aqueles voltados a classificação das cidades inteligentes. Todavia, antes, no entanto, de focar neste último, vale a pena apontar alguns dos índices mais conhecidos que se balizam em diferentes indicadores e variáveis:

Tabela 2 - Índice populares.

Indicador	Descrição	Ano	Fonte
IDH	Índice de desenvolvimento humano	1990	Atlas Brasil
IPCA	Índice nacional de preços ao consumidor	1999	IBGE
IDEB	Índice de desenvolvimento da educação básica	2007	INEP
MPI	Índice de pobreza multidimensional (MPI, na sigla em inglês)	2010	PNUD – Nações Unidas.

Fonte: Organização própria.

Na tabela 2 acima, apontamos alguns dos índices mais utilizados. Todos eles, apresentam suas especificidades e são voltados a obtenção de maiores informações sobre um determinado cenário. O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, por exemplo, opera com uma combinação de indicadores voltados a acompanhar o desenvolvimento humano. Enquanto, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor -IPCA, apresenta uma maior preocupação com a inflação. Os demais índices, envolvem de modo geral, a qualidade da educação o nível de pobreza. Cada um destes índices, ponto de vista da metodológico, se baseia em um recorte,

metodologia e uso de indicador específico, sendo várias as construções analíticas existentes.

A título meramente ilustrativo, podemos destacar aqui dois índices de mensuração: o Índice de Performance Ambiental e o Índice de Bem estar Urbano - IBEU. O primeiro deles, conhecido em língua inglesa como Environmental Performance Index (EPI), e avalia a saúde ambiental, vitalidade e proteção do ecossistema e a mitigação da mudança do clima, baseando-se em dados de sustentabilidade ambiental e mitigação da mudança do clima considerando 180 países ao redor do mundo. Este indexador adota como padrão de análise a performance de 40 indicadores, distribuídos em 11 categorias. Sua metodologia, no entanto, utiliza como base dados secundários advindo de diversas instituições e organismos não governamentais e multilaterais como Banco Mundial, OCDE entre outros. Os dados colhidos através de indicadores selecionados recebem pontuações que variam entre 0 e 100, sendo a pontuação ideal 100, indicando que um país alcançou sua meta de sustentabilidade ou o inverso em notas baixas.

12

O segundo exemplo é nacional e se caracteriza pelo Índice de Bem-Estar Urbano - IBEU. O mesmo abrange diversos indicadores distribuídos na prática entre as suas cinco variáveis: mobilidade urbana; condições ambientais urbanas; condições habitacionais urbanas; condições de serviços coletivos urbanos; e, infraestruturas urbanas (Ribeiro; Ribeiro, 2013). O desenho do IBEU de forma mais detalhada, visa contemplar na dimensão de mobilidade urbana indicadores que basicamente medem o deslocamento da casa-trabalho. Além disso, outro elemento central desta dimensão é existência e qualidade da infraestrutura disponível inerente. A segunda variável se relaciona as condições ambientais urbanas. Esta variável se baseia em três indicadores: 1) arborização do entorno dos domicílios, esgoto a céu aberto no entorno dos domicílios e 2) lixo acumulado no entorno dos domicílios. Já a variável que trata das condições habitacionais urbanas compreende quatro indicadores: 1) aglomerado subnormal, 2) densidade domiciliar, 3) densidade morador/banheiro e, 4) material das paredes dos domicílios. Ambas, evidenciadas pela compreensão das condições dos domicílios.

A quarta variável, relativa atendimento de serviços coletivos urbanos, envolve quatro indicadores: 1) atendimento adequado de água, 2) atendimento adequado de esgoto, 3) atendimento adequado de energia e, 4) coleta adequada de lixo. Todos estes indicadores, baseados na qualidade dos serviços públicos essenciais

para garantia de bem-estar urbano. Por fim, destaca-se o quinto e último indicador. O mesmo envolve a dimensão de infraestrutura urbana, que é baseado em sete indicadores: 1) Iluminação pública, 2) pavimentação, 3) calçada, 4) meio-fio, 5) guia, 6) bueiro ou boca de lobo e, 7) rampa para cadeirantes e logradouros. A partir das 5 dimensões e indicadores apresentados os autores estabeleceram uma fórmula de cálculo básico envolvendo a soma e divisão de cinco domínios.

A partir deste conjunto de variáveis os autores chegaram aos resultados relativos ao Índice de Bem-estar Urbano – IBEU e, decorrente deste, outro índice que é chamado IBEU-Municipal: Índice de bem-estar dos municípios brasileiros (Ribeiro e Ribeiro, 2016). Todavia, nesta última abordagem Ribeiro e Ribeiro (2016), estabelecem as dimensões, cada qual com o mesmo peso e a partir da média aritmética das cinco dimensões, seguindo um modelo similar ao Índice de Ginni, mas, de maneira inversa. Assim, ao invés de resultados próximo a zero indicar um cenário de maior igualdade como propõe o índice de Ginni, os resultados são obtidos em uma escala que varia entre zero e 1. E uma vez que forem mais próximo de 1, melhores seriam as condições bem-estar urbano e, quanto mais próximo de zero, piores estas condições. Além disso, para padronizar os resultados e a metodologia ser mais prática os autores utilizaram das seguintes mensurações: zero a 0,500: condições muito ruins; de 0,501 a 0,700: condições ruins; de 0,701 a 0,800: condições médias; de 0,801 a 0,900: condições boas; e de 0,901 a 1 condições muito boas.

Os índices de análise evidenciados são algumas das opções analíticas disponíveis quando se analisa aspectos específicos da sociedade, sobretudo, pela ótica urbana. Contudo, entende-se que é necessário, sempre buscar adaptações, em virtude das mudanças e transformações do urbano, especialmente nas últimas décadas. Para, no entanto, as cidades inteligentes, cremos que as análises, mensuração e classificação das cidades devem ser ainda mais sofisticadas e rigorosas. Isto devido, especialmente, a maior heterogeneidade no que tange a metodologia, uso de indicadores e formas de análise destas cidades

Índice de maturidade: domínios e indicadores e a classificação das cidades inteligentes

Cidades inteligentes podem ser vistas, como menciona Abreu e Marchiori (2023), como meios urbanos acrescidos de tecnologia e suporte a solução de problemas de gestão urbana, tendo como base a sustentabilidade, participação cidadã e a

digitalização como fator de facilitação da governança, uso do solo, abastecimento entre outros aspectos. Em síntese, é aquela que dispõe de uma infraestrutura tecnológica de produtos e serviços que possibilitem o desenvolvimento sustentável e o maior conforto, segurança e qualidade de vida para população, sobretudo, buscando o maior desenvolvimento social, econômico.

Em torno deste ideário, atualmente são diversas as abordagens visando classificar cidades comuns com investimentos em tecnologia, como inteligentes. Entretanto, como observou Santana *et. al* (2019), é necessário entender os sentidos da avaliação e a organização dos indicadores visando evitar as questões dúbias de classificação no âmbito da criação do índice de maturidade. Os índices de maturidade existentes mostram em linhas gerais, o grau de avanço de uma cidade, na entrega de serviços gerais, especialmente tecnológicos, tendo em vista o bem estar à população. Mas, para tanto, é indispensável a seleção e coleta de indicadores. Todavia, é importante frisar que o uso de indicadores para classificação deve ter como base, segundo Afonso *et. al.* (2015), a disponibilidade de dados para medição, bem como a possibilidade de comparação dos dados levantados. Em síntese, o processo é basicamente padronizado, mas pode divergir no desenho, metodologia e seleção dos indicadores de mensuração.

Os diferentes enfoques na construção de um índice de maturidade e, especialmente, aplicação dos surveys de mensuração podem, no entanto, apresentar lacunas na avaliação das cidades inteligentes (Santana *et. al.* 2019). Sob este contexto, modelos ou estratégias que conferem uma classificação de smart podem ser interrompidas quando apresentam elementos frágeis de avaliação, enquanto modelos mais robustos tendem a se manter. Neste sentido, no levantamento realizado pelos autores dos 15 principais modelos de maturidade criados entre 2007 e 2018 apenas 6 apresentaram modelos tangíveis e relevantes de avaliação, enquanto os demais foram descontinuados pelo seu nível de complexidade ou pela não aceitação pública por serem derivados de agências privadas. Todavia, entendendo que ajustes são necessários em cada avaliação, há necessidade de ter dados diversificados, robustos e confiáveis englobando todos os contextos das cidades, sob pena de avaliação ser superficial, incompleta ou não reconhecida. Ademais, a existência de indicadores oficiais derivados de governos ou organismos multilaterais tende a barrear estudos, tendo em vista a já disponibilização de indicadores.

Especialmente para o cenário brasileiro, considerando as diferenças regionais entre os 26 estados e o Distrito Federal, bem como os seus mais de 5.000 municípios, alguns passos elencados como importantes são: selecionar, ajustar, atualizar e calcular os indicadores que serão parte do Modelo de Maturidade projetado, no sentido, de se obter maior precisão e diminuir a margem de erro das classificações desenvolvidas. Conforme a nota da segunda rodada de discussão sobre o crescimento das cidades inclusivas e sustentáveis feito pela Organização Central de Desenvolvimento Europeu – OCDE de 2020, os três elementos ou pilares primordiais das smart cities são: o peso da digitalização, o engajamento público e o desenvolvimento do bem-estar público na construção de uma sociedade mais inclusiva, sustentável e resiliente.

Baseados nestes pilares, os principais tipos de indicadores que seriam relacionados a outros três eixos básicos no âmbito de mensuração das cidades inteligentes: a) indicadores do nível de digitalização e inovação digital das cidades; b) indicadores do nível de engajamento de vários públicos para construção das cidades inteligentes e; c) indicadores para quatro objetivos centrais das smart cities: bem-estar, inclusão, resiliência e sustentabilidade. Todos estes elementos, moldados pelas ferramentas da cidade inteligente e pelo envolvimento com os dois pilares anteriores.

Neste movimento, é importante adotar métricas e indicadores acessíveis para compor um amplo rol de eixos de indicadores inteligentes como: Meio Ambiente, Economia, Governança, Infraestrutura, Inovação e Tecnologia, entre outros. Decorrem destes eixos um conjunto de indicadores que apontam para: empreendedorismo, energia inteligente, ambiente, mobilidade, proteção ambiental, transparência, qualidade de vida, etc. Todas inseridas dentro da perspectiva das cidades inteligentes e do desenvolvimento sustentável.

Indicadores são de modo geral analisados sob o prisma do chamado Modelo de Maturidade das Cidades Inteligentes. Aspecto que segundo Korachi e Bounabat (2018), são mensurados com base no modelo de maturidade a partir da qualidade dos dados produzidos e consumidos pelas cidades inteligentes. São estes dados que possibilitam estabelecer o nível de maturidade das cidades, bem como enfatizar recomendações para prefeitos e gestores visando possíveis melhoras (Korachi; Bounabat, 2018). Avançando nesta seara, apresentamos abaixo uma tabela

ilustrativa acerca dos principais eixos e variáveis utilizados para composição de índices de maturidade que conferem algum nível de cidade inteligente.

Tabela 3 - índice populares.

Autor	Eixos adotados	Variáveis
Abreu e Marchiori (2023)	População Qualidade de vida Inovação e tecnologia Meio Ambiente Governança Economia Infraestrutura	População inteligente, capital social, educação inclusiva IQV, mobilidade inteligente, moradia, saúde, segurança, educação Inovação e competitividade, tecnologia e inovação, prontidão tecnológica, empreendedorismo Meio ambiente, recursos naturais, gestão de resíduos sólidos, sustentabilidade ambiental Governança e prestação de serviço, gestão, planejamento urbano Economia inteligente, prosperidade econômica, finanças Águas pluviais, tratamento de esgoto, sistema de transporte, organização urbana.
Petrova-Antonova; Ilieva, (2018)	Natureza, governança, economia, mobilidade, pessoas, vivência.	Energia, água, terra, negócios, transparência, cidadania. Sustentabilidade econômica, inovação, mercado de trabalho, espírito empreendedor, qualidade de vida, conforto, educação, saúde, participação, mobilidade inteligente, transporte eficiente.
Afonso <i>et al.</i> (2015).	Água, educação, energia, governança, meio-ambiente, saúde, segurança, tecnologia, transporte	Água encanada, IDH-Educação, acesso à energia, IDH, Emprego, residência própria, coleta de lixo, IDH-Saúde, Taxa de homicídios, Computador na residência, Transporte público de massa.

Fonte: Organização própria.

A tabela acima, mostra alguns eixos e indicadores que são utilizados no Brasil e em todo mundo. Os mesmos também são cancelados por instrumentos por um conjunto de normas técnicas nacionais e internacionais como a normativa da ISO 37122 (2019) e ABNT 37122 (2020). Esta última, adotada como referência exclusivamente para os casos brasileiros. Ambas as métricas referenciais normatizam em linhas gerais alguns dos principais elementos de mensuração das cidades inteligentes, bem como cancelam as cidades que recebem o selo oficial de cidade inteligente. As diretrizes destas normativas são relacionadas como apresentam Abreu e Marchiori (2023) ao seguinte quadro:

Tabela 4 - Normas da ISO/ABNT 2019-2022.

Eixo temático	Indicadores englobados	Quantidade por eixo
Economia	Relacionados ao ambiente favorável ao empreendedorismo, negócios em Tecnologias da Informação e comunicação (ICT) e nível de emprego nessa área.	4
Educação	Acesso a sistemas de educação digital, proficiência em línguas e formações tecnológicas/de Engenharia.	3
Energia	Diferentes fontes de energia e descentralizadas, medição inteligente, recarga de veículos elétricos e gestão inteligente de iluminação pública.	10
Meio ambiente e mudanças climáticas	Indicadores relacionados à presença de edificações certificadas e monitoramento da qualidade do ar.	3
Finanças	Transações digitais e economia compartilhada.	2
Governança	Serviços públicos eletronicamente disponíveis, acessíveis e céleres.	4
Saúde	Acesso a alertas de saúde, teleconsultas e prontuários eletrônicos.	3
Habitação	Sistemas de medição de água e energia inteligentes	2
População e condições sociais	Presença e alcance de políticas destinadas à acessibilidade de pessoas com deficiência e mitigação da divisão digital.	4
Recreação	Agendamento on-line de serviços públicos de lazer.	1
Segurança	Alcance do monitoramento digital por câmeras.	1
Resíduos sólidos	Envolvem a reciclagem comum e de resíduos eletrônicos e serviços de coleta.	6
Esportes e cultura	Acesso a eventos esportivos e culturais e a livros por via digital ou física.	4
Telecomunicações	Relacionados ao alcance, qualidade de conexão e disponibilização pública de internet.	3
Transportes	Indicadores que avaliam variedade de opções no sistema de transportes, veículos com menores emissões, monitoramento inteligente e dados disponíveis aos usuários.	14
Agricultura urbana/local e segurança alimentar	Investimento em iniciativas de produção de alimentos, compostagem e sistema de mapeamento de produção alimentar.	3
Planejamento urbano	Adensamento urbano, participação no plano diretor e avaliação do sistema de aprovação de projetos de construção.	4
Tratamento de esgoto	Envolve indicadores relacionados ao alcance do tratamento de esgoto e geração de energia dele advinda.	5
Água potável	Monitoramento da qualidade da água e smart metering.	4

Fonte: Abreu e Marchiori (2023), p. 6.

Considerando, no entanto, os diversos eixos e indicadores apresentamos em seguida alguns eixos e indicadores selecionados para um possível índice de maturidade das cidades inteligentes. Em relação aos índices de maturidade, Korachi e Bounabat (2018) estabeleceram o *Data Quality Driven Smart Cities Maturity Model - DQSC-MM*. Ou seja, dados de qualidade orientado de forma inteligente como modelo de maturidade de cidades. Este instrumento, é estruturado em torno de três elementos principais: domínios de alavanca, domínios de área chave e áreas críticas variáveis. Todas baseadas em qualidade de dados e conceitos de TIC.

Tais domínios seriam cruciais para construção de cidades inteligentes a partir da maior conectividade, centros de dados, análises, aplicativos, usuários fins. Mas, a qualidade dos dados gerados e consumidos pela cidade é um dos fatores fundamentais para a classificação das smart cities. A composição dos índices de maturidade pode ser composta por diferentes índices como apontou Lai e Cole

(2023), tais como: *Cities in Motion Index* (CIMI) (2020), *Digital City Index* (DCI) (2018), *Global E-Government Survey* (GEGS) (2019), *Innovation Cities Index* (ICI) (2021), *Smart City Governments* (SCG) (2021) e o *Smart City Index* (SCI) (2021). Cada um destes, relacionados a um cenário específico das cidades. Ou seja, cada um captando determinado aspecto como: índice de movimento das cidades, índice das cidades digitais, o *survey* do governo eletrônico o E-governo, Índice de inovação das cidades, a cidade e governo inteligente e o índice de cidade inteligente.

Todos estes índices compreendem de maneira geral a avaliação que envolve em geral 6 eixos na literatura de cidades inteligentes: *Smart People* – Pessoas inteligentes e que aqui representa aspectos proporcionados pelo município ao cidadão a partir de um diagnóstico em pontos sensíveis de sua vivência em sociedade. *Smart Innovation and Technology* ou Inovação e tecnologia inteligente. Que envolve aspectos indiretos e importantes para o futuro da cidade. *Smart Environment* – Ambiente Inteligente, que está ligado as questões centrais da sustentabilidade e vida nas cidades. *Smart Governance* – ou governança inteligente está ligado ao governo moderno e transparente. *Smart Economy* – Economia inteligente, trata-se de um conjunto de elementos em torno de aspectos econômicos do município. Enfim, o *Smart Living* – Vida inteligente que se remete aqui aos aspectos ligados a infraestrutura. Campos de domínio, que estão presentes em diversos desenhos, fazendo parte, inclusive do modelo de maturidade das cidades brasileiras proposto por Afonso *et. al.* (2015), chamado *br-SCMM – Brazilian Smart City Maturity Model*. Modelo que tenta, sobretudo, estabelecer um horizonte de indicadores mais específico da sociedade brasileira.

As análises ou avaliações nacionais que adotam algum tipo de indicador de cidade inteligente têm como base, em geral, o uso de dados tabulados tanto oriundos do IBGE, como de outros bancos de dados e instrumentos. O tipo de indicador e a quantidade dos indicadores adotados em uma avaliação varia conforme o desenho do levantamento. No caso brasileiro podemos destacar como avaliadoras a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e a *Urban System*. A primeira adota um conjunto de normas e resoluções técnicas a partir das diretrizes como da ISO em sua classificação de cidade inteligente utilizando entre 40 e 80 indicadores em seus 4 níveis de avaliação, ou seja: Bronze, Prata, Ouro e Platina. Entretanto, atualmente, um dos maiores ranqueamentos sobre as cidades inteligentes é

realizado pela empresa de consultoria *Urban System*, localizada no estado de São Paulo, que considera em suas análises anuais, as cidades com população superior a 50.000 habitantes. No último ranqueamento de 2023 analisou e classificou como cidade inteligente entre os 5.400 municípios brasileiros 680 deles. Sob este contexto a metodologia a ser adotada é composta por 75 indicadores em 11 eixos temáticos.

Vale considerar aqui que não há regras específicas sobre a quantidade de indicadores a ser adotados, havendo variação em cada tipo de ranqueamento e classificação. Conforme o levantamento de trabalhos realizados em torno das cidades inteligentes, Abreu e Marchiori (2023) identificaram um uso entre 7 a 382 indicadores adotados, perfazendo em 18 trabalhos e em 7 eixos ou domínios o total de 1.036 indicadores. Já a abordagem realizada por Petrova-Antonova e Ilieva (2018), chegou a um total muito próximo de 1.152 indicadores. Embora os indicadores sejam indispensáveis, segundo estes últimos autores, os mesmos devem seguir critérios de qualidade e possuir em linhas gerais: 1) Objetividade do indicador, ou se é possível uma mensuração objetiva do mesmo; 2) Fiabilidade do dado – ou seja, se o mesmo não permite uma interpretação ambígua; 3) relevância – qual a importância pelo uso do indicador; 4) intuição prática – por ser um dado facilmente compreendido pelo usuário final e 5) Exclusividade ou fato do dado não ser coberto por outro indicador. Tudo isso, buscando obter máxima qualidade e validação.

19

Cidades inteligentes no Brasil: entre expectativas e resultados

As estimativas da Comissão Europeia, segundo mencionou Bachetat (2019), foram de que o desenvolvimento das cidades inteligentes gerou um mercado de mais de um trilhão de euros em 2020. E até o final de 2025, segundo mencionou Mozorov e Bria (2019) a projeção foi de atingir cerca de três trilhões de dólares. Panorama que enfatiza o aspecto mais mercadológico das cidades inteligentes e que fomenta uma visão mais crítica para refletir as reais finalidades deste modelo de cidade. Neste sentido, uma das problematizações mais importantes situa-se em pensar quais são de fato os objetivos de uma cidade inteligente? Seria ele, o de apenas aumentar o potencial econômico da cidade a partir da exploração tecnologia? Ou de que as cidades assim classificadas devem combinar desenvolvimento e tecnologia com o foco na melhora da qualidade de vida da população? Todas estas questões podem ser abordadas dentro da perspectiva crítica. Aqui entendida

como movimento de pensar sobre avanço da concepção classificatória das cidades inteligentes.

Sob esta ótica, separando cidade de inteligência ou *smart* de *city* pode se identificar como observaram Morozov e Bria (2019), que o termo *smart* diz respeito, especificamente a qualquer tipo de tecnologia avançada a ser implementada em cidades visando, sobretudo, otimizar o uso de seus recursos, produzir riquezas, mudar comportamento de usuários e prometer ganhos em relação à flexibilidade, segurança e sustentabilidade. Neste contexto, segundo os autores, cidade ou *city*, seriam termos mais vagos e ambíguos, tendo em vista que ocupam um lugar importante na imaginação neoliberal ao desempenhar um papel central na promoção de intervenções neoliberais. Desse modo a noção de *smart city* acabaria por ajudar a consolidar esforços e criar argumentos quase inatacáveis a favor da superioridade do mercado sobre outras vertentes. Percepções que embora em um primeiro momento possam parecer superficiais, coadunam e acabam por se tornar plausíveis quando se observa os montantes investidos nas plataformas das cidades inteligentes em todo mundo anualmente. Considerando este cenário é possível observar que entre 2012-2020 o mercado das cidades inteligentes segundo Claudel *et. al.* (2015) concentraram na Europa as seguintes porcentagens médias em relação ao PIB:

Tabela 5 - Porcentagem do total de recursos investidos.

Segmento	%
Construções inteligentes	9,7
Saúde inteligente	14,6
Mobilidade inteligente	8,7
Infraestrutura inteligente	13,1
Governança e educação inteligente	24,6
Segurança inteligente	13,1
Energia inteligente	15,8

Fonte: Claudel (2015), p. 25.

Os dados da tabela 5, ainda que não atualizados, mostram que várias áreas da plataforma das cidades inteligentes podem ser exploradas pelo mercado. Porém, tal movimento sem uma interrelação profunda com o objeto central, ou seja, a melhora da qualidade de vida da população dos municípios faz que todos os

investimentos sejam apenas um movimento comercial. Todavia a visão crítica das benesses trazidas pelas cidades inteligentes é um contraponto as visões mais romantizadas do conceito que merecem ser examinadas mais a fundo sob diferentes contextos.

A perspectiva crítica das questões que envolvem o urbano e, conseqüentemente as cidades inteligentes, pode ser caracterizada a partir da visão de Brenner (2018), que entende a crítica como uma derivação das relações antagônicas que insistem em formas de urbanização mais democráticas, socialmente justas e sustentáveis. Ou seja, aquilo que envolve uma “crítica da ideologia (incluindo ideologias científicas-sociais) e uma crítica do poder, da desigualdade, da injustiça e da exploração existentes, ao mesmo tempo, nas e entre as cidades (Brenner, 2018, p. 22).

Entretanto, pensando a questão mais a fundo, é possível problematizar, a título de especulação teórica, qual a relação entre as cidades inteligentes e índices de desenvolvimento humano - IDH? Esta questão nos parece oportuna, visto que a mensagem inicial de uma cidade inteligente é que ela consiga, não somente apresentar resultados tecnológicos ou facilidades conectivas no campo serviços e infraestrutura, mas também um elemento que pode se considerar indispensável ao futuro das cidades brasileiras, ou seja, o desenvolvimento humano. Considerando esta perspectiva e analisando algumas classificações acerca das smart cities brasileiras feitas pela empresa Urban System – que utiliza como eixos de análise de cidades inteligentes: Segurança, Tecnologia e Inovação, Urbanismo, Economia, Educação, Empreendedorismo, Governança, Meio Ambiente, Mobilidade e Saúde –, passamos a observar o ranking das cidades consideradas inteligentes vinculadas aos dados relativos aos índices de desenvolvimento humano do Atlas Brasil. Em ambos os casos utilizamos o dado geral de ambas as classificações como apresentamos na tabela abaixo:

Tabela 6 - Ranking de cidades inteligentes e IDH.

ANO	2015	Posição	2018	Posição	2022	Posição
Ranking	Cidade	IDH	Cidade	IDH	Cidade	IDH
1º	Rio de Janeiro - RJ	45º	Curitiba - PR	10º	Curitiba - PR	10º
2º	São Paulo - SP	28º	São Paulo - SP	28º	Florianópolis - SC	3º

3°	Belo Horizonte - MG	20°	Vitória - ES	4°	São Paulo - SP	28°
4°	Brasília (DF)	9°	Campinas - SP	28°	São Caetano do Sul - SP	1°
5°	Curitiba - PR	10°	Florianópolis - SC	3°	Campinas - SP	28°
6°	São Caetano do Sul - SP	1°	Rio de Janeiro - RJ	45°	Brasília - DF	9°
7°	Vitória (ES)	4°	Belo Horizonte - MG	20°	Vitória - ES	4°
8°	Florianópolis - SC	3°	Porto Alegre - RS	28°	Niterói - RJ	7°
9°	Porto Alegre - RS	28°	Santos - SP	6°	Salvador - BA	383°
10°	Recife - PE	210°	Niterói - RJ	7°	Rio de Janeiro - RJ	45°

Fonte: Urban System: Ranking Connected Smart Cities (2015, 2018, 2022). Adaptado e organizado pelo autor.

22

As informações presentes na tabela 6 acima, mostra que a princípio não existe uma relação aparente entre cidade inteligente e Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, visto que a correlação entre ambos se mostrou praticamente nula. Ou seja, mesmo que os municípios em linhas gerais sejam classificados como inteligentes seus IDHs em geral não foram extremamente altos, embora Brasília tenha sido neste exemplo, uma das exceções. Cumpre salientar que embora haja limitações nesta abordagem, visto que os dados do IDH são relativos a 2010, os mesmos mostram uma tendência que pode ser observada em outras searas como, por exemplo, no que tange ao rendimento médio.

A ideia inicial ou pelo mais factível que vem à mente quando se imagina uma cidade inteligente é de que esta cidade apresente dados sociais positivos e a inteligência aplicada sirva para transformar as estatísticas sociais negativas do município. Esta hipótese como também se observou não se consolidou dentro da perspectiva do IDH. O que ao que se parece também se estende a outras searas. Por exemplo, quando se avalia a média de rendimento das cidades classificadas em algum nível de inteligência. A este respeito, observamos agora algumas cidades classificadas como inteligentes pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, cruzando com o percentual de rendimento médio:

Tabela 7 - Classificação ABNT e rendimentos

Cidade	Classificação Nível ABNT	Rendimento médio / Posição no estado (IBGE)
São José dos Campos - SP	Nível Platina/2022 em Serviços Urbanos e qualidade de vida; Nível Ouro/2022 em Cidades Inteligentes; Nível Ouro/2022 em Cidades resilientes	3,4 Salários; 2021; 18º colocação no estado.
Pindamonhangaba - SP	Nível Platina/2023 – Serviços Urbanos e qualidade de vida;	3,3 salários; 2021; 24º colocação no estado;
Jundiaí -SP	Nível Bronze/2023 – Serviços Urbanos e qualidade de vida;	3,3 salários; 2021; 24º colocação no estado;

Observação: A ABNT, chancela quatro níveis de classificação: Platina, Ouro, Prata e Bronze para três grupos: a) ABNT NBR ISO 37120 – relativos aos indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida; b) ABNT NBR ISO 37122 – relativo aos indicadores para cidades inteligentes, e c) ABNT NBR ISO 37123 – relativo aos indicadores para cidades resilientes.

Fonte: ABNT e IBGE, organizado pelo autor.

Observa-se na tabela acima, embora em uma pequena amostra, que não há uma correlação maior com os rendimentos, visto que outros municípios do estado de São Paulo obtiveram maior nível de rendimento. Todavia aqui a nivelção opera em três eixos, sendo que a o município de Jundiaí recebeu avaliação mais modesta no âmbito dos serviços urbanos e qualidade de vida como evidenciado. Em todos estes casos, temos poucos elementos para uma correlação mais positiva, mostrando que as cidades inteligentes não são, pelo menos, por ora, sinônimos de desenvolvimento urbano e sustentável e nível de rendimento.

Avaliando um último aspecto observamos a questão da qualidade de vida. Neste quesito, segundo mostra estudo de Claudel *et. al.* (2015), as 10 cidades melhores ranqueadas em todo mundo como cidades inteligentes em 2013 não se classificaram na sua maioria entre as apresentam os maiores indicadores de qualidade de vida como mostra a tabela abaixo:

Tabela 8 - Cidades inteligentes e qualidade de vida

Posição	Ranking das cidades inteligentes	Ranking de qualidade de vida
1º	Viena – Áustria	Singapura
2º	Paris – França	Sidnei – Austrália
3º	Toronto – Canadá	Adelaide – Austrália

4°	Nova York - EUA	Brisbane - Austrália
5°	Londres - Inglaterra	Kobe - Japão
6°	Tóquio - Japão	Perth - Austrália
7°	Berlim - Alemanha	Canberra - Austrália
8°	Copenhague - Dinamarca	Dublin - Irlanda
9°	Barcelona - Espanha	Melbourne - Austrália
10°	Hong Kong - China	Copenhague - Dinamarca

Fonte: Claudel *et al.* (2015), p. 28. Organizado pelo autor.

Podemos visualizar na tabela 8, acima que apenas Copenhague na Dinamarca apareceu na lista como ranqueada entre as cidades inteligente e entre 10 com melhores indicadores de qualidade de vida. Independente dos fatores e metodologias adotadas o dados mostram alguns dos desafios que as cidades inteligentes devem avançar. Não obstante, uma relação talvez mais harmoniosa para os índices de desenvolvimento humano ou mesmo de qualidade de vida exige o cruzamento de dados e informações gerais, visto que relaciona a um conjunto de possibilidades envoltas a relação ao desenvolvimento humano que toca necessariamente o urbano e, especialmente à gestão de políticas públicas eficientes, sobretudo, com potencial de transformação do ambiente local. O que exige, inclusive, a combinação e relação de múltiplos atores da sociedade política e sociedade civil, principalmente, sob a ótica da governança.

Conclusões

As transformações da sociedade, as mudanças no clima e o crescimento e maior concentração da população residente, especialmente nos centros urbanos das cidades do mundo revela que o debate acerca das cidades inteligentes deve ser ampliado para enfrentar os novos desafios. Assim sendo, ao buscar responder ou refletir se o desenvolvimento humano e qualidade de vida pode ser relacionado as cidades inteligentes? Vemos que a interpretação das cidades inteligentes deve ultrapassar o escopo predominante da tecnologia e envolver cada vez mais o desenvolvimento urbano. Isto implica que o desenho e o debate sobre as cidades inteligentes não devem se restringir ao setor privado, mas ser ampliado, especialmente nas universidades e centros de pesquisa.

O desenvolvimento e sustentabilidade deve ser neste sentido mais agregado a este debate que deve ser potencializado pelo poder público através de políticas públicas cada vez mais robustas e pensadas coletivamente através de desenhos de participação ativa da população. Além disso, há necessidade imediata de que as cidades classificadas como inteligentes correspondam a indicadores positivos como de desenvolvimento humano e qualidade de vida. É consideravelmente impactante ver uma cidade inteligente com indicadores sociais baixos. Neste caso, a chancela de cidade inteligente independente da mesma ter outros indicadores melhor posicionados, deve ser repensada.

A partir deste movimento acredita-se que é possível que os instrumentos de análise sejam melhores calibrados no sentido a resultados cada vez mais coerentes aos modelos de cidades inteligentes que vieram certamente para ficar e contribuir com futuro urbano muito melhor no sentido a responder de maneira mais efetiva aos desafios de hoje e do futuro das cidades brasileiras. Contudo, conforme o trabalho de Santana e Nunes (2021), na análise de 15 modelos de maturidade atualmente existentes foram identificadas muitas limitações como, por exemplo, em face os modelos estarem em face de desenvolvimento e não ter sua avaliação comprovada, alta complexidade, não adequação e especificidade. Todavia, como apontou Abreu e Marchiori (2023), as avaliações de cidades não podem ter como base apenas o aspecto tecnológico, em virtude de não compreender sua totalidade, como ressalta a Carta Brasileira Cidades Inteligentes de 2020. Sendo assim, seria preciso, segundo os autores considerar aspectos como resiliência, qualidade de vida, oportunidades e cuidado com o meio ambiente. Nesse sentido, os indicadores sociais são fundamentais. Visto que conforme enfatizou Figueiredo-Filho *et. al.* (2013), dos mesmos servirem como subsidio a implementação e avaliação de políticas públicas. Além disso, os indicadores sociais possibilitam uma visão da desigualdade, violência, desemprego entre outros aspectos. Desta forma, os índices de maturidade podem ajudar os governos a terem maior sucesso no cumprimento de metas, desenhos de estratégias possibilitado avanços em diversas áreas (Bernal; Espitaleta 2021).

Em todo caso, parece não haver dúvidas que cidades inteligentes que promovam desenvolvimento e sustentabilidade sejam metas da sociedade. Entretanto, há necessidade de que as mesmas superarem diversos desafios e entraves, especialmente aqueles ligados a disponibilidade de dados e de mensurações

consistentes. A partir desta perspectiva, uma vez que os métodos e desenhos sejam objetivos e robustos, diminuem-se as chances de erros classificatórios ou que menosprezem o campo de desenvolvimento e qualidade de vida. Isto significa que auferir a classificação de cidade inteligente apenas aquelas que recebem altos investimentos em tecnologia, mas que não atendem aspectos mínimos no campo do desenvolvimento humano, sustentabilidade e bem estar social é um grande equívoco.

Referências

ABREU, J. P. M. de; MARCHIORI, F. F. **Ferramentas de avaliação de desempenho de cidades inteligentes: uma análise da norma ISO 37122:2019**. PARC Pesq. em Arquit. e Constr., Campinas, SP, v. 14, n. 0, p. 2-13, 2023.

AFONSO, Ricardo A. *et.al.* **Brazilian Smart Cities: Using a Maturity Model to Measure and Compare Inequality in Cities**. Conference Paper, may, 2015, p. 230-238.

ANGELIDOU, Margarita. Smart city policies: A spatial approach. **Cities**, n. 41, 2014, p.3-11.

ALVES, Maria A; DIAS, Ricardo C; SEIXAS, Paulo C. Smart Cities no Brasil e em Portugal: o estado da arte. **URBE: Revista Brasileira de Gestão Urbana**, n. 11, p. 1-15.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, <https://www.abnt.org.br/smartcities/>.

BAHIA, Leandro O. **Guia referencial para construção e análise de indicadores: Brasília: Enap, 2021.**

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO – BID. **Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente** (Org. BOUSKELA, Mauricio et. al.), BID, 2016.

BERNAL, N. Wilson; ESPITALETA, Keryn L. **Framework for developing an information technology maturity model for smart city services in emerging economies** (FSCE2). Appl. Sci. 2021, n. 11, p. 1-17.

BRENNER, Neil. **Espaços da urbanização: o urbano a partir da teoria crítica**. 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles, 2018.

CAMPOS, Ronaldo. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, V. 06, N. 01, 2017 (154-174).

CHATELAT. Bernard. **Shaping the Society of 2030**. UNESCO and NETEXPLO, 2019.

CLAUDEL, Matthew. et. al. Government's Role in Growing a Smart City. In: ARAYA, Daniel. (Org). **Smart Cities as Democratic Ecologies**. Palgrave Macmillan: London, 2015, p. 23-34

CLEMENTE, Augusto J. et al. **Smart cities**: uma revisão de escopo no campo das ciências sociais (2015-2020). BIB, São Paulo, n. 96, ago. 2021, p. 1-28.

CORTESE, Tatiana T, et. al. Tecnologias e sustentabilidade nas cidades. **Estudos Avançados**, v. 33 n.97, 2019, p. 137-150.

CURY, Mauro J.; MARQUES, Josiel A. **A cidade inteligente**: uma reterritorialização. Redes - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 1, janeiro-abril, 2017, p.102-117.

DAS, Diganta. Smart City. In: (ORG). Anthony Orum. The Wiley Blackwell **Encyclopedia of Urban and Regional Studies**, 2019.

FAKHIMI, Amir et. al. Sardroud. Smart-city infrastructure components. In: VACCA, John R. (Org.) **Solving Urban Infrastructure Problems Using Smart City Technologies**. Elsevier: Amsterdam, 2021, p. 17-54.

FEIL, Alexandre; SHREIBER, Dusan. **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável**: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. Cad. EBAPE.BR, v. 14, nº 3, Rio de Janeiro, jul./set. 2017, p. 667-681.

FIGUEIREDO-FILHO, Dalson B. et. al. Análise de componentes principais para construção de indicadores sociais. **Rev. Bras. Biom.**, São Paulo, v.31, n.1, p.61-78, 2013.

HOLLANDS, Robert G. Will the real smart city please stand up? **City**, v. 12, n. 3, dec. 2008, p. 303-320.

HUOVILA, Aapo; *et. al.*. Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when? **Cities** n. 89, 2019, p. 141-153.

KOBAYASHI, Andrea, et. al. Cidades inteligentes e sustentáveis: estudo bibliométrico e de informações patentárias. **International Journal of Innovation**, 2017, vol. 5, núm. 1, Enero-Abril, p.76-98.

KORACHI, Zineb; BOUNABAT, Bouchaib. Data driven maturity model for assessing smart cities. **ICSDE'18**, Morocco. Oct, 2018.

LAI, Calvin M. T.; COLE, Alistair. Measuring progress of smart cities: Indexing the smart city índices. **Urban Governance** n. 3, 2023, p. 45-57.

MAINKA, Agnes. **Smart world cities in the 21st century**. Boston: De Gruyter, 2018.

MENDES, Teresa C. **Smart Cities: Solução Para As Cidades Ou Aprofundamento Das Desigualdades Sociais?** Rio de Janeiro. TD Observatório das Metrôpoles 011/2020.

MINAYO, Maria C. Construção de indicadores qualitativos para avaliação de mudanças. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 33, 2009, p. 83-91.

MOROZOV, Evgeny; BRIA, Francesca. **Cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia.** São Paulo: Ubu Editora, 2019.

OCDE - Organização Central de Desenvolvimento Europeu. **2nd OECD Roundtable on Smart Cities and Inclusive Growth**, December 2020.

_____. OECD. **Enhancing the contribution of digitalisation to the smart cities of the future.** 2019.

PETROVA-ANTONOVA, Dessislava; ILIEVA, Sylvia. Smart Cities Evaluation – A Survey of Performance and Sustainability Indicators. 2018. **44th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications.**

RAMOS, Claudia T. Democracy and Governance in the smart city. In: VISVIZI Anna e LYTRAS, Miltiadis D. (Orgs). **Smart Cities: Issues and Challenges Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats.** Elsevier: Amsterdam, 2019, p. 17-30.

28

Ranking Connected Smart Cities. **Urban System.** (2015)

Ranking Connected Smart Cities. **Urban System** (2018)

Ranking Connected Smart Cities. **Urban System** (2022).

RIBEIRO, Luiz Cesar Q; RIBIRO, Marcelo G. (Orgs). **IBEU: índice de bem-estar urbano.** Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

_____. **IBEU MUNICIPAL: índice de bem-estar urbano dos municípios brasileiros.** Observatório das Metrôpoles - IPPUR/ UFRJ, 2016. Doc. 117 p.

RIBEIRO, Luiz C. Cidade, nação e mercado: desafios societários da reforma urbana no Brasil. In: RIBEIRO, Luiz C. (Org.) **A metrópole em questão: desafios da transição urbana.** 2. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles, 2018, p. 21-54.

RODRIGUES-BOLIVAR, Manuel P. Smart cities: big cities, complex governance? In: RODRIGUES-BOLIVAR, Manuel (Org). **Transforming City Governments for Successful Smart Cities. Public Administration and Information Technology.** Springer: Texas, 2015, p. 1-9

SANTANA Eber *et. al.* SMM: A Maturity model of smart cities based on sustainability indicators of the ISO 37122. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science** - IJAERS, v 6, feb- 2019, p. 13-20.

_____, NUNES, Éldman O. SMM – Sustainability maturity modell: modelo de maturidade para cidades inteligentes. **Tecnia**, v.6, n. 1, 2021, p. 119-136.

SICHE, Raul. *et. al.* Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas v. X, n. 2, p. 137-148, jul.-dez. 2007.

WOLF, Martin *et al.* **Environmental Performance Index**. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2022.

NOTA

Publisher

Universidade Federal de Goiás. Programa de Pós-graduação Projeto e Cidade. Publicação no Portal de Periódicos UFG.

As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

RECEBIDO EM: 12/11/2023

APROVADO EM: 26/11/2024

PUBLICADO EM: 17/12/2024