

O RELACIONAMENTO ENTRE OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AS *SMART CITIES* NO BRASIL

CAPÍTULO 11

PEDRO IVO SILVA-DA-NÓBREGA^{1,2}; TÁRCILA BEZERRA VASCONCELOS²; LÚCIA SILVA ALBUQUERQUE DE MELO^{1,3}; JOSÉ LAERTE FARIAS NASCIMENTO²; MARIA DE FÁTIMA MARTINS^{1,3}

¹Professor(a) de Administração na Unidade Acadêmica de Administração e Contabilidade (UAAC) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

²Mestre em Administração (UFCG)

³Doutora em Recursos Naturais (UFCG)

RESUMO

As cidades inteligentes podem ser descritas como ambientes urbanos integrados, participativos e multidimensionais, baseados no desenvolvimento sustentável, que desafiam a construção das futuras cidades. Por ser um tema recente, ainda não possui consenso teórico entre autores e aplicações práticas. Assim, a pesquisa tem por objetivo identificar como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados com a Smart City no Brasil. Utilizando uma Revisão Sistemática e uma Análise de Conteúdo, foram ainda implementadas as técnicas PRISMA e SPIDER para garantir confiabilidade e validade da pesquisa. A Revisão de Literatura compreendeu 50 artigos, sendo 13 revisões e 37 estudos empíricos. Os resultados apontaram duas conclusões principais: (1) o principal objetivo da Agenda 2030 se conecta com o principal objetivo das *Smart Cities*; portanto, (2) as ações voltadas ao alcance dos ODS nas cidades também contribuem para seu processo de *smartization*. As aplicações no Brasil foram identificadas atribuindo-se a interpretação nacional dos ODS pelo estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada dentro de cada dimensão da *Smart City*. Portanto, pode-se observar de que modo o país pode monitorar ações de ODS e contribuir para o fomento de *Smart Cities* de acordo com objetivos e indicadores de ambos os conceitos. Ademais, sugere-se a realização de pesquisas futuras baseadas em três pilares: Tecnologia, Sustentabilidade e Comunidade, bem como levantam-se as limitações do presente estudo.

Palavras-chave: Smart city, Desenvolvimento Sustentável, ODS, Sistema de indicadores, Indicadores.

THE RELATIONSHIP BETWEEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS AND SMART CITIES IN BRAZIL

ABSTRACT

Smart cities can be described as integrated, participatory and multidimensional urban environments, based on sustainable development, which challenge the construction of future cities. As it is a recent topic, there is still no theoretical consensus among authors and practical applications. Thus, our research aims to identify how the Sustainable Development Goals (SDGs) are related to Smart Cities in Brazil. Using a Systematic Review and a Content Analysis, the Preferred Reporting for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) and SPIDER (Sampling, Phenomenon of Interest, Design, Evaluation and Research) techniques were also implemented to ensure reliability and validity. The Literature Review comprised 50 articles, 13 reviews and 37 empirical studies. The results pointed to two main conclusions: (1) the main objective of the 2030 Agenda connects with the main objective of Smart Cities; Therefore, (2) actions aimed at achieving the SDGs in cities also contribute to their

smartization process. Applications in Brazil were identified by attributing the national interpretation of the SDGs by the study of the Institute of Applied Economic Research within each dimension of the Smart City. Therefore, it is possible to observe how the country can monitor SDG actions and contribute to the promotion of Smart Cities according to objectives and indicators of both concepts. Furthermore, it is suggested that future research be carried out based on three pillars: Technology, Sustainability and Community, as well as raising the limitations of the present study.

Keywords: Smart city, Sustainable development, SDGs, Indicator system, Indicators.

1. INTRODUÇÃO

A infraestrutura da cidade atrai um número crescente de pessoas que buscam os benefícios da urbanização em detrimento dos estilos de vida rurais tradicionais em muitos contextos culturais. Como resultado, as cidades enfrentam inúmeros desafios à medida que os seus recursos e infraestrutura são colocados sob níveis cada vez maiores de tensão (Breetzke & Flowerday, 2016).

Estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) preveem que mais de 80% da população mundial viverá nos aglomerados urbanos até 2050 (United Nations, 2015a). Com essa rápida urbanização, as cidades se posicionam para resolver questões globais urgentes, como a mudança climática, enquanto mantêm o nível de serviço para a população estendida com recursos limitados (Huovila, Bosch & Airaksinen, 2019). Nesse sentido, as cidades desempenham papel importante na configuração dos aspectos ambientais e socioeconômicos em nível global (Albino, Berardi & Dangelico, 2015).

O metabolismo das cidades geralmente consiste na entrada de bens e na saída de resíduos com externalidades negativas consistentes, que amplificam problemas sociais e econômicos. A promoção da sustentabilidade tem sido interpretada por meio da promoção de estoques de capital natural. Interpretações mais recentes da sustentabilidade urbana promoveram uma abordagem mais antropocêntrica, segundo a qual as cidades devem responder às necessidades das pessoas por meio de soluções sustentáveis para aspectos sociais e econômicos (Turcu, 2013; Berardi, 2013a, 2013b).

Atender às necessidades básicas das populações urbanas, assegurando a integridade dos ecossistemas críticos, abordando as mudanças climáticas e promovendo a produtividade econômica e a inclusão social, são alguns dos principais desafios do nosso tempo. As cidades, como vorazes consumidores de energia e produtoras de resíduos, incluindo a maior parte das emissões mundiais de gases de efeito estufa, são vistas como locais criticamente importantes de numerosos e complexos problemas interligados de sustentabilidade, desenvolvimento e planejamento (Klopp & Petretta, 2017).

Dentro dessa premissa, a ONU adotou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), no outono de 2015, com base na experiência dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), a fim de orientar todos os países e todas as partes interessadas a alcançar o desenvolvimento sustentável. Esses ODS compreendem 17 objetivos, cobrindo diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável, conforme definido pela Comissão Brundtland. Esses objetivos, por sua vez, consistem em 169 metas e centenas de indicadores

para avaliar o progresso no cumprimento das metas dos ODS (Zinkernagel, Evans & Neij, 2018).

Uma tendência emergente para gerir e minimizar o impacto desses desafios é a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no âmbito de uma infraestrutura integrada e acessível (Ismagilova et al., 2019). Este conceito é conhecido como *Smart Cities* (SC). Apesar de ser um conceito sem consenso teórico, uma cidade pode se categorizar como *Smart City* quando investimentos em capital humano e social, bem como a infraestrutura de comunicações tradicionais e modernas (Tecnologia da Informação da Comunicação – TIC), impulsionam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, juntamente com uma gestão inteligente dos recursos naturais, por meio de governança participativa (Caragliu, Del Bo & Nijkamp, 2011).

Ao observar que o conceito de SC propõe o desenvolvimento e a sustentabilidade como bases em sua construção, pode-se realizar a conexão com os ODS, sendo uma das ferramentas de sua aplicação. Diante desse contexto, este capítulo tem por objetivo identificar como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados com a *Smart City* no Brasil, por meio de uma Análise de Conteúdo.

Portanto, o estudo oferece contribuição teórica, visto que busca contribuir com a teoria de *Smart Cities*, enriquecendo o estado da arte na medida em que fornece uma agenda de pesquisa sobre o tema com base nos resultados.

1.2 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada pela comunidade internacional em setembro de 2015, representa um conjunto de metas para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir a prosperidade para todos. Para as Nações Unidas e os países membros, foram necessárias várias décadas até chegar a essa nova e ambiciosa Agenda 2030 (Megyesiova & Lieskovska, 2018).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), definidos pela Agenda 2030 para transformar o mundo, têm por base a prerrogativa de responder a vários desafios que a humanidade enfrenta para garantir o bem-estar humano, a prosperidade econômica e a proteção do meio ambiente. Em contraste com as agendas de desenvolvimento convencionais focadas em um conjunto restrito de dimensões, os ODS fornecem uma visão holística e multidimensional do desenvolvimento (Pradhan et al., 2017; Bebbington & Unerman, 2018; Valencia et al., 2019), sendo considerado um imperativo global, proposto pela Agenda 2030 (Tsalis et al., 2020). O núcleo da Agenda 2030 são os 17 ODS, compostos por 169 metas associadas a serem alcançadas. A Figura 1 representa graficamente os 17 objetivos propostos.



Figura 1 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Fonte: ONU (2015).

Os ODS são os pontos mais relevantes para compreender e alcançar ambições ambientais e de desenvolvimento humano até o ano de 2030 (Bebbington & Unerman, 2018). Eles reconhecem que o fim da pobreza deve estar associado com estratégias para o crescimento econômico sustentável, visando incluir uma ampla gama de necessidades sociais, como saúde, educação, proteção social, oportunidades de emprego, proteção do meio ambiente e combate às mudanças climáticas. Os ODS não são juridicamente vinculativos, mas se espera que os governos assumam e estabeleçam quadros nacionais para a realização dos 17 objetivos (Megyesiova & Lieskovska, 2018).

Apesar da ampla adoção, ao considerar os ODS na prática, parece não haver uma imagem clara de como eles podem ser traduzidos, implementados ou controlados na forma de prioridades globais, nacionais ou locais. Essa questão traz uma nova demanda teórica e prática de como seria possível medir e gerar ações integradas para enfrentar esses desafios (Müller, Janetschek & Weigelt, 2015).

Nesse sentido, o uso de indicadores parece ser um bom atenuador para a complexidade do desenvolvimento sustentável, visto que existem vários problemas relacionados ao monitoramento dos ODS que não são totalmente abordados. Primeiro, a literatura indica que há uma lacuna no estabelecimento de mecanismos de controle para ODS com canais de feedback eficientes. Segundo, os indicadores encontrados não são sistêmicos; na medição do desenvolvimento sustentável, adotam-se apenas algumas variáveis de cada vez ou um indicador de dimensão única.

Terceiro, embora muitos indicadores e variáveis possam ser encontrados em bancos de dados, como o banco de dados do Banco Mundial, e produzidos a uma taxa exponencial por acadêmicos, o desenvolvimento do conhecimento ainda não atingiu um nível adequado para entender e medir os ODS eficientemente. Quarto, não há uma imagem clara de como um bom indicador deve lidar com a complexidade inerente e a possível correlação de vari-

áveis alocadas em cada ODS. E, quinto, o conhecimento entre os processos de governança e o uso de indicadores de desenvolvimento sustentável não foi profundamente discutido pela literatura (Becker et al., 2017; Megyesiova & Lieskovska, 2018; Valcárcel-Aguiar, Murias & Rodríguez-González, 2019).

Portanto, além da necessidade de medir o desenvolvimento dos ODS dentro de uma perspectiva multidimensional, muitas estruturas importantes de recursos dos ODS devem ser consideradas: rigor científico, uso de formuladores de políticas, concisão, facilidade de comunicação, número de objetivos, capacidade de gerar interesse em alcançar objetivos e aplicabilidade universal (Hak et al., 2016).

A concentração da habitação na área urbana e o forte crescimento populacional implicam a adequação das cidades para oferecer o mínimo de qualidade de vida às pessoas. Nesse sentido, as *Smart Cities* apresentam-se como uma solução viável para agregar recursos públicos, capital humano, capital social e tecnologias de informação e comunicação, a fim de promover o desenvolvimento sustentável (Guimarães et al., 2020). Além disso, o ODS 11 concentra-se na sustentabilidade das comunidades e cidades. O crescimento urbano sem precedentes dos últimos anos exige melhor planejamento e gestão urbana para tornar os espaços urbanos mais inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Uma das chaves da agenda dos ODS é a natureza integrativa. Não é possível avançar com os ODS de forma isolada, pois eles estão interligados (Zamora-Polo et al., 2019).

Assim sendo, espera-se que as soluções das *Smart Cities* proporcionem ferramentas de apoio às cidades na realização desses objetivos, ajudando as partes interessadas a monitorar o Estado e gerenciar o progresso em direção à realização dos ODS por meio de indicadores universalmente aceitos (Corbett & Mellouli, 2017).

3. MÉTODO

Tendo em vista o objetivo de identificar como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados com a *Smart City* (SC) no Brasil, foi utilizada uma abordagem exploratória-descritiva, de cunho qualitativo. Utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo Direta, visando obter as perspectivas da SC através de uma Revisão de Literatura e como esta se integra aos ODS.

Na Revisão de Literatura, foi utilizada a técnica Bola de Neve, buscando-se obter os principais artigos citados em literatura base, a qual foi definida como os artigos mais citados da área, como Giffinger et al. (2007), Caragliu et al. (2011), Chourabi et al. (2012), Neirotti et al. (2014), Angelidou (2015), dentre outros. A partir disso, selecionou-se autores que abordassem as dimensões da SC visando a uma comparação, e os escolhidos foram Giffinger et al. (2007), Lombardi et al. (2012) e Kumar e Dahiya (2017).

Em seguida, implementou-se o modelo de Giffinger et al. (2007) como a base para selecionar os ODS adaptados à versão brasileira, utilizando uma Análise de Conteúdo Direta. Esta técnica provê um entendimento de dado

fenômeno através de um estudo utilizando classificação sistêmica no processo de identificar e codificar temas ou padrões (Hsieh & Shannon, 2005). Além disso, a perspectiva direta providencia ainda um processo mais estruturado, visto que utiliza a própria teoria para identificar conceitos-chave ou variáveis como categorias de codificação inicial (Hsieh & Shannon, 2005).

A fim de analisar como a SC contribui para atingir os ODS no Brasil, usa-se os dados codificados e os vinculamos ao relatório do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2018). Este relatório adapta os ODS da ONU à realidade brasileira e fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais considerando os desafios, estratégias, planos e programas nacionais (IPEA, 2018). Utilizou-se os dados do IPEA (2018) sobre indicadores brasileiros que fornecem informações a respeito de cada meta dos ODS e os conectamos a cada uma das seis dimensões inteligentes de uma SC (Giffinger et al., 2007).

Para relatar os achados, descreveu-se os dados adquiridos identificando como os avanços da SC contribuem para o alcance dos ODS e discutiu-se como as SC brasileiras podem ser um grande impulsionador para o alcance dos ODS no Brasil e em outros países com cenários semelhantes, como os da América Latina.

Visando fornecer maior validade, seguimos a técnica Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) que, embora tenha sido criada para intervenções de saúde, é relevante para qualquer revisão sistemática (Moher et al., 2009). Ela sugere o uso de PICO (População/problema, Intervenção/exposição, Comparação e Resultado) para os critérios de inclusão. Mas tanto nossos critérios de busca quanto de inclusão seguiram a técnica SPIDER, que é mais adequada para pesquisa qualitativa, composta por Amostra, Fenômeno de Interesse, Desenho, Avaliação e Tipo de Pesquisa (Cooke et al., 2012).

O processo foi guiado pelo protocolo de planejamento (Williams et al., 2020) que envolve: (1) uma pergunta de pesquisa clara: "Como a smart city pode contribuir para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS ou SDG)?" ; (2) uma estratégia de busca: técnica SPIDER (Figura 1); e (3) critérios de inclusão: técnica SPIDER; bem como as (4) palavras-chave: "Smart city" com suas variações e SDG; e (5) critérios de exclusão: (a) artigos que não discutissem ou conectassem smart cities e ODS, (b) artigos exclusivamente relacionados a smart city ou ODS, e (c) artigos disponíveis nas bases de dados Web of Science e Scopus.

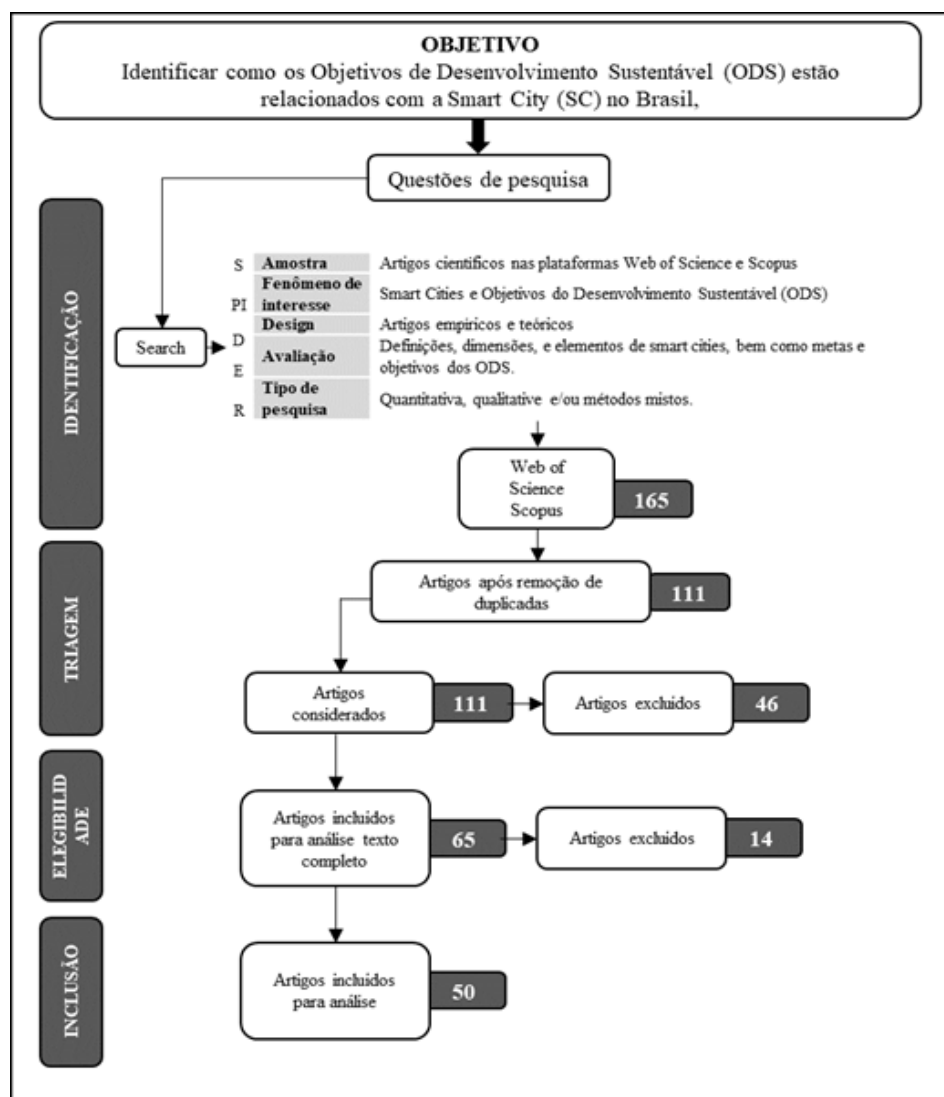


Figura 1 Busca. Fonte: Autores (2022).

Coletou-se ao total, 165 artigos dos bancos de dados e foi utilizado o software Mendeley para remover as duplicatas, o que resultou em 111 artigos selecionados independentemente por dois autores. Após avaliar títulos, resumos e palavras-chave desses artigos no estágio de seleção, foram removidos 46 artigos com base nos critérios de exclusão, o que resultou em 65 estudos sendo avaliados em texto completo. O principal motivo da exclusão foi a falta de conexão entre smart cities, como aquelas que apenas citam uma conexão.

Dois autores realizaram um exercício de verificação cruzada antes da codificação e se reuniram no final para revisar e garantir melhor qualidade e consistência aos resultados. Após ler a amostra de texto completo, foram removidos 15 artigos que não se encaixavam no foco e no escopo (seis artigos não atendiam ao critério 3, enquanto nove não atendiam aos critérios 1 e 2), resultando em uma amostra final de 50 artigos elegíveis para análise.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da Revisão da Literatura, foram identificadas diversas características concernentes às dimensões da *Smart City* (dimensões *Smart*: economia, mobilidade, ambiente, pessoas, vivência e governança). Contudo, não foi encontrado um consenso teórico acerca das definições, como acontece com o próprio conceito de SC.

A aceleração tecnológica ocorrida no final da década de 1980 e no início da seguinte proporcionou ampla propagação e popularização de Tecnologias da Informação e Comunicações (TIC), permitindo que se desse início às cidades conectadas, como *inteligente city*, *information city*, *knowledge city* e *digital city* (Albino, Berardi & Dangelico, 2015; Angelidou, 2015; Lee, Hancock & Hu, 2014). Além disso, os problemas gerados pela rápida urbanização, como gerenciamento de resíduos, sustentabilidade, mudanças climáticas e mobilidade, despertam preocupações quanto à garantia de uma qualidade de vida satisfatória à população urbana (Chourabi et al., 2012; Lee et al., 2014).

Imerso nesse contexto surgiu a *Smart City* (SC), no início da década de 1990, derivando e englobando as definições dos diversos estilos de cidades conectadas e com o objetivo de resolver vários problemas urbanos a partir de uma infraestrutura tecnológica baseada em TIC, melhorando o gerenciamento público e a qualidade de vida dos cidadãos (Angelidou, 2015; Harrison & Donnelly, 2011; Lee et al., 2014; Zanella et al., 2014).

Por se tratar de tema recente, com maior enfoque e aceleração na produção de publicações a partir de 2009 (Mora, Bolici & Deakin, 2017), a área de pesquisa da SC é fragmentada e peca pela falta de coesão, e seu conceito, indicadores, dimensões e características ainda não obtiveram consenso teórico (Chourabi et al., 2012; Fernandez-Anez, Fernández-Güell & Giffinger, 2018; Harrison & Donnelly, 2011; Hollands, 2008; Komninos, Pallot & Schaf-

fers, 2013; Mora et al., 2017; Nam & Pardo, 2014). Apesar de a abordagem da SC ter se iniciado como pragmática e baseada na engenharia para melhorar a infraestrutura e os serviços urbanos, são observadas interações de vários sistemas da cidade como um organismo formado por um conjunto holístico de fatores que buscam melhorar a qualidade de vida urbana (Fernandez-Anez et al., 2018; Harrison & Donnelly, 2011; Nam & Pardo, 2014).

Assim, o fenômeno das SC pode ser caracterizado por duas linhas teóricas: uma baseada na tecnologia, possuindo as TIC e a *Internet of Things* (IoT) como a espinha dorsal de todas as atividades da cidade, sendo esta acessível e interconectada, denominada “*hard*”, em referência a *hardware*, a parte física de um aparelho; e outra baseada na *Smart Growth Agenda*, compreendendo a SC de forma holística, que busca tornar os vários componentes da cidade inteligente, com aspecto centrado no cidadão, denominada “*soft*”, advinda de *software*, a parte virtual do sistema operacional de um aparelho (Desdemoustier et al., 2019; Fernandez-Anez et al., 2018; Hollands, 2008; Mora et al., 2017; Neirotti et al., 2014).

As características, indicadores e atributos utilizados para formular as definições das dimensões foram determinados a partir da semelhança com o modelo-base (Giffinger et al., 2007). Dessa forma, além da base contendo as características das dimensões propostas pelo próprio Giffinger, o modelo de Lombardi et al. (2012) foi selecionado para os indicadores e o de Kumar & Dahiya (2017) para os atributos (Tabela 1).

Tabela 1 Comparação entre as dimensões da *Smart City*.

	AUTORES		
	Giffinger (2007)	Lombardi et al. (2012)	Kumar & Dahiya (2017)
SMART ECONOMIA	Espírito inovador, Empreendedorismo, Marcas comerciais e imagem econômica, Produtividade, Flexibilidade de trabalho de mercado, Incorporação internacional, Habilidade para transformar.	Despesas públicas em P&D e educação, PIB per capita, Dívida da autoridade municipal, Renda familiar média, Taxa de desemprego, Intensidade energética da economia, Porcentagem de projetos financiados pela sociedade civil, Taxa de emprego estratificada, Número de unidades locais que fabricam produtos de alta tecnologia e TIC, Empresas com sede na cidade cotadas na bolsa de valores nacional, Componentes do consumo de material doméstico.	Entende seu DNA econômico, Movida pela inovação, Altos valores criativos, Liderança empreendedora, Oportunidades econômicas diversas, Economia compartilhada, Pensa localmente, age regionalmente e compete globalmente, Investimentos estratégicos, Desenvolve e apoia marcas nacionais, Desenvolvimento sustentável e equilibrado, Atratividade turística, Produtividade.
SMARTA MOBILIDADE	Acessibilidade local, Acessibilidade (inter) nacional, Disponibilidade de infraestrutura de TIC, Sistemas de transporte sustentáveis, inovadores e seguros.	Não apresenta a dimensão.	Mobilidade de pessoas, Defende a caminhada e ciclismo, Ruas vibrantes, Gerenciamento efetivo do tráfego, Rotas agradáveis (bicicletas), Opções balanceadas, Rápido sistema de transporte em massa, Sistema de mobilidade integrado, Mobilidade para pessoas com capacidade diferente (incorretamente denominado deficientes).

Tabela 1 Comparação entre as dimensões da *Smart City* (continuação).

AUTORES			
	Giffinger (2007)	Lombardi et al. (2012)	Kumar & Dahiya (2017)
SMART AMBIENTE	Atratividade das condições naturais, Poluição, Proteção ambiental, Gerenciamento sustentável dos recursos.	Avaliação das estratégias de redução de emissão de CO ₂ , Avaliação da eficiência energética nas construções, Consumo energético anual, Uso eficiente energético (baseado no PIB), Consumo anual de água, Uso eficiente de água (baseado no PIB), Área verde, Intensidade de emissão de gases de efeito estufa do consumo de energia, Avaliação das políticas para conter a expansão urbana e monitorar a performance ambiental, Exposição da população urbana à poluição do ar, Porcentagem dos tipos de transporte utilizados pelos trabalhadores, Avaliação da extensão da participação popular nas decisões ambientais, Avaliação da extensão dos esforços para aumentar o uso de transportes limpos, Porcentagem de cidadãos engajados em atividades sustentáveis, Porcentagem total de energia advinda de fontes sustentáveis, Geração conjunta de energia e calor, Porcentagem de resíduos reciclados.	Convive e protege a natureza, Atratividade natural, Biodiversidade e herança natural, Conserva o sistema ecológico, Gerencia efetivamente os recursos naturais, Oportunidades recreacionais para todas as idades, Cidade verde e limpa, Espaços verdes acessíveis, Vizinhanças vibrantes. Sistema integrado de gerenciamento dos recursos.
SMART PESSOAS	Nível de qualificação, Afinidade com o aprendizado ao longo da vida, Pluralidade étnica e social, Flexibilidade, Criatividade, Cosmopolitismo/Mente aberta, Participação na vida pública.	Porcentagem da população entre 15-64 anos que possui nível educacional secundário e com educação superior, Porcentagem da população trabalhando no setor de P&D e educação, Participação dos eleitores nas eleições parlamentares nacionais e da EU, Porcentagem de representantes municipais femininas, Representantes da cidade por residente, Competências em línguas estrangeiras, Participação na aprendizagem ao longo da vida (%), Nível individual de conhecimentos de informática, Nível individual de habilidades na internet, Pedidos de patente por habitante, Taxa de emprego em setores intensivos em conhecimento.	Excelência profissional, Alto IDH, Integração universitária nos aspectos da cidade, Alto capital humano, Alta qualificação, Aprendizagem ao longo da vida e modelos de e-learning, Flexível e resiliente, Criativos, Cosmopolita, mente aberta e com perspectiva multicultural, Possui estilo de vida saudável, Ativamente envolvido no desenvolvimento sustentável.
SMART VIVÊNCIA	Instalações culturais, Condições de saúde, Segurança individual, Moradia de qualidade, Instalações de educação, Atratividade turística, Coesão social.	Porcentagem de professores e pesquisadores envolvidos com projetos internacionais, Número de bolsas para mobilidade internacional por ano, Porcentagem de cursos acessíveis para pessoas com deficiências, Proporção da área de lazer e esportes, Áreas verdes públicas, Número de bibliotecas públicas, Número de teatros e cinemas, Gastos com saúde (Porcentagem do PIB), Pernoites registradas de turistas ao ano, Total de empréstimos de livros, Visitas ao museu por habitante, Atendimento do cinema e teatro por habitante, Número de empresas adotando o ISSO 14000, Proporção de pessoas que realizam treinamento baseado na indústria.	Valores fortes e compartilhados, Celebra a arte, história, cultura e natureza local, Centro vibrante, Segurança para mulheres, crianças e idosos, Melhor jeito urbano de vida, Boa qualidade de vida, Espaços públicos abertos e acessíveis, Serviços públicos de qualidade.

Tabela 1 Comparação entre as dimensões da *Smart City* (continuação).

	AUTORES		
	Giffinger (2007)	Lombardi et al. (2012)	Kumar & Dahiya (2017)
SMART GOVERNANÇA	Participação na tomada de decisões, Serviços públicos e sociais, Governança transparente, Estratégias e perspectivas políticas.	Número de universidades e centros de pesquisa, Número de cursos totalmente baixáveis da internet, Disponibilidade do e-Governo online (20 serviços básicos), Porcentagem de residências com computadores, Porcentagem de residências com acesso à internet, Uso do e-Governo, Número de bolsas de pesquisa financiadas por empresas, fundações, institutos.	Prática contabilidade, responsividade e transparência. Usa big data, e-governance, Serviços públicos eficientes, Práticas participativas nas políticas públicas, Planejamento urbano e regional, Hélice tripla, e-democracia.

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Tendo em vista que não há definições claras ou consenso teórico na literatura de SC quanto às suas dimensões, com base na Tabela 1, resultante da Revisão Sistemática da Literatura, foi elaborada a Tabela 2, com as definições, para que, após realizada essa etapa, pudesse ser feita a conexão com os ODS. Assim, foi utilizado o modelo de Giffinger et al. (2007) para as dimensões: *smart* economia, *smart* vivência, *smart* ambiente, *smart* pessoas, *smart* mobilidade e *smart* governança.

Tabela 2 Definições das dimensões da *Smart City*.

Dimensões	Definições
SMART ECONOMIA	É uma economia empreendedora e inovadora, que proporciona oportunidades diversas aos <i>multistakeholders</i> envolvidos no ambiente econômico, além de ser estratégica na potencialização da conexão entre mercados regionais e globais, por meio de sua estrutura interconectada, flexível, criativa e compartilhada. Compreende as relações de mercado, local e/ou global, numa perspectiva que insere os diversos setores da economia, com forte atuação das novas tecnologias produtivas e da tecnologia da informação e comunicação, que aponta para o projeto de desenvolvimento sustentável.
SMART VIVÊNCIA	É uma vivência que proporciona qualidade de vida aos habitantes da cidade por meio do oferecimento de serviços satisfatórios a toda a comunidade, como educação, saúde e segurança, bem como uma coesão social estruturada pelos valores, história, cultura e natureza compartilhados e preservados.
SMART AMBIENTE	É preservado e potencializa sua atratividade natural, permitindo a conservação da biodiversidade, herança natural e todo o sistema ecológico, bem como proporciona o gerenciamento efetivo e sustentável dos recursos naturais, gerando oportunidades recreacionais e uma cidade verde aos seus habitantes.
SMART PESSOAS	Compreende a participação ativa de pessoas criativas, cosmopolitas e multiculturais na vida pública, que buscam um estilo de vida saudável e o bem-estar individual e coletivo, bem como sua capacitação profissional e educacional, sem deixar de lado a conexão tecnológica e o interesse pelo desenvolvimento sustentável.

Tabela 2 Definições das dimensões da *Smart City*.

Dimensões	Definições
SMART MOBILIDADE	É o gerenciamento efetivo do tráfego de pessoas dentro da cidade, prezando pela acessibilidade nacional e internacional de todos, estruturado pelas TIC e contemplando diversos modais, inclusive a caminhada, proporcionando um sistema de transporte rápido e integrado.
SMART GOVERNANÇA	É o governo aberto e transparente da cidade, que é estruturado pela participação ativa dos cidadãos no planejamento e práticas de políticas públicas, bem como da <i>Triple Helix</i> , integrando a universidade, governo e empresas na administração pública, além de permitir a conexão por meio do <i>big data</i> , <i>e-governance</i> e <i>e-democracia</i> .

Fonte: Elaborado pelos autores (2022) baseado em Giffinger et al. (2007).

A partir das definições das dimensões supracitadas, pôde ser realizada a conexão com os ODS, criando o *link* entre cada meta e seus respectivos indicadores. Para isso, têm-se a seguir as Figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7, que trazem cada dimensão e os ODS com os quais se relaciona. Todavia, podem ser encontradas repetições entre os ODS em mais de uma dimensão da SC, entretanto, não houve repetição das metas de cada ODS com as dimensões, considerou-se permanecer apenas os que melhor se adequaram em cada uma, para que não haja repetição.

Como se observa na Figura 3, a educação destaca-se como sendo um dos *drivers* para o efetivo estabelecimento de uma comunidade *smart*, como evidenciado por Ismagilova et al. (2019), que inclusive afirmam que o desenvolvimento local depende da educação. Além disso, igualdade social e questões de saúde pública e empregabilidade são pilares dessa comunidade. Sendo assim, há conexão com o próprio conceito por meio dos indicadores, no qual o primeiro é baseado na multiplicidade de pessoas, sua educação e emprego, que conduz ao bem-estar social, concordando com Kumar e Dahiya (2017) e Giffinger et al. (2007).

Ao observar a Figura 4, constata-se a presença de indicadores voltados à administração e ao monitoramento da efetividade da gestão e serviços públicos da cidade, contando com diversas áreas, como agricultura, saúde, educação, economia e, inclusive, questões jurídicas e internacionais. Além disso, são destacados os indicadores que estimulam a participação popular na gestão municipal, através dos conselhos administrativos e orçamentos participativos, por exemplo. Assim, conecta-se à teoria por meio do *link* com questões gerenciais e sobre a efetividade dos serviços. Nota-se, contudo, a falta de indicadores concernentes à modernização e inserção da tecnologia na administração pública.

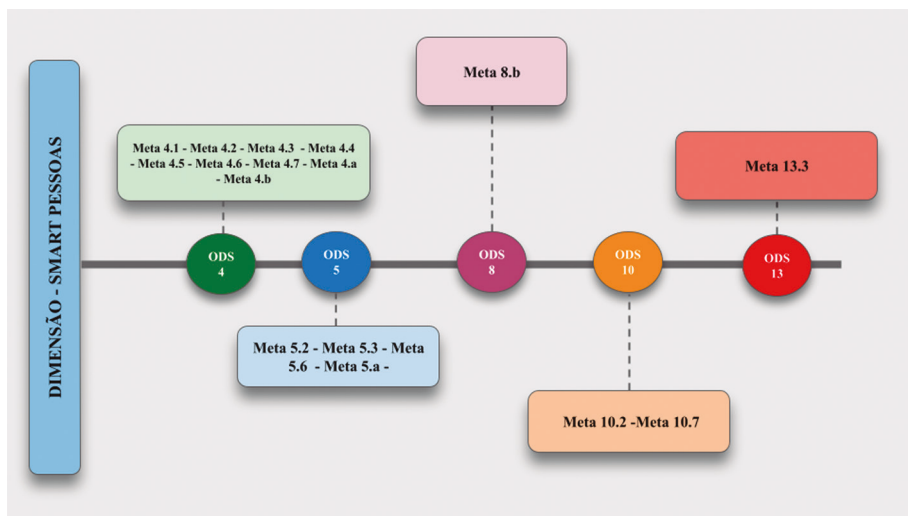


Figura 3 *Smart pessoas*. Fonte: Elaboração dos autores (2022).

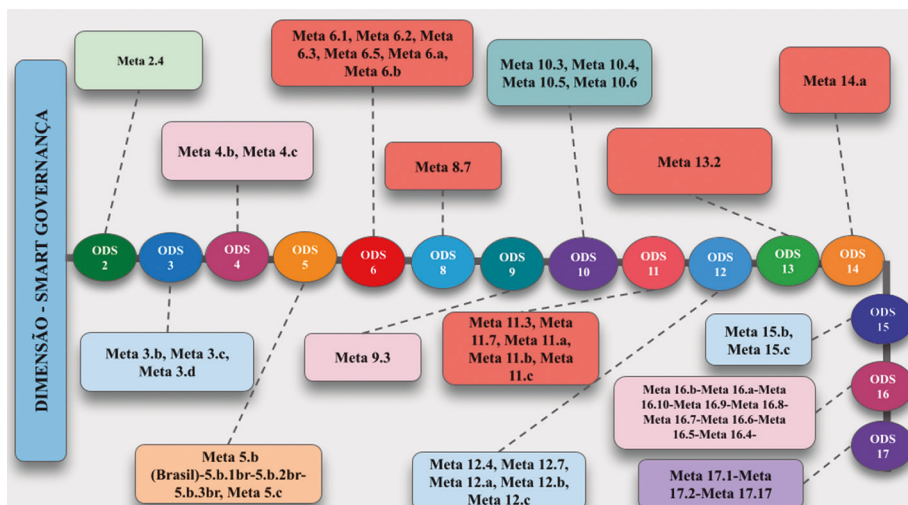


Figura 4 *Smart governança*. Fonte: Elaboração dos autores (2022).

A governança e os processos de tomada de decisão também devem ser parte importante na discussão do desenvolvimento sustentável. Esse desenvolvimento deve ser entendido como o efeito de processos de transformação qualitativa e quantitativa que ocorrem nas esferas social, econômica e ambiental, assumindo uma boa governança do espaço. Em termos simples, resulta de mudanças positivas no nível de desenvolvimento econômico e social, que de maneira alguma deterioram a qualidade do ambiente natural; na verdade, concentram-se na sua melhoria gradual (Allen et al., 2017; Bartniczak & Raszkowski, 2019). Nessa visão, existe a necessidade de adotar uma heurística para a agenda dos ODS, centrada na governança integrada, na revisão

de projetos e no desenvolvimento de mecanismos de transparência (Müller, Janetschek & Weigelt, 2015).

Na Figura 5, verifica-se a presença de indicadores relacionados tanto à qualidade técnica dos meios de transporte quanto ao custo destes, bem como à satisfação dos usuários finais. Entretanto, nota-se a falta de avaliação da inserção tecnológica, tendo em vista sua importância como provedor de um sistema rápido e integrado de transporte para a população. Outro ponto relevante que deve ser considerado, no caso brasileiro, é a Política Nacional de Mobilidade Urbana, preconizada pela Lei 12.587/2012, que é orientada a se integrar com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos. Ela aponta como prioridade os modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado. Propõe, ainda, a integração entre os modos e serviços de transporte urbano e mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade.

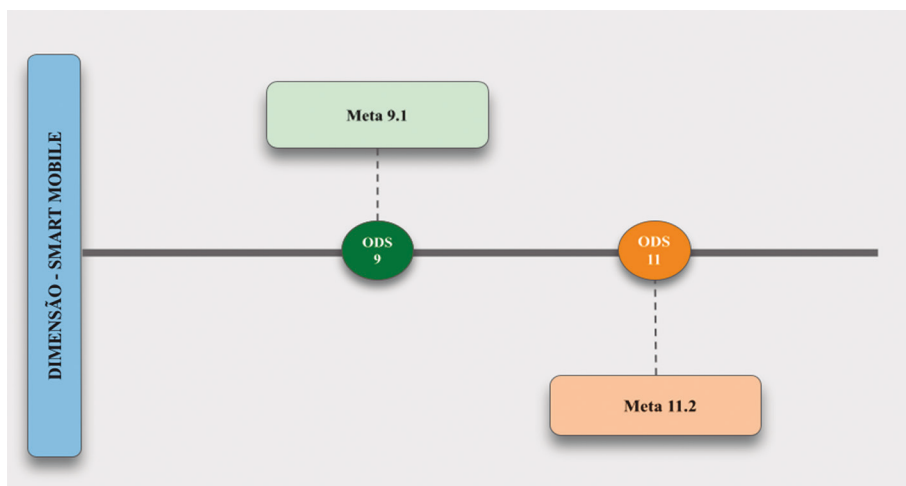


Figura 5 Smart mobilidade. Fonte: Elaboração dos autores (2022).

A Figura 6 evidencia indicadores relacionados ao potencial de crescimento econômico por meio de negócios inteligentes, comércio móvel e as vantagens de um ambiente integrado. Os indicadores apresentados na dimensão *smart* economia compreendem as relações econômicas entre os diversos agentes econômicos: a renda das famílias, a produção agrícola, as empresas formais e informais, as políticas dos governos para implementação de projetos e investimentos em diversas áreas do conhecimento, com despesas em ciência e tecnologia. Alguns indicadores se encaixam na definição de *smart cities*, quando relacionados ao uso de tecnologia e às TICs, o que está em

consonância com os indicadores de despesas públicas em P&D e educação, como demonstra Lombardi et al. (2012).

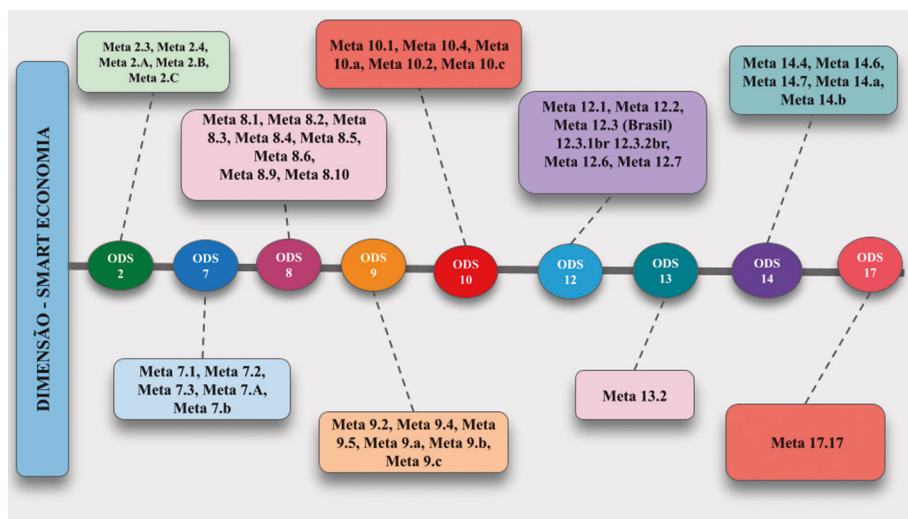


Figura 6 Smart economia. Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Na Figura 7, destacam-se questões relacionadas ao monitoramento de áreas verdes da cidade, bem como atividades econômicas que envolvem a extração de recursos naturais e combustíveis fósseis, além de emissão de gases e resíduos urbanos. Apesar de trazer indicadores que buscam avaliar as atividades citadas, nota-se ainda a falta de avaliação de políticas e projetos de preservação ambiental, bem como a avaliação da ação recreacional da comunidade nas áreas verdes e de um sistema integrado de monitoramento e de preservação ambiental.

Rogers (2009) defende que a solução ou minimização dos problemas de impactos ambientais das cidades modernas esteja na busca de um metabolismo circular para o urbano, com consumo eficiente e maximização de recursos reutilizados, propondo, assim, um planejamento urbano holístico e abrangente que tenha por base: redução considerável do consumo por meio de aplicações tecnológicas ambientais, mudança de hábitos e promoção de um programa de educação ambiental efetivo, redução de resíduos e poluentes, estabilização demográfica e promoção eficaz de um sistema de reutilização de recursos e energia.

Nesse contexto, Leite (2012) discute os novos espaços urbanos e os já existentes, os territórios centrais expandidos, fortalecendo o questionamento sobre o que é mais sustentável dentro da perspectiva econômica, ambiental e social na transformação das cidades contemporâneas. Contudo, o autor aponta que o desenvolvimento urbano sustentável estabelece o desafio de refazer a cidade existente, reinventando-a de forma inteligente e inclusiva. Para tanto, se faz necessário enfrentar sérios desafios, como o alto consumo de energia,

o grande volume de resíduos gerados e a alta demanda de recursos naturais, principalmente de água potável. Esses problemas, evidentes em todas as partes do mundo, devem ser encarados de forma conjunta, unindo todas as ciências com inteligência, sendo geridos com tecnologias que superem o modelo atual, sobretudo as “tecnologias verdes” que estejam disponíveis também para as classes sociais mais vulneráveis e em cidades menos populosas.

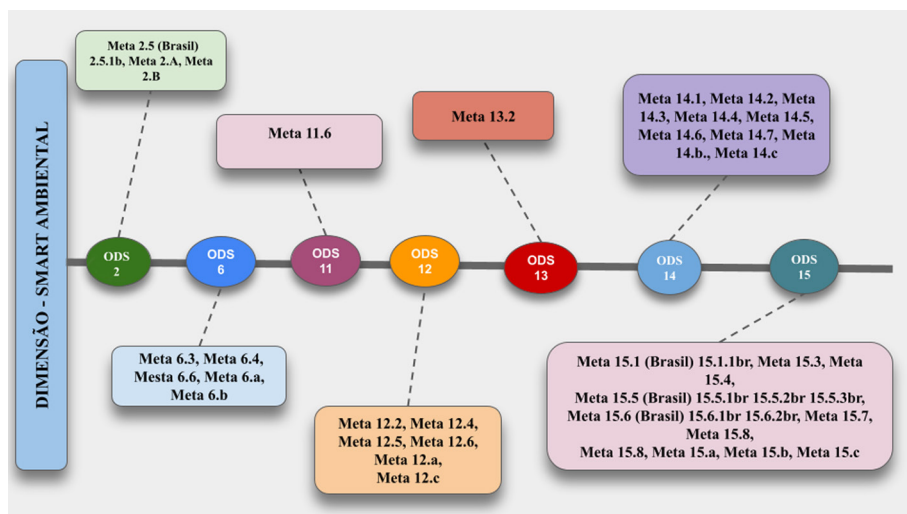


Figura 7 *Smart ambiente*. Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Na Figura 8, evidencia-se a conectividade entre todas as áreas da vivência urbana, buscando melhor qualidade de vida para a população por meio do combate à pobreza, fortalecimento da educação, saúde pública, saneamento básico e direitos comunitários, além do monitoramento de natalidade e mortalidade, bem como questões pertinentes à infância e adolescência. Dessa forma, é observada a integração entre a teoria e indicadores, visto que estão mensurando a efetividade dos serviços ofertados à comunidade urbana.

Esta visão é reforçada por Ismagilova et al. (2019), quando enfatizam que os ODS estão alinhados com os objetivos das *Smart City* para identificar, como temas-chave, tecnologias emergentes e benefícios potenciais para os cidadãos, podendo cumprir os objetivos referentes à pobreza nas cidades, quer se trate do acesso a recursos, educação ou serviços. A temática da SC visa proporcionar benefícios aos cidadãos em termos de cuidados de saúde e de qualidade de vida. A tecnologia de monitoramento de sinais de vida dentro do contexto da SC pode permitir o monitoramento contínuo de usuários e a gestão da saúde centrada em pessoas.

Nessa perspectiva, Veiga (2010) enfatiza que a sustentabilidade exige uma trinca de indicadores, pois ela só poderá ser bem avaliada se houver medidas simultâneas da dimensão ambiental, do desempenho econômico e da qualidade de vida, recomendando que a avaliação, a mensuração e o monitora-

mento da sustentabilidade sejam embasados em conjuntos bem elaborados de indicadores.

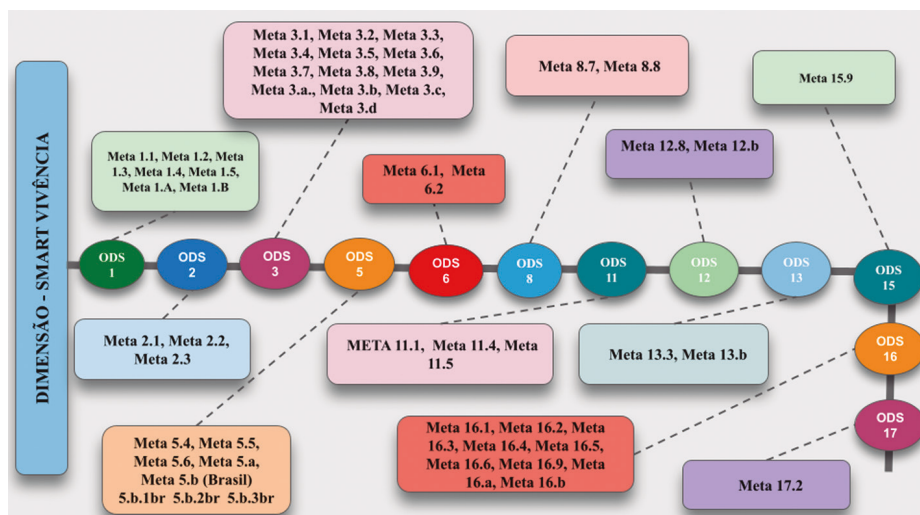


Figura 8 *Smart vivência*. Fonte: Elaboração dos autores (2022).

5. CONCLUSÕES

O presente capítulo teve o objetivo de identificar como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados com a *Smart City* no Brasil. Para isso, utilizou-se de Revisão de Literatura através de uma Análise de Conteúdo Direta, que descreveu como os avanços da SC contribuem para o alcance dos ODS e como as SC brasileiras podem ser um grande impulsionador para o alcance dos ODS no Brasil e em outros países com cenários semelhantes.

Dentro do contexto da Agenda 2030 e, conseqüentemente, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, as cidades configuram-se como uma influência significativa rumo ao desenvolvimento sustentável, pois é na cidade que grande parte da população se concentra e é em torno dela que são definidos o planejamento, os planos e as políticas públicas, bem como se apresentam os maiores problemas socioambientais, tais como: aumento da pobreza, escassez de emprego, baixos salários, falta de infraestrutura, mobilidade urbana, saneamento básico, desigualdade social e degradação ambiental. Portanto, é nesse espaço urbano que as *Smart Cities* se tornam relevantes para a implementação dos ODS, de suas metas e indicadores.

O estudo de *Smart City* como *driver* dos ODS traz, à pesquisa científica, uma contribuição social, na medida em que fomenta os meios para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, visando possibilitar melhores condições de vida às gerações futuras. Traz, também, uma contribuição teórica, já que busca colaborar com a teoria de *Smart Cities*, enriquecendo o estado da arte do conceito por meio de uma proposição de definições de

suas dimensões, além de conectá-las aos ODS, propondo, assim, um sistema de monitoramento e de avaliação dos resultados.

Nesse sentido, o estudo ainda evidenciou que as dimensões da *Smart City* demandam uma visão holística e integrada para a avaliação do desenvolvimento sustentável da *Smart City* a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Sendo as metas estabelecidas um caminho para fornecer uma perspectiva multidimensional do desenvolvimento, sinergias ou *trade-offs* nas interações entre diferentes ODS.

A pesquisa teve por base uma proposta metodológica de Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para avaliar o desenvolvimento sustentável da *Smart City* a partir dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, tendo por definição as dimensões: *smart* economia, *smart* mobilidade, *smart* ambiente, *smart* pessoas, *smart* vivência e *smart* governança do modelo de Giffinger et al. (2007), alinhando as dimensões da SC com as metas e indicadores dos ODS. Portanto, como sugestão para futuras pesquisas, indicamos o estudo empírico, escolhendo-se uma cidade considerada *Smart City* para aplicação do modelo.

Apesar do esforço em agregar artigos diretamente envolvidos com smart cities e ODS, o uso exclusivo de artigos neste estudo é uma limitação. Assim, uma nova revisão de literatura pode ser realizada para extrair mais iniciativas, incluindo a literatura cinzenta. Além disso, este estudo propôs apenas uma visão geral de todas as dimensões da cidade inteligente e seus vínculos com os ODS, abrindo uma lacuna para futuros estudos extensivos em cada dimensão e aplicações de outros modelos de cidade inteligente.

REFERÊNCIAS

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Allen, C., Nejdawi, R., El-Baba, J., Hamati, K., Metternicht, G., & Wiedmann, T. (2017). Indicator-based assessments of progress towards the sustainable development goals (SDGs): a case study from the Arab region. *Sustainability Science*, 12(6), 975-989.
- Angelidou, M. (2015). Smart Cities: A conjuncture of four forces. *Cities*. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>
- Bali Swain, R., & Yang-Wallentin, F. (2020). Achieving sustainable development goals: predicaments and strategies. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 27(2), 96–106. <https://doi.org/10.1080/13504509.2019.1692316>.
- Barnett, C., & Parnell, S. (2016). Ideas, implementation and indicators: epistemologies of the post-2015 urban agenda. *Environment and Urbanization*, 28(1), 87-98.
- Barrionuevo, J. M., Berrone, P., & Ricart, J. E. (2012). Smart Cities, Sustainable Progress. IESE Insight.
- Bartniczak, B., & Raszkowski, A. (2019). Sustainable Development in African Countries: An Indicator-Based Approach and Recommendations for the Future. *Sustainability*, 11(1), 22.
- Bastida, M., García, A. V., Márquez, M. C., & Blanco, A. O. (2020). Fostering the sustainable development goals from an ecosystem conducive to the SE: The Galician's case. *Sustainability (Switzerland)*, 12(2), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su12020500>.

- Bebbington, J., & Unerman, J. (2018). Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: an enabling role for accounting research. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(1), 2-24.
- Bebbington, J.; Unerman, J. Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: An enabling role for accounting research. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, v. 31, n. 1, p. 2–24, 2018.
- Becker, W., Saisana, M., Paruolo, P., & Vandecasteele, I. (2017). Weights and importance in composite indicators: Closing the gap. *Ecological indicators*, 80, 12-22.
- Berardi, U. (2013). Clarifying the new interpretations of the concept of sustainable building. *Sustainable Cities and Society*, 8, 72-78.
- Berardi, U. (2013). Sustainability assessment of urban communities through rating systems. *Environment, development and sustainability*, 15(6), 1573-1591.
- Breetzke, T., & Flowerday, S. V. (2016). The usability of IVRs for Smart City crowdsourcing in developing cities. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 73(1), 1–14.
- Caragliu, A., del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... Scholl, H. J. (2012). Understanding Smart Cities: An integrative framework. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
- Corbett, J., & Mellouli, S. (2017). Winning the SDG battle in cities: How an integrated information ecosystem can contribute to the achievement of the 2030 Sustainable Development Goals. *Information Systems Journal*, 27, 427–461.
- Desdemoustier, J., Crutzen, N., Cools, M., & Teller, J. (2019). Smart City appropriation by local actors: An instrument in the making. *Cities*. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.021>
- Dirks, S., Gurdgiev, C., & Keeling, M. (2010). Smarter cities for smarter growth. IBM Global Business Services Executive Report. <https://doi.org/GBE03348-USEN-00>
- Eger, J. M. (2009). Smart Growth, Smart Cities, and the Crisis at the Pump A Worldwide Phenomenon. I-Ways. <https://doi.org/10.3233/IWA-2009-0164>
- Fernandez-Anez, V., Fernández-Güell, J. M., & Giffinger, R. (2018). Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna. *Cities*. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.12.004>
- Giffinger, R. (2007). Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities. *Cent. Reg. Sci*. [https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(98\)00050-X](https://doi.org/10.1016/S0264-2751(98)00050-X)
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Meijers, E. (2007). City-ranking of European medium-sized cities. *Cent. Reg. Sci. Vienna UT*, 1–12.
- Guimarães, J. C. F., Severo, E. A., Júnior, L. A. F., Da Costa, W. P. L. B., & Salmoria, F. T. (2020). Governance and quality of life in smart cities: Towards sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 253, 119926.
- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *Ecological Indicators*, 60, 565-573.
- Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011). A theory of Smart Cities. *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011*, Hull, UK, 55(1).
- Hollands, R. G. (2008). Will the real Smart City please stand up? *City*. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- IPEA. Silva, E. R. A. D. C. (Coord.) (2018). Agenda 2030: ODS-Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável. Recuperado de http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda_2030_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf

- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019). Smart Cities: Advances in research—An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47, 88-100
- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019). Smart Cities: Advances in research—An information systems perspective. *International Journal of Information Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.004>
- Klopp, J. M., & Petretta, D. L. (2017). The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities. *Cities*, 63, 92-97.
- Komninos, N., Pallot, M., & Schaffers, H. (2013). Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0083-x>
- Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2012). Smart Cities in the innovation age. *Innovation*. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660331>
- Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M. C. (2014). Towards an effective framework for building Smart Cities: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.033>
- Lemke, C., & Bastini, K. (2020). Embracing multiple perspectives of sustainable development in a composite measure: The Multilevel Sustainable Development Index. *Journal of Cleaner Production*, 246, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118884>.
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the Smart City performance. *Innovation*. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325>
- Megyesiova, S., & Lieskovska, V. (2018). Analysis of the Sustainable Development Indicators in the OECD Countries. *Sustainability*, 10(12), 4554.
- Mora, L., Bolici, R., & Deakin, M. (2017). The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis. *Journal of Urban Technology*. <https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1285123>
- Müller, A., Janetschek, H., & Weigelt, J. (2015). Towards a governance heuristic for sustainable development. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 15, 49-56
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2014). The changing face of a city government: A case study of Philly311. *Government Information Quarterly*. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.01.002>
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
- Patole, M. (2018). Localization of SDGs through disaggregation of KPIs. *Economies*, 6(1), 1-17. <https://doi.org/10.3390/economies6010015>.
- Pizzi, S., Caputo, A., Corvino, A., & Venturelli, A. (2020). Management research and the UN sustainable development goals (SDGs): A bibliometric investigation and systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 276, 124033. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124033>.
- Pradhan, P., Costa, L., Rybski, D., Lucht, W., & Kropp, J. P. (2017). A systematic study of Sustainable Development Goal (SDG) interactions. *Earth's Future*, 5(11), 1169-1179.
- Rogers, R. 92009). *Cidades para um pequeno planeta*. 1. ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011). Smart Cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0_31
- Streitz, N. (2015). Citizen-centred design for humane and sociable hybrid cities. *Hybrid City*, 17-20.
- Thuzar, M. (2011). Urbanization in Southeast Asia: Developing Smart Cities for the future? In *Regional Outlook: Southeast Asia 2011-2012*. <https://doi.org/10.1355/9789814311694-022>

- Tsalis, T. A. et al. New challenges for corporate sustainability reporting: United Nations' 2030 Agenda for sustainable development and the sustainable development goals. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 27, n. 4, p. 1617–1629, 2020.
- Turcu, C. (2013). Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(5), 695–719.
- United Nations, (2015b). General Assembly. Resolution Adopted by the General Assembly on 25 September 2015: 70/1. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development; United Nations: New York, NY, USA.
- United Nations, D. of E. and S. A. P. D. (2015a). World Population Ageing Report. In Suggested citation: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Ageing. <https://doi.org/ST/ESA/SER.A/390>
- Valcárcel-Aguilar, B., Murias, P., & Rodríguez-González, D. (2019). Sustainable Urban Liveability: A Practical Proposal Based on a Composite Indicator. *Sustainability*, 11(1), 1–18.
- Valencia, S. C. et al. Adapting the Sustainable Development Goals and the New Urban Agenda to the city level: Initial reflections from a comparative research project. *International Journal of Urban Sustainable Development*, v. 11, n. 1, p. 4–23, 2019.
- Veiga, J. (2010). Indicadores de sustentabilidade. *Estudos Avançados*, 24(68), 39–52.
- Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R., Hayes, N., & Nelson, L. (2010). Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives. In Forrester Research Inc. <https://doi.org/10.1029/2004RS003041>
- Winans, K., Dlott, F., Harris, E., & Dlott, J. (2021). Sustainable value mapping and analysis methodology: Enabling stakeholder participation to develop localized indicators mapped to broader sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 291, 125797. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125797>.
- Xie, H., Wen, J., & Choi, Y. (2021). How the SDGs are implemented in China—A comparative study based on the perspective of policy instruments. *Journal of Cleaner Production*, 291, 125937. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125937>.
- Zamora-Polo, F., Sánchez-Martín, J., Corrales-Serrano, M., & Espejo-Antúnez, L. (2019). What do university students know about sustainable development goals? A realistic approach to the reception of this UN program amongst the youth population. *Sustainability*, 11(13), 3533.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>
- Zinkernagel, R., Evans, J., & Neij, L. (2018). Applying the SDGs to cities: business as usual or a new dawn?. *Sustainability*, 10(9), 3201 1–18.
- Zygiaris, S. (2013). Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0089-4>