



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**

**Faculdade UnB Planaltina – FUP**

**Curso de Gestão Ambiental**

**TALITA MARTINS DE SÁ**

**AS CIDADES INTELIGENTES ('SMART CITIES'):**

**Como a gestão inteligente de cidades pode contribuir para o desenvolvimento de  
cidades mais sustentáveis.**

**Brasília – DF**

**2022**

TALITA MARTINS DE SÁ

**AS CIDADES INTELIGENTES ('SMART CITIES'):**

**Como a gestão inteligente de cidades pode contribuir para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Henrique Bertazi

**Brasília – DF**

**2022**

**Sá, Talita Martins de**

**As cidades inteligentes ('Smart Cities'): Como a gestão inteligente de cidades pode contribuir para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis. / Talita Martins de Sá. Planaltina - DF, 2022. 42 f.**

**Monografia - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília.**

**Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.**

**Orientador: Marcio Henrique Bertazi**

**1. Cidades inteligentes 2. Gestão urbana 3. Sustentabilidade. I. Sá, Talita Martins de. II. As cidades inteligentes ('Smart Cities'): Como a gestão inteligente de cidades pode contribuir para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis (2022).**

**As Cidades Inteligentes ('Smart Cities'): Como a gestão inteligente decidades  
pode contribuir para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da  
Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel  
em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Brasília-DF, 21 de setembro de 2022.



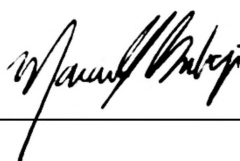
---

*Profa. Dra. Tânia Cristina Cruz – FUP/UnB*



---

*Prof. Dr. Irineu Tamaio – FUP/UnB*



---

*Prof. Dr. Marcio Henrique Bertazi - FUP/UnB (Orientador)*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu agradeço a Deus, que possibilitou o que diante dos meus olhos parecia totalmente impossível, cuidando de cada detalhe para que tudo se encaixasse - de forma milimetricamente calculada - e no fim, superasse todas as minhas expectativas. Desde o início senti a Tua presença, em cada escolha e na forma em que tudo aconteceu.

Eu agradeço à minha mãe, que sempre lutou para me proteger e para que nada nunca me faltasse, mesmo que para isso precisasse ir além das suas limitações. Espero conseguir ser tão forte quanto a senhora é. Agradeço ao meu papai, que faleceu antes de poder prestigiar a formação da sua "filha querida". Papai, nunca vou esquecer o tamanho do amor que o senhor tinha por mim e como me fazia valorizar o estudo. Eu sei que o senhor está vendo minha alegria e com certeza está alegre por mim.

Eu agradeço aos amigos que estão comigo até hoje. Algumas desde o ensino fundamental, outros, conheci na FUP e estiveram comigo nos momentos mais difíceis da minha vida. Há um pedacinho de todas e todos vocês na Talita que sou hoje e me orgulho muito de ser. Agradeço à Júlia, que não mediu esforços para se fazer presente (mesmo estando fisicamente distante) em tantos momentos, desde os nossos 7 anos de idade. Agradeço à Lorrana, primeira pessoa que conheci na faculdade e que me fez ser uma pessoa melhor desde então. Obrigada por me darem força!

Agradeço ao Professor Márcio, que através da calma e da confiança que me transmitia, pude progredir semana após semana. O senhor é um grande profissional e uma grande inspiração para minha carreira!

Agradeço, admiro e honro a UnB, que possibilitou, de todas as maneiras possíveis, que eu tivesse o privilégio de me graduar na instituição. A educação é um ato de resistência!

## RESUMO

A maior parte das cidades em todo o mundo vêm enfrentando problemas decorridos da expansão urbana. O crescimento populacional resulta em aglomerados ainda maiores, que exercem influências internas e periurbanas, alterando a forma que nos conectamos ao espaço. Além das modificações espaciais, a expansão dos espaços citadinos gerou mudanças na configuração de ambientes naturais e na cultura humana. Os impactos exercidos colocam em risco a resiliência desses ambientes, o que pode comprometer tanto suas capacidades adaptativas como sua sustentabilidade ao longo do tempo. Partindo do princípio de que diversos atores estão envolvidos na criação, na tomada de decisões e na modificação do espaço, a ideia de sustentabilidade dos espaços urbanos também tem se apropriado do planejamento para promover um crescimento que considere as atuais e futuras gerações. Este artigo analisou de que forma o conceito de Cidades inteligentes incorpora a sustentabilidade para que as diversas formas de inteligência sejam usadas para o aumento da resiliência e da capacidade adaptativa. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em periódicos nacionais e internacionais, para a seleção de artigos compatíveis com o tema. Em seguida estes artigos foram filtrados e categorizados, para que fosse realizada a análise de conteúdo e a correlação das ideias expostas pelos autores e pelas autoras, por meio de inferências dos conteúdos abordados nos textos. Foi possível observar que os trabalhos selecionados compreendem o conceito de cidades inteligentes de formas diversas, desde aspectos básicos da história da urbanização e as formas pelas quais a tecnologia tem se movido, passando por práticas de sustentabilidade do espaço urbano e culminando na ideia de criação (e recriação) de tecnologias (artificiais ou não).

**Palavras-chave:** Cidades inteligentes; Gestão urbana; Sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

Most cities around the world are facing problems resulting from urban expansion. Population growth results in even larger clusters, which exert internal and peri-urban influences, changing the way we connect to space. In addition to spatial modifications, the expansion of city spaces has generated changes in the configuration of natural environments and in human culture. The impacts exerted put the resilience of these environments at risk, which can compromise both their adaptive capacities and their sustainability over time. Assuming that different actors are involved in the creation, decision-making and modification of space, the idea of sustainability of urban spaces has also been appropriated from planning to promote growth that considers current and future generations. This article analyzed how the concept of Smart Cities incorporates sustainability so that different forms of intelligence are used to increase resilience and adaptive capacity. For this, a bibliographical research was carried out in national and international journals, for the selection of articles compatible with the theme. Then these articles were filtered and categorized, so that the content analysis and the correlation of the ideas exposed by the authors could be carried out, through inferences of the contents approached in the texts. It was possible to observe that the selected works understand the concept of smart cities in different ways, from basic aspects of the history of urbanization and the ways in which technology has moved, through sustainability practices of urban space and culminating in the idea of creation (and recreation) of technologies (artificial or not).

**Keywords:** Smart Cities; Urban management; Sustainability.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. JUSTIFICATIVA .....	9
3. OBJETIVOS .....	10
3.1 Objetivo geral.....	10
3.2 Objetivos específicos.....	10
4. METODOLOGIA .....	11
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO.....	18
5.1 Urbanização: aspectos e discussões .....	18
5.2 A sustentabilidade e o espaço urbano .....	22
5.3 As ‘Smart Cities’ e a sustentabilidade .....	25
5.4 Tecnologias ‘Smart’.....	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
8. ANEXO.....	40



## 1. INTRODUÇÃO

A aceleração do processo de urbanização, intensificado pelo processo de industrialização nos últimos sessenta anos, tem sido uma tendência de elevado poder transformador de espaços e sociedades, em âmbito mundial. Esse processo trouxe consigo diversos impactos, e as dificuldades em resolver os problemas decorridos desta nova ordem urbana, paisagística, do hábitat urbano e do meio urbano construído, ocorreram desta aceleração que modificou os meios de vida e do capital social, decorrentes do processo de industrialização (CABRAL; CÂNDIDO, 2019).

Neste cenário, as cidades têm sofrido complexas transformações de aspecto ambiental, social, político, econômico e espacial e foi o crescimento urbano um dos grandes responsáveis por profundas mudanças na proliferação de áreas residenciais para a população dos países industrializados (CAMPOS, 2017), o que também tem ocorrido em cidades de países em desenvolvimento, a exemplo dos enormes aglomerados urbanos em Dakha (Bangladesh), Cairo (Egito), Lima (Peru), Lagos (Nigéria).

Por volta das últimas três décadas, este processo de desenvolvimento urbano conectou-se com a massiva inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no planejamento da infraestrutura de algumas metrópoles (CALLEGARO; PALACIOS, 2020), associado à ampla difusão de tecnologias digitais entre a população (MACAYA, 2017), o que levou à reconfiguração de diversos setores econômicos, bem como da gestão pública, em geral, e da gestão das cidades, em particular, cada vez mais associadas à revolução tecnológica e à transformação digital (NIC BR, UNESCO, 2020).

Diversas tecnologias digitais passaram a ser cada vez mais utilizadas nos espaços urbanos para a otimização de seus recursos – por exemplo, em sistemas de iluminação e de semáforos, descarte de lixo e reaproveitamento energético (NIC BR, UNESCO, 2020), nos sistemas de transporte e em aparatos de mobilidade urbana, em sistemas de segurança e de comunicação; e a “Internet das coisas”, que conecta objetos do cotidiano às redes de computadores (IoT, Internet of Things), possibilitou o monitoramento e gestão de aspectos variados da vida urbana.

As cidades são consideradas as mais promissoras fontes de inovação, não só em questões diretamente vinculadas ao urbanismo, mas como potenciais fontes de produção de novos paradigmas de vida em sociedade (MACKE, 2020). A conjunção dos fatores associados ao desenvolvimento social e econômico das cidades somados à emergência da revolução tecnológica, permitiu o surgimento de um novo conceito de “Cidades Inteligentes”, que, ao

longo das duas últimas décadas sofreu modificações, passando a integrar as dimensões da sustentabilidade a fim de viabilizar a continuidade do desenvolvimento cidadão.

Este trabalho busca ampliar o debate sobre como a utilização de diversas formas de tecnologias nas cidades, além das tecnologias as quais comumente fazem referência ao conceito de “Cidades Inteligentes” – sensores e tecnologia IoT – podem contribuir para o desenvolvimento de soluções urbanas que considerem as implicações socioambientais na tomada de decisões e proporcionem a expansão do conceito através da perspectiva da sustentabilidade, de forma a ampliar os modelos de planejamento urbano em formação – como o das Cidades Inteligentes ou ‘Smart Cities’ – que buscam modificar a trajetória de desenvolvimento das cidades.

## 2. JUSTIFICATIVA

As transformações que ocorrem em meio urbano, originadas pela própria intervenção da crescente população citadina, fazem com que as cidades se tornem ambientes cada vez mais atrativos, devido à oferta de melhores serviços e de infraestruturas que atendem as mais variadas necessidades, simultaneamente, à medida que se desenvolvem, aumentam problemas relacionados à gestão, à distribuição equalitária de serviços e à preservação ambiental.

Ao mesmo tempo em que criou-se um ambiente vantajoso à sobrevivência e ao desenvolvimento das civilizações humanas, a intensa urbanização traz perdas de funcionalidades básicas que afetam significativamente a qualidade de vida da população, tais como: deficiências na gestão de resíduos; escassez, desperdícios e má gestão dos recursos naturais; restrições nos sistemas de saúde, educação e segurança pública; limitações nos sistemas de mobilidade urbana e de transportes; obsolescência e encurtamento do ciclo de vida das infraestruturas públicas (WEISS et al., 2015).

Dentre tantas proposições, a gestão inteligente de cidades (através do modelo estabelecidos pelas 'Smart Cities') mostra-se como instrumento, que através da implementação de tecnologias empregadas com intuito de viabilizarem a resolução destes problemas para tornarem o desenvolvimento urbano mais sustentável, podem ainda promover o aumento da resiliência das infraestruturas e viabilizar a adaptabilidade de novos cenários e necessidades, embora seja esta ainda uma hipótese. Por fim, este trabalho procura investigar como a implementação das 'Cidades Inteligentes' pode contribuir para a construção de cidades mais sustentáveis.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Compreender como o conceito de cidades inteligentes tem sido utilizado para propor modelos mais sustentáveis de cidades.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos, lista-se:

(I) Sistematizar os conceitos de cidades inteligentes para compreender as limitações e críticas que o conceito tem recebido; e

(II) Aproximar os conceitos de cidades inteligentes à sustentabilidade para verificar como a intersecção de ambos pode auxiliar na construção de cidades mais sustentáveis.

#### 4. METODOLOGIA

O trabalho a seguir, de natureza teórica, foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, seguida pela análise de conteúdo de publicações que trataram de temas relacionados ao processo de urbanização integrado ao conceito recente de “Cidades Inteligentes” ou “Smart Cities”. Nesse sentido, optou-se por buscar temas que vinculavam ao conceito termos como sustentabilidade, qualidade urbana, desenvolvimento socioambiental e mitigação de impactos causados principalmente nas últimas décadas.

Em um primeiro momento foi executada uma busca em periódicos nacionais e internacionais – de pesquisadores (as) da área da urbanização, do planejamento urbano, das “Cidades Inteligentes” e da sustentabilidade em meio urbano, e em seguida, foi realizada a análise de conteúdo dos trabalhos selecionados e que tinham evidente relação com o tema. Estes trabalhos foram agrupados nos seguintes temas (“categorias”): “Urbanização: aspectos e discussões”; “A Sustentabilidade no Espaço Urbano”; “Smart Cities e Sustentabilidade” e “Tecnologias ‘Smart’” (Quadro 3).

A busca inicial foi realizada nos seguintes portais: Google Scholar, Scielo, Portal de Periódicos da Capes, Research Gate e Academia.edu, e as palavras-chaves utilizadas nas buscas foram: “smarts cities”, “smarts cities e sustentabilidade”, “cidades inteligentes”, “cidades inteligentes e sustentabilidade”, “sustentabilidade urbana”, “gestão socioambiental” e “cidades sustentáveis”.

Uma filtragem foi realizada em seguida para selecionar os trabalhos que tinham potencial de atingir os objetivos desta pesquisa, privilegiando aqueles que tinham mais próxima relação com os aspectos socioambientais do conceito de ‘Smart City’ e a forma pela qual esse conceito poderia ser tomado pela Gestão Ambiental. Os trabalhos selecionados e que fizeram parte do *corpus* da análise de conteúdo estão organizados no Quadro 1.

**Quadro 1: Trabalhos selecionados para a análise de conteúdo**

<b>SOBRENOME, ANO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>TIPO</b>
SANTOS, 2009	A formação e produção do espaço urbano: discussões preliminares acerca da importância das cidades médias para o crescimento da	Artigo

	rede urbana brasileira	
SILVA et al., 2014	A urbanização no mundo contemporâneo e os problemas ambientais	Artigo
ANGELIDOU, 2014	Políticas de cidades inteligentes: uma abordagem espacial	Artigo
BENTO et al., 2018	As novas diretrizes e a importância do planejamento urbano para o desenvolvimento de cidades sustentáveis.	Artigo
MACKE, 2021	Princípios da ecologia urbana para o desenvolvimento de cidades inteligentes-sustentáveis	Artigo
GAUDERETO et al., 2018	Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis	Artigo
BOUSKELA et al., 2016	Caminho para as Smart Cities - Da Gestão Tradicional para a Cidade Inteligente	Livro
CARAGLIU, DEU BO e NIJKAMP, 2009	Smart cities in Europe	Artigo
PALACIOS; CALLEGARO, 2020	Cidades inteligentes além da tecnologia: uma reflexão	Artigo

WEISS, BERNARDES e CONSONI, 2015	Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre	Artigo
JUNIOR; DUENHAS, 2020	Cidades inteligentes e cidades sustentáveis: convergência de ações ou mera publicidade?	Artigo
VIDA; JESUS-LOPES, 2020	Cidades inteligentes e sustentáveis: uma análise sistemática da produção científica recente	Artigo
FELIPE, 2020	Cidades inteligentes e sustentáveis: uma análise de planos diretores de municípios brasileiros selecionados	Dissertação
FERREIRA et al., 2015	Cidades inteligentes e sustentáveis: problemas e desafios	Artigo
JORDÃO, 2016	Cidades inteligentes: uma proposta viabilizadora para a transformação das cidades brasileiras	Dissertação
PESSOA, FRAGA e FERREIRA, 2017	Cidades sustentáveis e os modelos de desenvolvimento urbano	Artigo
MAHLER; ANTONIAZZI,	Cidades sustentáveis no	Artigo

2017	contexto brasileiro	
CAMPOS, 2017	Concepção política das cidades inteligentes: a experiência smart city Berlin	Artigo
MERIDA; LACERDA, 2019	Desenvolvimento sustentável global: “smart cities” e a utilização das novas tecnologias como vetor de cidades sustentáveis	Artigo
AHADA et al., 2020	Enabling technologies and sustainable smart cities	Artigo
KNISS et al., 2019	Inovação urbana e recursos humanos para gestão de cidades sustentáveis	Artigo
SANTIAGO; PAYÃO, 2018	Internet das coisas e cidades inteligentes: tecnologia, inovação e o paradigma do desenvolvimento sustentável	Artigo
ONU, 2016	Nova Agenda Urbana (NAU) - Declaração de Quito sobre cidades e aglomerados urbanos sustentáveis para todos	Livro-documento
BARROSO; REZENDE, 2016	O diálogo da cidade com a sustentabilidade: uma análise de possibilidades	Artigo



SGARBOSSA, 2016	O papel dos espaços públicos centrais para o desenvolvimento urbano sustentável	Artigo
MACAYA, 2017	Smart cities: Tecnologias de informação e comunicação e o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis e resilientes	Revista
GOMES; ZAMBAM, 2018	Sustentabilidade do espaço urbano: novas tecnologias e políticas públicas urbanístico-ambientais	Artigo
Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br	Tecnologias de informação e comunicação na gestão urbana: desafios para a medição de cidades inteligentes	Livro
APPIO, LIMA e PAROUTISC, 2019	Entendendo as cidades inteligentes: ecossistemas de inovação, avanços tecnológicos e desafios sociais	Artigo
CABRAL; CÂNDIDO, 2019	Urbanização, vulnerabilidade, resiliência: relações conceituais e compreensões de causa e efeito	Artigo

As categorias de análise de conteúdo procuraram sistematizar esse corpus (FRANCO, 2006) em quatro possibilidades, de acordo com o Quadro 2.

**Quadro 2: Descrição das categorias de análise de conteúdo utilizadas**

<b>CATEGORIA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Urbanização: aspectos e discussões	Os trabalhos aqui listados abordam aspectos diversos do fenômeno da urbanização, desde seu surgimento aos fatores que desencadearam o aumento da população urbana em detrimento da população rural. Além disso, abrem discussões importantes para o entendimento do ambiente urbano e as relações que foram criadas neste meio.
A Sustentabilidade no Espaço Urbano	O conceito de sustentabilidade, que desde ao menos os anos 1970 tem se destacado em âmbito internacional, evidenciando a necessidade de modificar-se os rumos do “desenvolvimento” levando em conta a viabilidade social, ambiental e econômica, também tem trazido reflexões ao ambiente cidadão. Neste segmento foram agrupados trabalhos que analisam o conceito da sustentabilidade em um dos espaços de maior destaque pelo seu potencial transformador: a cidade.
'Smart Cities' e Sustentabilidade	Os trabalhos desta seção conceituam as cidades inteligentes e apresentam, de acordo com diversas realidades, a evolução do conceito e os principais temas relacionados a

	<p>ele, que permeiam tanto a tecnologia quanto o desenvolvimento de um modelo de gestão que tem o potencial de impactar as diversas camadas que constituem a sociedade urbana.</p>
<p>Tecnologias 'Smart'</p>	<p>Refere-se aos trabalhos que privilegiaram a temática de diferentes tecnologias para pontuarem a natureza inventiva da “Smart City” no sentido de se utilizar de tecnologias para a promoção de elementos mais “inteligentes” no ambiente citadino. Além de abordar o desenvolvimento tecnológico sob a perspectiva da Internet das Coisas (e outras tecnologias ‘inteligentes’) estes trabalhos consideraram as implicações econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais como via ao diálogo com a teoria do desenvolvimento sustentável.</p>

Fonte: autora (2022).

Em termos metodológicos, o estudo realizado pode ser classificado como um ensaio teórico, e sua construção baseou-se no debate sobre o processo de urbanização, sobre os caminhos viáveis para a construção de cidades mais sustentáveis através de implementações inteligentes, muitas delas agregadas ao conceito de ‘Cidades Inteligentes’, buscando contribuir para o desenvolvimento de uma ideia de planejamento e gestão socioambiental inteligentes, sugeridos aqui como importantes pilares para o crescimento urbano sustentável.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Nesta seção as categorias de análise de conteúdo foram tratadas separadamente a partir da visão de cada um dos trabalhos selecionados. A primeira categoria visa entender os variados aspectos da urbanização, que compreenderam os fatores que desencadearam o processo de crescimento urbano e possibilitaram discussões importantes para o entendimento do ambiente citadino e as relações que foram criadas. A compreensão dos conceitos e processos abordados desencadearam a correlação com aspectos da sustentabilidade neste meio, abordados nos textos que foram analisados na segunda categoria. Na terceira categoria foi possível analisar como, na visão dos (as) autores (as), o processo de urbanização e de sustentabilidade tem sido entendido dentro da ótica das 'Smart Cities'. Por fim, inferiu-se na quarta categoria os diferentes tipos de tecnologias utilizadas para a promoção da inserção de elementos tecnológicos e do planejamento mais “inteligente” no ambiente citadino.

### 5.1 Urbanização: aspectos e discussões

O fenômeno da urbanização teve como uma de suas características o processo de crescimento da população que reside em áreas urbanas em detrimento do crescimento da população que habitava áreas localizadas fora do perímetro urbano. Desde o seu surgimento, as cidades já possuíam em si importância cultural, política e econômica (PALACIOS; CALLEGARO, 2020) e dentre os vários fenômenos que moldaram as configurações econômica e social atuais, destaca-se o início do processo de industrialização, período onde os saltos tecnológicos levaram a significativas mudanças de paradigmas, as quais hoje são conhecidas como revoluções industriais (LASI et al., 2014 apud KNIESS et al., 2019).

Como destacado pelos autores Silva et. al (2014), enquanto o processo de urbanização dos países rotulados como “desenvolvidos” ocorreu de forma gradual e sequencialmente planejada num período de tempo mais longo, e está ligado à Primeira e Segunda Revolução Industrial, a industrialização dos “países em desenvolvimento” e os problemas enfrentados pela população majoritariamente rural - tais como a concentração de terras, o desemprego, entre outros - levaram ao crescimento da população urbana de forma rápida, desuniforme e espacialmente concentrada.

Embora sofra influências locais e globais, e o aumento populacional demográfico seja relevante para caracterizar a urbanização, “ela decorre de mudanças econômicas, impulsionadas por avanços tecnológicos, científicos e administrativos, e gerou transformações sociais, que envolvem visão de mundo, hábitos e consumo e a formação de uma identidade

cultural” (LUCCI et al., 2005, p. 434 apud SILVA et. al., 2014, p. 199), o que expõe que as revoluções na história humana também têm ocorrido quando novas tecnologias desencadeiam uma alteração profunda nas estruturas socioeconômicas.

Até onde se tem registro, o surgimento das cidades e a construção das estruturas que deram origem a cada vez maiores e mais complexos centros urbanos provocaram a mudança de paradigmas que governaram as sociedades, refletindo-se na forma em que os processos de organização territorial foram idealizados (SANTOS, 2004). A autora Rozely Santos (2004, p. 16) pontua que as cidades foram compostas e planejadas “por partes”, sem a preocupação de torná-las interativas, sendo algumas das principais consequências o distanciamento do ser humano da natureza e a construção de seus componentes aversos à conservação dos elementos que as compõem (SANTOS, 2004, p. 16).

Foi neste espaço em que múltiplas estruturas foram construídas, às quais foram conferidas variadas funções, que a fragmentação do espaço e articulação de agentes que “o produzem e o consomem” fizeram com que as cidades se tornassem polos de atração (CORRÊA, 2000 apud SANTOS, 2009, p. 180). As transformações que ocorreram em meio urbano, originadas pela própria intervenção da crescente população citadina, fizeram com que as cidades se tornassem ambientes cada vez mais atrativos, devido à oferta de melhores serviços e de infraestruturas que atendiam as mais variadas necessidades, além dos principais centros de decisões político-econômicas e científico-tecnológicas estarem concentrados nas cidades (SILVA et. al, 2014).

A aceleração do processo de urbanização iniciou-se após a Primeira Revolução Industrial, mas somente após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) esse fenômeno impulsionou-se nos países tidos como “desenvolvidos” e iniciou-se em países latino-americanos e em muitos países asiáticos (SILVA et al., 2014). O termo “desenvolvimento” enfatizava o modelo e sociedade voltados para o consumo nos países dominantes no espaço econômico mundial, e estava ligado a parâmetros econômicos (SANTOS, 2004, p. 17). Cabral e Cândido (2019) pontuam que assim como a urbanização e o seu decorrente processo de expansão urbana, foram processos fomentados e objetos da aceleração das tecnologias, resultado do que trouxera a Revolução Industrial.

A ampliação do uso de tecnologias viabilizou a modernização de estruturas e conseqüentemente contribuiu para o estabelecimento dos padrões civilizacionais modernos. As novas tecnologias possibilitaram a artificialização, na própria criação do espaço urbano - construído, como citado por Santos (2009), em meio antes natural e depois manipulado - e sobrepuseram-se às questões ambientais relativas à preservação/conservação ambiental, no

qual o próprio progresso tecnológico não só protagonizou o processo de artificialização de variadas estruturas como impulsionou o surgimento de “inteligências artificiais”.

Deve-se perceber que a cidade de concreto, de asfalto e de vidro constitui uma natureza transformada, um novo ecossistema, diferente do ambiente natural, mas não fora dele (GOMES; ZAMBAM, 2018). O auxílio das tecnologias aos processos de modernização de estruturas viabilizou a evolução do meio urbano, tornando-as elementos facilitadores e impulsionadores do sucesso civilizacional, já pertencentes e enraizados neste modelo de construção social, desde sua formação moderna, e possibilitaram facilidades (trazidas pela diversificação de usos etc.), estabelecendo-as como uma nova forma de acesso à natureza, e a nova forma com que nos conectamos e recriamos a natureza humana.

À medida em que as cidades se desenvolviam – com foco principalmente no aspecto econômico -, problemas relacionados à gestão, à distribuição igualitária de serviços e à preservação e conservação ambiental aumentaram de forma simultânea, isolando e desconectando o processo de desenvolvimento das camadas socioambientais, o que fez com que esse crescimento, que foi rápido e na maior parte das vezes desordenado, prejudicasse as possibilidades de uma sustentabilidade dessas estruturas urbanas, ocasionando problemas como a exclusão, inchaço urbano e incapacidade de gerir os impactos causados pelas aglomerações populacionais (SILVA et al., 2014).

Nos anos 1990, surgiram modelos alternativos de desenvolvimento, considerando benefícios desvinculados do aspecto puramente econômico - como qualidade de vida físico-mental, conforto, higiene, educação -, bem como características negativas do chamado “mundo desenvolvido”, como poluição e degradação ambiental (SANTOS, 2004, p. 17). De acordo com os autores Cabral e Cândido (2019), a construção de um planejamento sustentável da cidade, com gerenciamento adequado da sua expansão - que surgiram como formas alternativas do desenvolvimento que até então era modelo - diminuiriam a probabilidade de crescimento desordenado, poluição e degradação ambiental, conjuntamente aos padrões insustentáveis de consumo.

O crescimento das cidades, em desalinho ao “desenvolvimento urbano”, causou o aumento da vulnerabilidade tanto em termos do hábitat humano quanto do ambiente construído, conseqüentemente diminuindo as capacidades de resiliência sociais e ecológicas. Com o aumento da população destaca-se um cenário exponencial de crescimento e desigualdade, aumentando-se também as limitações de infraestrutura, saneamento, distribuição de água e o acesso aos serviços básicos de saúde e para manutenção da vida. O crescimento rápido e desordenado prejudica as possibilidades de um desenvolvimento sustentável dessas estruturas urbanas, ocasionando exclusão, inchaço urbano e incapacidade de gerir os impactos causados pelas aglomerações populacionais, o que demonstra que sem uma construção de planejamento sustentável ou com uma expansão urbana sem gerenciamento adequado, aumenta-se a

probabilidade desses problemas se intensificarem (CABRAL; CÂNDIDO, 2019, p. 2-4).

Ademais, os autores Cabral e Cândido (2019) ressaltam que a urbanização e o seu então fenômeno da expansão urbana estão interligados aos pilares do desenvolvimento sustentável e aos pilares econômico, social e ambiental, compreendendo-se, então, que situações adversas decorrentes do processo de urbanização – construções de moradias em locais inadequados, por exemplo – são um agente vulnerável e que pode vir a causar vulnerabilidade - que dentre outras definições, pode ser considerado como a forma do ecossistema urbano estar vulnerável a uma perturbação e em o grau em que o meio socioecológico de uma cidade, por exemplo, suportará o evento estressor.

A resiliência foi entendida pelos autores Cabral e Cândido (2019, p. 7) como a forma em que “o ambiente urbano a ser pesquisado pode compreender as limitações entre a convivência do homem em congruência com a expansão urbana, a qual sufoca o ambiente natural, reduzindo-o e reprimindo esse”. Para Holling (1973, 1985, 1986), um dos estudiosos citados pelos autores, o conceito de resiliência está ligado à reação de um sistema após uma perturbação. Isto indica que não se refere a um resultado da ocorrência de algum estresse, mas da condição, da capacidade de reagir dessa comunidade, onde os aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais serão primordiais para o entendimento de uma possível reação que se daria igualmente a um processo de recuperação (HOLLING 1973, 1985, 1986 apud CABRAL; CÂNDIDO, 2019).

Assim, muitos conceitos relativos a novos princípios de desenvolvimento passaram a ser gradativamente incorporados ao planejamento, como a perspectiva de esgotamento dos recursos naturais, a evolução com que modos de vida vêm alterando o meio ambiente, o conceito de qualidade de vida distinto do de padrão de vida, a degradação do meio medida pela capacidade de suporte e sistemas de autocontrole, ou a noção de recursos versus serviços ambientais e ecológicos (SANTOS, 2004, p.19), assim como o aumento da capacidade adaptativa, sendo “talvez a melhor proposição de restabelecimento da integridade do meio, da maneira de reensaiar-se na sua estrutura urbana e de apaziguar as dicotomias encontradas face à expansão desenfreada e desajustada perante a coisificação das pessoas nos próprios objetos urbanos” (CABRAL; CÂNDIDO, 2019, p. 11).

## 5.2 A sustentabilidade e o espaço urbano

O crescimento populacional das cidades e das localidades urbanas pode ser considerado um dos fenômenos mais transformadores do espaço dos séculos XX e XXI, e o evento mais marcante, que ditou o movimento da população predominantemente rural, baseada em meios de produção agrícola, para uma população urbana (BENTO et al., 2018) foi a mudança de padrões econômicos, baseados no consumo e na economia globalizada. Além dos fatores econômicos, várias outras características moldaram este espaço, e o meio urbano foi criado conforme foram se desenrolando culturas, tradições, e a história de cada região. Atualmente as cidades representam a forma que parte considerável dos seres humanos preferem para viver em sociedade e prover suas necessidades cotidianas (KNIESS et al., 2019).

A força na qual as cidades modificaram o espaço determinou também a forma em que cada centro urbano interage com as estruturas internas e circundantes. Como citado pelos autores Engel e Almeida (2017 apud KNIESS et al., 2019), além dos elementos naturais que integram o ecossistema das cidades (que são os rios, parques urbanos, clima, remanescentes de vegetação natural, entre outros), é necessário somar os processos econômicos, políticos e culturais – o ecossistema social, fazendo deste um local em que há interação sistêmica e recíproca entre ecossistema social e ecossistema natural. Essa força das cidades pode ser também uma grande aliada de um desenvolvimento equilibrado, mitigando os efeitos socioambientais negativos causados pela sua expansão (BENTO et al., 2018), pois nelas existe uma centralidade capaz de aglomerar os atores e os conflitos-chave das referidas questões socioambientais (PESSOA et al., 2017).

O crescimento das cidades vem protagonizando debates nas agendas globais que reforçam, dentre outros temas, o papel das cidades - e o impacto local e global que exercem - no desenvolvimento humano sustentável. A expressão “cidade sustentável” surgiu na década de 1990 logo após os primeiros conceitos de sustentabilidade (BENTO et al., 2018) e a ideia de sustentabilidade urbana e o estabelecimento de diretrizes que visam o crescimento sustentável das cidades, têm sido disseminados através de importantes estudos e protocolos internacionais, como o estabelecimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015, que propuseram aos países membros da ONU o desenvolvimento de “cidades e comunidades sustentáveis” (ODS 11), e a conferência das Nações Unidas “Habitat III”, realizada em 2017, que elaborou o documento “Nova Agenda Urbana”, “que estabelece padrões e princípios para o planejamento, construção, desenvolvimento, administração e melhoria das áreas urbanas” (UN, “Nova Agenda Urbana”, p. 4).



Um ambiente em que coexistem múltiplos e complexos atores formadores do que são as cidades requer uma implementação de múltiplos aspectos coordenados para que se chegue realmente à sustentabilidade nas cidades. O próprio termo cidade sustentável vai além da conservação e manutenção de recursos naturais, mas, sobretudo diz respeito à eficácia de um planejamento territorial compatível com as particularidades de cada município. Embora não sejam ecossistemas naturais, as cidades estão interligadas em um processo sistêmico e interdependente - destaca-se ainda a codependência entre o ambiente criado e construído às necessidades humanas - portanto trata-se de um sistema que necessita de uma nova governança urbana para a resolução das suas problemáticas e conflitos (SHMELEV e SHEMELEVA, 2009; RONCONI, 2011; STIGT et al., 2013 apud BENTO et al., 2018).

Dessa forma, as cidades têm como alguns dos desafios principais o enfrentamento dos problemas urbanos com o objetivo de oferecerem uma melhor qualidade de vida à sua população, ao mesmo tempo que mantêm ou incrementam o crescimento econômico e garantam a equidade e a sustentabilidade ambiental (NAM; PARDO, 2011 apud KNISS et al., 2019). As adversidades mais comumente enfrentadas e que tomam destaque em debates acerca da sustentabilidade no ambiente urbano se apresentam sob diversos vieses, tais como: enchentes, alagamentos e demais impactos advindos de alterações climáticas, ilhas de calor, poluição atmosférica e sonora, o aumento da população em situação de vulnerabilidade econômica e de desigualdades, prejuízos à saúde e bem-estar da população, entre outros. Logo, o planejamento urbano é visto por muitos(as) pesquisadores e pesquisadoras como forma chave de se garantir um crescimento e uso do espaço coordenados e sustentáveis, de forma que abranja as esferas que compõem esses espaços e suas particularidades, de forma coordenada e que possibilite a mitigação desses problemas, inserindo ainda algumas formas de tecnologias que possibilitem que esses objetivos sejam atingidos.

O planejamento urbano, em uma das vertentes, propõe a partir da proposta de “redesenho urbano”, algumas mudanças que trariam sustentabilidade, tais como a implementação de tecnologias para redução significativa do consumo energético e da geração de resíduos; a sobreposição de funções e redução de distâncias, que elevariam as densidades centrais, valorizando o espaço público, que evitariam que a cidade se afirmasse como fardo cada vez maior aos ecossistemas externos que lhe dão suporte, e a busca por eficiência na utilização de recursos, apoiando-se em grande parte na incorporação de novas tecnologias poupadoras (PESSOA et al., 2017). Parte considerável do que se tem chamado “tecnologias” não necessariamente significam desenvolvimento de aparatos tecnológicos: pode significar entender que sendo a cidade parte da natureza, contemplar os processos naturais, permitindo

que se desenvolvam, pode auxiliar a sustentabilidade desses ambientes. O respeito à trajetória dos cursos de rios, por exemplo, evitando-se tamponamento e concretagem, e permitindo-se corredores de fauna em Áreas de Preservação Permanente, pode reduzir significativamente problemas com enchentes e ampliar a diversidade ecológica nas cidades.

Com relação à sustentabilidade Rezende (2016) pontua que apresenta-se uma preocupação com estratégias para minimizar o impacto ambiental, buscar técnicas arquitetônicas de orientação, quanto ao uso de ventilação, iluminação e o aproveitamento dos recursos naturais, remetendo à matriz discursiva de Acselrad (2001) que revela que estes discursos tratam da representação técnico material das cidades, com a perspectiva da eficiência, em que a cidade sustentável será aquela que minimiza seus recursos naturais, otimizando os fluxos locais (ACSERALD, 2001 apud BARROSO; REZENDE, 2016). Como parte da discussão central da relação entre sustentabilidade e a urbanização, destaca-se a ideia de que a sustentabilidade, dentre demais definições, além de denotar o equilíbrio entre as esferas econômicas, ambientais e sociais, em prol de um bem comum humano, possibilite a coexistência e manutenção do desenvolvimento da humanidade e das civilizações como um todo, de forma que conceda perenidade e a manutenção de suas características e sobrevivência, por meio de um alinhamento social, ambiental e também tecnológico.

Ferreira et al. (2018) ressaltam que as cidades sustentáveis são aquelas que preservam as suas áreas verdes, sem alterar os ecossistemas naturais frente ao meio urbano; Fitzgerald et al. (2012) verificam que a qualidade de vida dos cidadãos e o equilíbrio socioambiental são fatores cruciais para o desenvolvimento de uma cidade sustentável, estimulando a criação de uma cultura de paz, a melhoria do ambiente e a perpetuação de todas as espécies; Kobayashi et al. (2017) mencionam que uma outra variável importante para o desenvolvimento de cidades sustentáveis é a utilização de tecnologias, pois estas facilitam o alinhamento de interesses no processo de planejamento urbano e de outros planos estratégicos; Fitzgerald et al. (2012) e Wolsink (2016) destacam que as tecnologias urbanas podem auxiliar as cidades no controle de emissão de gases poluentes, em uma melhor mobilidade e no planejamento de cidades e bairros mais compactos (BENTO et al., 2018).

A ideia de sustentabilidade deve ainda ser vista como um caminho para favorecimento da habitabilidade nas cidades ao longo do tempo, e para isso, o planejamento urbano deve contemplar uma visão de longo prazo, de modo que as ações de aspecto integrado busquem torná-las mais resilientes, e diminuam vulnerabilidades, uma vez que muitas cidades não são só desiguais do ponto de vista “natural”. As cidades frequentemente são socialmente desiguais, - com desrespeito à regionalidade e culturas locais - sendo comum que os impactos

ambientais derivados do mau planejamento recaiam sobre as populações economicamente vulneráveis - e em escala global, culturalmente distintas. Como evidenciado por Sachs apud Knies et al. (2000), um modelo de desenvolvimento sustentável deve considerar variáveis antropológicas e culturais, além de aspectos que permeiam a biodiversidade e o desenvolvimento econômico; a cultura se posiciona como mediadora da relação entre seres humanos e natureza, sendo a diversidade cultural, por exemplo, uma das formas mais ricas de aproveitamento de recursos naturais e elemento fundamental para sustentabilidade da sociedade.

### 5.3 As ‘Smart Cities’ e a sustentabilidade

No início do século XXI surgiram diversas classificações e nomenclaturas para as cidades que buscam melhorar a vida de seus cidadãos (PALACIOS; CALLEGARO, 2020). As reflexões sobre as dinâmicas urbanas da contemporaneidade, no contexto do desenvolvimento local, regional, sustentável e inteligente, surgiram na década de 1980. Inicialmente, as expressões *smart growth* e *smart city* apresentavam juízos parecidos, argumentando em defesa de políticas de planejamento urbano; posteriormente, o termo “cidade inteligente” recebeu nova significação, focando no uso de tecnologia e dados (MUNIZ, SOMEKH, 2018; HOLLANDS, 2008 apud PALACIOS; CALLEGARO, 2020), além de representar, em algumas vertentes mais atuais, "uma visão, manifesto ou promessa com o objetivo de constituir uma forma de cidade sustentável e ideal do século XXI" (TRINDADE et al., 2017 apud JUNIOR; DUENHAS, 2020).

É consentido que o modelo de ocupação atual tem causado problemas de eficiência e sustentabilidade, e isto foi um dos fatores que gerou o aumento da proliferação de iniciativas de cidades inteligentes, como meio para estimular as cidades a melhorarem seu desempenho nos três pilares da sustentabilidade: ambiental, econômico e social (MARSAL-LLACUNA, 2016 apud JUNIOR; DUENHAS, 2020). Planejar, gerenciar e governar cidades de forma sustentável, maximizando as oportunidades econômicas e minimizando os danos ambientais são grandes desafios que praticamente todos os países irão enfrentar e têm enfrentado neste novo século (BOUSKELA et al., 2016, p. 13).

Parte dos textos parece indicar que o conceito de cidade inteligente ainda é mutável. Isso quer dizer que, apesar de representarem um modelo conceitual de desenvolvimento urbano baseado na utilização do ‘capital humano’, coletivo e tecnológico para a ampliação do desenvolvimento e prosperidade das aglomerações urbanas, o planejamento estratégico para o desenvolvimento de cidades inteligentes ainda continua sendo uma ideia bastante abstrata por

várias razões, incluindo o fato de se referir – até agora – a campos amplamente inexplorados e interdisciplinares (ANGELIDOU, 2014). A autora Angelidou (2014, p. 53) questiona ainda se “a instrumentação tecnológica inovadora” transformaria automaticamente uma cidade em 'inteligente', e se o uso tendencioso do chavão 'inteligente' de forma fragmentada ou superficial dificultariam ainda mais o esclarecimento do assunto.

Todos os aglomerados urbanos apresentam desafios a serem enfrentados. As grandes cidades e as áreas metropolitanas, por sua vez, são vistas cada vez mais como sistemas complexos com conexões entre seus diferentes ambientes e indivíduos. Por isso cresce a importância do planejamento urbano e do desenvolvimento de mecanismos de decisão dinâmicos, que levem em conta o crescimento e a inclusão de processos de participação cidadã (BOUSKELA et al., 2016, p.13). Além disso, insere-se contextualmente na proposta das Smart Cities a conexão de variadas estruturas urbanas com seus cidadãos e seus principais atores, visando o aumento de sua eficiência: “em uma Smart City, a tecnologia conecta cidadãos e empresas à cidade e entre si, eliminando as ilhas de informação e reduzindo impactos negativos com a distribuição inteligente dos recursos” (BOUSKELA et al., 2016, p. 33). Doravante, o conceito passa a englobar não somente a inserção de tecnologias e inovações tecnológicas, e passa a adquirir roupagens do conceito de sustentabilidade, podendo ser compreendida como uma cidade com tecnologia inovadora e soluções inteligentes – que devem prever melhorias de infraestrutura, das edificações, de mobilidade, dos serviços, de segurança, de transparência, da participação e da governança - para as diferentes áreas de problemas sociais do desenvolvimento urbano (CAMPOS, 2017).

O fato da cidade ser composta por diversos e variados atores, e como pontuado por Macke (2020, p. 314), “o que realmente dá vida à cidade são as interações sociais, culturais, as atividades econômicas e sua vida política”, soma-se aos fatores citados anteriormente, justificando por que o conceito deve ser analisado sob as perspectivas das dimensões da sustentabilidade. O conceito deve variar ainda de acordo com as demandas de cada região, tanto por possuírem características de desenvolvimento distintas, quanto por fatores históricos, sociais, ambientais, econômicos, fazendo parte do viés ‘inteligente’ nas cidades a possibilidade de a paisagem da cidade inteligente ser moldada “de acordo com as características locais, prioridades e necessidades das cidades, além das forças do mercado global e da tecnologia disponível” (ANGELIDOU, 2014, p. 59).

Ambos os conceitos não podem ser considerados como contrastantes; na verdade, eles compartilham muitos pontos em comum. Isso porque a atenção voltada para questões sociais, ambientais e econômicas tem enquadrado os debates sobre sustentabilidade e convergido na definição de cidade inteligente e, obviamente, na noção de cidade

sustentável (D'AURIA, TREGUA e VALLEJO-MARTOS, 2018 apud JUNIOR; DUENHAS, 2020, p.318).

Objetivando o estabelecimento de diretrizes que cumpram os ideais de sustentabilidade, um dos mais importantes objetivos das cidades inteligentes é elevar a qualidade de vida na cidade frente aos desafios do futuro que exigem inovações sociais, políticas sustentáveis, planejamento inteligente e novas dinâmicas espaciais (CAMPOS, 2017). De acordo com as autoras Palacios e Callegaro (2020, p.3) “uma cidade inteligente abrange várias áreas e para que haja integração entre essas áreas, existem dimensões que são consideradas centrais”, são elas: “economia inteligente”, “ambiente inteligente”, “governança inteligente”, “viver inteligente”, “mobilidade inteligente” e “cidadão inteligente”<sup>1</sup>, e essa segmentação pode nortear a elaboração de iniciativas e projetos para que as áreas que permeiam o planejamento urbano sejam contempladas com sucesso.

Caracterizadas pela busca por execução de sistemas mais dinâmicos e pela alta conexão em dimensão local e global, as cidades que atualmente enquadram-se como ‘inteligentes’, tais como Toronto, no Canadá, Londres, no Reino Unido, Nova Iorque, nos Estados Unidos, Shanghai, na China e Reykjavík, na Islândia, segundo o Relatório "Cities in Motion" (IESE B. SCHOOL, 2020), em sua essência, fazem parte de um movimento que anseia ressignificar a gestão da forma em que as cidades crescem espacialmente e como o ambiente urbano pode se tornar um espaço atuante na otimização da habitabilidade de seus residentes; todavia, nem sempre a compreensão do conceito de 'SmartCities' se limita ao uso de tecnologias na gestão das cidades, mas parte de uma visão ampliada, que combina tecnologia, gestão urbana e exercício de novos modelos de relações entre os atores urbanos para melhorar a vida das pessoas que habitam as cidades (MACAYA, 2017).

---

<sup>1</sup> Segundo as autoras, os termos dizem respeito a: Economia inteligente: Associada à competitividade e à presença de indústrias no campo das TIC e/ou ao emprego das destas nos processos de produção. Engloba a inovação, o empreendedorismo, a produtividade, e a habilidade para transformação, a indústria e a capacidade de gerar inovação e sustentabilidade; Ambiente Inteligente: Se relaciona aos recursos naturais, com construções que respeitem o meio ambiente; que incluam as pessoas e pensem a sustentabilidade ambiental utilizando os recursos com sabedoria. Também contempla a participação de cidadãos envolvidos em atividades orientadas para o ambiente e a sustentabilidade; Governança Inteligente: Reflete diretamente em elementos como a transparência, participação dos cidadãos, a prestação de serviços públicos de qualidade e adoção de políticas voltadas ao desenvolvimento sustentável; Viver Inteligente: Se refere à promoção de qualidade de vida por meio da adoção de políticas públicas de segurança, desenvolvimento de uma educação pautada nos atuais desafios do milênio, participação na aprendizagem ao longo da vida, cultura, inclusão, à elaboração e implementação de sistemas inteligentes de saúde e coesão social; Mobilidade Inteligente: Se relaciona com a gestão da logística de infraestrutura de maneira eficiente na cidade, para que as cidades utilizem o aparato digital e realizem a integração entre diferentes modais, visando a segurança e a acessibilidade para que cidadãos possam transitar com liberdade pelos diferentes espaços urbanos; Cidadão Inteligente: Engloba capital social e humano com a construção de uma sociedade inclusiva, plural e aberta; onde se busca que a aprendizagem seja contínua e a participação dos cidadãos na vida pública seja ativa.

Cidades e regiões alicerçadas na aprendizagem, tecnologia e inovação podem ser caracterizadas por meio de um conjunto de elementos intangíveis, tais como: criatividade das pessoas e das instituições, entre outros (HALL, 2000; SCOTT, 2006; EVANS, 2009) e tangíveis, como por exemplo: as instituições e a infraestrutura digital, entre outros (CARAGLIU et al., 2009; CAPDEVILA; ZARLENGA, 2015). A combinação de elementos tangíveis e intangíveis com foco em criatividade e inovação está na origem do conceito de cidade inteligente. Os autores entendem que a base para as cidades inteligentes é a combinação entre capital humano, capital social e infraestrutura de TICs para gerar desenvolvimento econômico sustentável e melhorar a qualidade da vida e o bem-estar dos cidadãos (CAPDEVILA; ZARLENGA, 2015 apud MACKE, 2020, p. 312)

Assim, uma cidade inteligente e sustentável pode criar um espaço urbano adequado para unir cidadãos, organizações e corporações e alavancar tecnologias emergentes, a fim de cocriar soluções, proteger o meio ambiente e moldar o crescimento urbano para benefício das futuras gerações. Como parte da proposta, o modelo sugere o aproveitamento de suas potencialidades, identificando fragilidades para a proposição de medidas que pretendem resolver ou amenizar os problemas no espaço urbano. A inteligência de uma cidade viria desse impulsionamento de formas que abranjam sua resiliência e capacidade de perceber como, onde e por que os problemas estão sendo gerados e pensar formas mais práticas, eficazes e duradouras de resolvê-los, objetivando tornar estes ambientes cada vez mais sustentáveis.

A dinamicidade dos modelos até então desenvolvidos, conferida através da tecnologização, ampliação e remodelação de infraestruturas conferem adaptabilidade ao modelo, que podem moldar-se de acordo com as especificidades territoriais e demandas de cada população, e a capacidade de serem aprimoradas. As aplicações de tecnologias da informação e comunicação – TICs - para a criação de cidades inteligentes são inúmeras e podem ser disponibilizadas e adaptadas às necessidades e características de cada cidade (WEISS et al., 2015).

Na perspectiva das cidades inteligentes, a incorporação das tecnologias de informação e comunicação constitui-se em um elemento-chave para a implementação de infraestrutura e de serviços apropriados à população (LEE; LEE, 2014 apud MACKE, 2020, p. 313). Dessa forma, as cidades inteligentes estão baseadas em aspectos e mudanças nas perspectivas tecnológicas e sociais (STÄHLBRÖST et al., 2015 apud MACKE, 2020, p. 313), além de como mencionado pela autora Macke (2020), mudanças que combinem elementos concernentes a elementos econômicos e o aumento da competitividade, pessoas e a qualidade de vida dos cidadãos, a governança e a participação dos cidadãos, o meio ambiente e a gestão de recursos naturais e o

crescimento sustentável, a mobilidade e a acessibilidade a transportes e tecnologias da informação e comunicação, dimensões que mostram que o conceito de cidades inteligentes vai além das questões tecnológicas e ressaltam o papel do cidadão, da participação, do acesso, do monitoramento e gerenciamento de dados, assim como a busca pela melhora da qualidade de vida.

Sendo assim, uma cidade inteligente-sustentável deve resgatar os valores histórico-culturais locais e desenvolver-se a partir de seus recursos endógenos, possibilitando a construção de uma identidade e propósito únicos. "As cidades precisam ser inclusivas, vibrantes e orgânicas: permitindo que as diversas facetas da vida humana – trabalho, diversão, educação – aconteçam de forma entrelaçada, interconectando-se e reforçando-se mutuamente na construção do capital social" (MACKE, 2020). No entanto, as tecnologias "inteligentes" devem ser vistas como um meio, e não o fim em si. A função das tecnologias nas cidades inteligentes deve possibilitar o desenvolvimento sustentável das cidades. Ainda assim, deve se considerar que uma cidade que não é sustentável não é realmente "inteligente" (JUNIOR; DUENHAS, 2020).

#### **5.4 Tecnologias ‘Smart’**

A adoção de tecnologias para que garantíssemos um estilo de vida “fácil e eficiente” não é novo, e desde os primórdios, a humanidade integra a “tecnologia” em processos diários. Nesse contexto, as intervenções tecnológicas modernas tornaram possível a concretização do conceito de cidades inteligentes, inserido como um caminho a seguir em direção da transformação cidadina, que se move rumo aos “negócios 4.0” e à “indústria 4.0”, onde muitas novas tecnologias também estão sendo utilizadas para alcançar um estilo de vida inteligente e sustentável (AHAD et al., 2020). Não obstante, tal contexto de acentuado desenvolvimento tecnológico pode gerar dúvidas sobre os impactos ambientais, econômicos e sociais daí derivados, gerando indagações sobre questões de sustentabilidade e de compatibilidade com a realidade de países em desenvolvimento, inclusive o Brasil (SANTIAGO; PAYÃO, 2018).

As cidades inteligentes, destacam-se pelo potencial transformador a nível local e urbano, e incorporam a tecnologia não só na rotina dos indivíduos e na otimização de tarefas, mas no emprego de tecnologias para a economia de recursos, para a potencialização de processos industriais, de modo a garantir uma melhor qualidade de vida, sendo esses objetivos das novas tecnologias no contexto introduzido pela Internet das Coisas, que já é considerada um grande marco na história do desenvolvimento tecnológico (SANTIAGO; PAYÃO, 2018).

Neste contexto, segundo os autores AHAD et al. (2020), “as intervenções tecnológicas nos processos cotidianos levaram ao surgimento de ecossistemas inteligentes, onde todos os aspectos da vida cotidiana, como governança, transporte, agricultura, logística, manutenção, educação e saúde, são automatizados de uma forma ou de outra e podem ser controlados, gerenciados e acessados remotamente com a ajuda de dispositivos inteligentes”, o que segundo os autores, levou ao conceito de cidades inteligentes, onde a comunicação e a tecnologia da informação (TIC) são mescladas com a infraestrutura tradicional existente de uma cidade que é coordenada e gerenciada usando a tecnologia digital.

As cidades inteligentes seriam uma possibilidade de materializar o “esperado sonho de um mundo utópico moderno, que visa equilibrar os sistemas tradicionais com intervenções tecnológicas avançadas” (AHAD et al., 2020), e os ambientes tidos como inteligentes são os espaços digitais em que a interação digital perpassa o computador e é incorporado em edifícios e infraestruturas da cidade (SANTIAGO; PAYÃO, 2018). Essas tecnologias forneceriam ainda mecanismos para a criação de “cidades inteligentes sustentáveis” para que o consumo de recursos (naturais e artificiais) seja administrado e monitorado atendendo aos requisitos do presente bem como os habitantes das gerações futuras (AHAD et al., 2020). Contudo, conforme SANTIAGO e PAYÃO (2018) para que se alcance objetivos de diferentes naturezas pressupõe-se uma compatibilização de variados interesses.

Apesar de todo aparato tecnológico disponível, os quais podem ser incorporados para a transformação de cidades inteligentes, advindos da evolução tecnológica de dispositivos - como os citados: IoT, IA, ML, ICT, Big Data<sup>2</sup> - existem vários desafios e problemas inerentes e externos associados à realização de um ecossistema de cidade inteligente eficaz, divididos pelos autores AHAD et al. (2020) em três categorias: técnico (estando inclusos a segurança de dados, os altos custos de implementação e modernização de infraestruturas existentes e a interoperabilidade entre esses diversos dispositivos), socioeconômico (que envolve a aceitação social da mudança, a adesão ao uso dessas tecnologias, o oferecimento de infraestrutura de suporte, a inserção/suprimento da demanda de profissionais qualificados e treinados, a inclusão digital e acessibilidade) e ambiental (que abarca o desafio de lidar com as “calamidades naturais” em um ecossistema de cidade inteligente, onde a possível ausência de uma gestão eficaz das emissões de gases de efeito estufa também representaria ameaças críticas ao ecossistema da cidade inteligente, a gestão do “e-waste” - e o descarte do lixo eletrônico que se torna obsoleto, onde “a maioria da população em áreas semiurbanas e rurais nem sequer está

---

<sup>2</sup> IoT: Internet of things; IA: Inteligência Artificial; ML: Machine Learning; ICT: sigla em inglês para "Tecnologias da informação e comunicação".



ciente dos efeitos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde do lixo eletrônico sendo despejado em aterros sanitários, espaços abertos e oceanos” (AHAD et al., 2020, p.5).

Estimula-se nas cidades inteligentes um nível de automação, alcançado através das tecnologias para que processos que envolvem a participação e conjugação de atores e fatores para a realização de tomadas de decisões inteligentes, almejem também a resolução destes através da implementação tecnológica. Ahad et al. (2020) destacam que, “no centro” de cidades conceituadas como inteligentes estão os sensores e atores incorporados nos dispositivos inteligentes que detectam o ambiente para facilitar a tomada de decisão eficaz, contanto ainda com microcontroladores disponíveis nesses dispositivos, programados para tomar decisões automaticamente com base nas informações recebidas dos sensores. Essa automação beneficiaria as cidades fornecendo ajuda na redução dos riscos ambientais aos meios de aplicação de técnicas amigas do ambiente e econômicas, além da incorporação de “inteligências” que agem no que foi determinado pelos autores como “principais entidades de uma cidade inteligente”, que consistem em: infraestrutura, governança, políticas, transporte, saúde, agricultura e educação inteligentes, por exemplo, que ajudam a perceber o conceito de um ecossistema de cidade inteligente (BALAKRISHN, 2012; GUELZIM et al., 2016; NAM & PARDO, 2011; OBAIDAT & NICOPOLITIDIS, 2016; SU ET AL., 2011 apud AHAD et al., 2020).

Em maior ou menor escala, tecnologias de maior ou menor especificidade e complexidade são gradativamente inseridas na sociedade como um todo, desde sua formação, possuindo impacto cultural. As tidas como “tecnologias de suma importância” são aquelas que desaparecem e são integradas à vida cotidiana, até serem indistinguíveis, sendo esperado pelos autores Santiago e Payão (2018) que aconteça com a Internet das Coisas; ou seja, a incorporação na rotina dos usuários trazendo organização tarefas, economia de recursos, qualidade de vida e, no campo corporativo e a otimização de processos industriais (WEISER, 1999 apud SANTIAGO; PAYÃO, 2018, p. 7). Como parte de uma modificação cultural, o desenvolvimento de tecnologias usando recursos locais precisam ser incluídas nas políticas de cidades inteligentes. A localização de recursos e serviços por meio de polos locais facilitaria a possibilidade de captação e disseminação de informações prontamente para que a cidade possa tomar providências antes que uma crise comece a se intensificar (TANGUAY et al., 2010 apud AHAD et. al, 2020), podendo aplicar-se às crises de caráter ambiental, além de favorecer o “local”, diminuindo a dependência “global” na resolução de problemas específicos.

Uma cidade inteligente, na visão dos trabalhos selecionados nessa categoria. deve se posicionar promovendo colaborações sustentáveis, que integrem os principais atores,

fomentando a compreensão do comportamento científico, social e pessoal e a modernização de infraestruturas urbanas inteligentes, que promoverá mais colaboração entre moradores, tecnologia e governo. Além disso são citadas as necessidades de promoção do adensamento urbano, que tem sido amplamente utilizado como estratégia de cidade sustentável; a promoção e sensibilização do uso de fontes alternativas de energia; a promoção da agricultura urbana localizada, que geraria efeitos tanto na sustentabilidade ambiental quanto ao bem estar humano (CHARMES & KEIL, 2015; SHAHIDEHPOUR ET AL., 2018; KHAN, 2015; DEELSTRA & GIRARDET, 2000 apud AHAD et al., 2020), além de outros itens citados que contribuem para o aumento da resiliência urbana através da compreensão dos efeitos da urbanização, destacadamente em esfera ambiental. Além disso são citadas as necessidades de promoção do adensamento urbano, que tem sido amplamente utilizado como estratégia de cidade sustentável; a promoção e sensibilização do uso de fontes alternativas de energia; a promoção da agricultura urbana localizada, que geraria efeitos tanto na sustentabilidade ambiental quanto ao bem estar humano (CHARMES & KEIL, 2015; SHAHIDEHPOUR ET AL., 2018; KHAN, 2015; DEELSTRA & GIRARDET, 2000 apud AHAD et al., 2020), além de outros itens citados que contribuem para o aumento da resiliência urbana através da compreensão dos efeitos da urbanização, destacadamente em esfera ambiental.

De acordo com os autores Santiago e Payão (2018), as cidades inteligentes, colocadas como “construção da tecnologia”, podem ainda ser vistas como forma necessária de “criativamente” efetivar ideais de sustentabilidade podendo ser compatíveis e conciliáveis com o desenvolvimento sustentáveis, uma vez que a tecnologia pode ser um importante aliada na concretização deste objetivo, desde que implementada com respeito às questões sociais e culturais específicas de cada sociedade, ampliando o espectro de igualdade.

Uma vez utilizada com foco no cidadão, a tecnologia pode auxiliar na produção e circulação do conhecimento e na criação de valores não necessariamente mercadológicos. O uso progressivo e reflexivo dos avanços tecnológicos pode, de fato, desenvolver novas configurações sociais e urbanas mais colaborativas, solidárias e sustentáveis (CHASE, 2015, p. 28 apud SANTIAGO; PAYÃO, 2018, p. 793).

O planejamento urbano atual não depende apenas da infraestrutura das cidades, mas, cada vez mais, da disponibilidade e da qualidade da comunicação, do acesso às informações, capital social e intelectual. O capital social e o capital intelectual são fundamentais para a competitividade urbana, e é neste contexto que o conceito de cidade inteligente é introduzido, estrategicamente abrangendo fatores de produção de forma inteligente, eficiente e sustentável (PINTO, 2017 apud SANTIAGO; PAYÃO, 2018).

Contudo, Santiago e Payão (2018) citam que, reduzir os desafios ambientais e urbanos a uma perspectiva essencialmente tecnológica é utópica, visto que ignora aspectos não tecnológicos fundamentais, principalmente se levadas em consideração as dificuldades econômicas dos países em desenvolvimento. O espaço urbano e seus desafios ultrapassam a esfera da tecnologia e demandam iniciativas “amplas e abrangentes que podem e devem ser articuladas em conjunto com a noção de cidades inteligentes”, mas devem promover a sustentabilidade, calcados nos pilares ambiental, econômico e social.

A crença de que a implementação da inteligência artificial nas cidades, automaticamente, garantirá sustentabilidade, crescimento econômico, eficiência, inclusão social, desconsiderando o contexto local e estrutural, compromete o próprio desenvolvimento”, assim como a “obsessão aos padrões exclusivamente tecnológicos (KHANNA, 2017, p. 56 apud SANTIAGO; PAYÃO, 2018, p.798).

A amplitude do acesso às informações, com a disseminação dos dispositivos tecnológicos a baixo custo, seria um agente facilitador (SANTIAGO; PAYÃO, 2018, p. 800), e além disso, também prestarmos atenção às possibilidades tecnológicas criadas pelos próprios habitantes inseridos naquele contexto social, onde ainda há preservação de tradições, e promovermos a criação de “tecnologias”, seria uma forma de aproximação dos conceitos de sustentabilidade, tecnologia e cidade inteligente. Analisados aspectos positivos e negativos, nota-se que a era da Internet das Coisas, com a inteligência artificial das cidades, tem potencial transformador, desde que sejam consideradas todas as variáveis, tecnológicas e não tecnológicas, que envolvem a vida em sociedade (SANTIAGO; PAYÃO, 2018, p. 801).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que o conceito de ‘Cidades Inteligentes’ ou ‘Smart Cities’ ainda está em evolução e passará por mais transformações, assim como as tecnologias, que seguem exercendo influência sob a dinamicidade urbana. Diferentes visões estão construindo diferentes pensamentos que contribuem para a formação de cidades ainda mais inteligentes, em características diversas. Apesar das primeiras cidades terem surgido há cerca de 6.000 anos a.C., desde essas primeiras cidades, o desenvolvimento de tecnologias acompanhou o crescimento e desenvolvimento da esfera urbana, e o emprego de diversos tipos de ‘inteligências’ fizeram parte desse processo, por isso, esse termo possui abrangência maior do que a que costumamos pensar quando o ouvimos/lemos.

A diversidade de pensamentos e a amplitude gerada pela agregação de conceitos, indica que além de estar em evidência em pautas importantes da gestão urbana e da tecnologização, que são temas em destaque, deixa lacunas para a penetração de pautas em concordância ou contraposição ou que talvez ainda são inexistentes, como a desigualdade econômica e a questão de um conceito ampliado de saúde e sua relação com o meio ambiente remanescente nas cidades, por exemplo.

Partindo do princípio de que todos os espaços construídos, até os mais simples, possuem inteligência desde o momento em que foram criados, com suas características e particularidades, uma cidade realmente inteligente deve preocupar-se em ressaltar essas particularidades, com intenção de torná-las (e tudo que as constituem) mais resilientes, resiliência que poderá ser enfraquecida caso seja criado um planejamento voltado para a automatização e padronização das cidades. O próprio conceito de ‘Smart City’ propõe uma renovação benéfica, no que tange a substituição do ‘ineficiente’ para algo pensado e calculado para tornar aparatos urbanos e processos mais eficientes. Em contraponto, essa ‘substituição’ pode se tornar maléfica caso seja utilizada para enquadrar as cidades num padrão que não leve em conta as particularidades históricas, culturais, sociais e ambientais de cada cidade.

Tecnologias vêm sendo utilizadas por centenas de anos, e modernizaram ao longo do tempo as “construções” que nos conectam ao espaço, destacando a cidade, neste trabalho, como o mais importante dentre os espaços construídos pelas civilizações humanas, pela magnitude de influência e poder de modificar a sociedade e o espaço como um todo. O planejamento deve levar em consideração a maneira em que cada sociedade interage com o espaço, de forma que se conecte diretamente às suas concepções sociais e culturais, num ambiente em que a exclusão socioeconômica e a segregação espacial são atualmente realidades frequentemente manifestas.

Uma cidade inteligente deve unir esforços para diminuir a repulsão, que pode ser gerada pela falta de um planejamento que valorize e preserve tanto áreas já construídas quanto áreas naturais, ou adapte as estruturas já existentes para receberem - como um encaixe - as múltiplas dimensões que as constituem.

Além de possibilitar a construção de espaços mais resilientes para enfrentarem “a ação do tempo” e as mudanças, a promoção de um planejamento sustentável, faria com que todos os eixos que envolvem a sustentabilidade fossem levados em consideração nessa modificação do espaço. Tornar os espaços socialmente, ambientalmente e economicamente mais resilientes pode ainda prepará-los para mudanças culturais que surgem da inserção tecnológica e da evolução dela ao longo do tempo. Ao mesmo tempo, pensar nas cidades de forma inteligente pode impedir até mesmo que as tecnologias se sobreponham aos limites das cidades e criem um ambiente insustentável, a exemplo do aumento da utilização de veículos, que com o passar dos anos geraram mais congestionamentos, o aumento da construção de rodovias e impactos ambientais advindos do aumento da poluição do ar e da extração de combustíveis fósseis.

A gestão ambiental, pode ser inserida para que um pensamento multidimensional seja empregado para diminuir-se vulnerabilidades e problemas adversos do desenvolvimento urbano insustentável, e estabeleça o equilíbrio entre as várias demandas dos centros urbanos, na busca de soluções para questões que englobam a qualidade de vida, de moradia e a gestão ambientalmente correta dos ambientes urbanos, através, por exemplo, do melhoramento da mobilidade urbana ou do aproveitamento de espaços para a integração de infraestruturas ‘verdes’ - tais como parques urbanos, hortas urbanas, jardins verticais - e inclua a observação da natureza para aumento da resiliência de demandas relacionadas à extração de recursos, à qualidade de vida, à preservação de rios, nascentes, córregos (toda a malha hídrica), ao descarte de resíduos, entre outros. A forma que pensamos em tecnologia e inovação pode ser mesclada a conceitos ecológicos e inseridos nesse ideário.

Para nós, gestores ambientais, a ponte que conecta o conceito e a nossa atuação profissional se dá pela necessidade do impulsionamento da execução de meios para que a resiliência e a capacidade de percepção de como, onde e por que os problemas estão sendo gerados, entrem em ação de formas mais práticas e abrangentes, buscando eficácia e durabilidade da resolução dessas lacunas, com intermédio dos atores principais, apoio à inovação voltada ao respeito ambiental e social, nas diferentes esferas e olhar multissetorial.

Num estado mais próximo ao ‘natural’, sem um modo de vida que gere uma adaptação que distancie as pessoas de ambientes que antecederam o ambiente construído, aumentaria a possibilidade de todas as partes prosperarem. Ao mesmo tempo, o ser humano demonstrou ser

criativo: criar e construir fazem parte dessa mentalidade inventiva. A criação de estruturas para que possamos viver adequadamente, vencendo os obstáculos do meio construído por nós, deverão vir dos mesmos e através de alguma forma que facilite a construção de aparatos mais adaptáveis e resilientes - a tecnologia 'artificial', o que aponta que talvez não seja possível retrocedermos do modelo que atualmente conhecemos.

Por mais que se tente inovar e modificar, ainda sim essas novas tecnologias terão traços e virão de necessidades da 'civilização moderna' e do que já construímos (ainda utilizaremos fontes de energia para diversos fins, ainda precisaremos comer, vestir, beber água potável e produziremos lixo, itens que em quase todo nível demandam o uso de tecnologias). Mas em questão de adaptação, novos problemas advindos destas 'novas' estruturas estão surgindo, e esses vão demandar mais inovação e adaptabilidade. Por isso, uma visão mais ampla e sistêmica da cidade precisa incorporar a visão da sustentabilidade. É por este motivo que uma cidade não pode ser considerada inteligente sem a dimensão da sustentabilidade.

Ao longo da pesquisa, um entrave enfrentado foi encontrar, em meio a tantas definições e conceitos estabelecidos, uma unidade ao menos ideológica, por ainda ser um conceito abrangente, que incorpora visões de diversas vertentes de pensamento, inclusive aquelas que contrapõem em inúmeras questões a vertente socioambiental, inserida no conceito de sustentabilidade. Em contrapartida, a diversidade conceitual contribui para a consolidação de uma conceituação de sustentabilidade holística, principalmente pelo fato das cidades, aqui inserido como o mais alto nível de expressão da vida em sociedade, serem intrinsecamente diversas.

É depreendido que o desenvolvimento do assunto se dará em torno da inovação em diversas categorias do saber, incorporando ao meio urbano uma criação tecnocientífica que favoreça cada vez mais o desenvolvimento de cidades mais encaixadas a vertentes que foram levadas em menor consideração, mas que cada vez mais tomam evidência, devido aos alarmantes impactos gerados pela ocupação de territórios.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHAD, Mohd Abdul et al. Enabling technologies and sustainable smart cities. **Sustainable cities and society**, v. 61, p. 102-301, 2020.

ANGELIDOU, Margarita. Smart city policies: A spatial approach. **Cities**, v. 41, p. S3-S11, 2014

APPIO, Francesco Paolo; LIMA, Marcos; PAROUTIS, Sotirios. Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 142, p. 1-14, 2019.

BARROSO, Leticia; REZENDE, Vera F. O diálogo da cidade com a sustentabilidade: uma análise de possibilidades. In: **VIII Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Balneário Camboriú, Junio 2016**. Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya, 2016.

BENTO, Sarah Corrêa et al. As novas diretrizes e a importância do planejamento urbano para o desenvolvimento de cidades sustentáveis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 469-488, 2018

BOUSKELA, Maurício et al. Da Gestão Tradicional para a Cidade Inteligente. **Catálogo na fonte fornecida pela Biblioteca Felipe Herrera Do Banco Interamericano de Desenvolvimento**, 2016.

CABRAL, Laíse do Nascimento; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Urbanização, vulnerabilidade, resiliência: relações conceituais e compreensões de causa e efeito. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019.

CALLEGARO, Sabrina; PALACIOS, Rosiane Alves. Cidades inteligentes além da tecnologia: uma reflexão. 2020.

CAMPOS, Ronaldo. Concepção política das cidades inteligentes: a experiência smart city Berlin. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, v. 6, n. 1, p. 154-174, 2017.

CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NIJKAMP, Peter. Smart cities in Europe. In: **Journal of Urban Technology**, 2009. p. 45-59.

DOS DEPUTADOS, Câmara. **Cidades inteligentes: uma abordagem humana e sustentável**. Edições Câmara, 2021.

DOS SANTOS, Cilícia Dias. A formação e produção do espaço urbano: discussões preliminares acerca da importância das cidades médias para o crescimento da rede urbana brasileira. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 5, n. 1, 2009.

FELIPE, Andressa Sarita et al. **Cidades inteligentes e sustentáveis: uma análise de Planos Diretores de municípios brasileiros selecionados**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

FERREIRA, Maurício Lamano et al. Cidades inteligentes e sustentáveis: problemas e desafios. **BENINI, SM; ROSIN, JARG Estudos Urbanos: uma abordagem interdisciplinar da cidade contemporânea. Tupã: Anap, p. 81-106, 2015.**

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. *Análise do Conteúdo*, v. 6., 2007.

GAUDERETO, GUILHERME LEITE et al. AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA GESTÃO DE ÁREAS VERDES URBANAS: PROMOVEDO CIDADES SAUDÁVEIS E SUSTENTÁVEIS<sup>1</sup>. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 2019.

GOMES, Daniela; ZAMBAM, Neuro José. Sustentabilidade do espaço urbano: novas tecnologias e políticas públicas urbanístico-ambientais. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 1, p. 310-334, 2018.

JORDÃO, Kelem Christine Pereira. Cidades inteligentes: uma proposta viabilizadora para a transformação das cidades brasileiras. 2016.

JUNIOR, Milton Proença; DUENHAS, Rogério Allon. Cidades inteligentes e cidades sustentáveis: convergência de ações ou mera publicidade?. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 9, n. 2, p. 317-328, 2020.

KNISS, Cláudia Terezinha et al. Inovação urbana e recursos humanos para gestão de cidades sustentáveis. **Estudos Avançados**, v. 33, p. 119-136, 2019.

MACAYA, J. F. M. Smart cities: Tecnologias de informação e comunicação e o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis e resilientes. **Panorama Setorial da Internet, Ano**, v. 9, n. 2, p. 1-16, 2017.

MACKE, Janaína. Princípios da ecologia urbana para o desenvolvimento de cidades inteligentes-sustentáveis. In: DOS DEPUTADOS, Câmara. **Cidades inteligentes: uma abordagem humana e sustentável**. Edições Câmara, 2021, p. 311-323.

MAHLER, Eliziane Maria Muller. Cidades sustentáveis no contexto brasileiro. **Gestão Pública**, v. 8, n. 5, 2016.

MERIDA, Carolina; LACERDA, Murilo Couto. Desenvolvimento sustentável global: “smart cities” e a utilização das novas tecnologias como vetor de cidades sustentáveis. **Estudios de Derecho Iberoamericano Volumen III**, p. 36, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Habitat III: nova agenda urbana. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2022.

PESSOA, Pablo Pimentel; FRAGA, Raiza Gomes; FERREIRA, Tainá Labrea. Cidades sustentáveis e os modelos de desenvolvimento urbano. **REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 11, n. 2, p. 26-37, 2018.

SANTIAGO, Mariana Ribeiro; PAYÃO, Jordana Viana. Internet das coisas e cidades inteligentes: tecnologia, inovação e o paradigma do desenvolvimento sustentável. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 2, p. 787-805, 2018.



SANTOS, Rozely Ferreira dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. **São Paulo., Oficina de Textos**, 2004.

SGARBOSSA, Gabriela Kratsch. O papel dos espaços públicos centrais para o desenvolvimento urbano sustentável. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, p. 2105-2111, 2016.

SILVA, Jose Adailton Barroso et al. Á urbanização no mundo contemporâneo e os problemas ambientais. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE**, v. 2, n. 2, p. 197-207, 2014.

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA GESTÃO URBANA. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br, 2020.

VIDA, EMANUELLE; DE JESUS-LOPES, JOSÉ CARLOS. Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Uma análise sistemática da produção científica recente. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 17, p. 21-21, 2020.

WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos; CONSONI, Flavia Luciane. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, p. 310-324, 2015

## 8. ANEXO

Quadro 3: Categorização dos artigos por contexto

<b>Categoria</b>	<b>Contexto</b>	<b>Autores(as)</b>
Urbanização: aspectos e discussões	Urbanização; fatores que desencadearam; discussões.	SANTOS (2004); SANTOS (2009); SILVA et al. (2014); ONU (2016); CABRAL, CÂNDIDO (2019).
A Sustentabilidade no Espaço Urbano	O conceito de sustentabilidade; viés urbano.	BENTO et al. (2018); PESSOA et al. (2017); MAHLER, ANTONIAZZI (2017); BARROSO, REZENDE (2016); SGARBOSSA (2016); GOMES, ZAMBAM (2018); GAUDERETO et al., 2018.
'Smart Cities' e Sustentabilidade	Cidades inteligentes; evolução do conceito; modelo de gestão urbana para a promoção da sustentabilidade.	MACKE (2021); ANGELIDOU (2014); BOUSKELA et al., (2016); CARAGLIU et al. (2009); PALACIOS, CALLEGARO (2020); WEISS, BERNARDES, CONSONI (2015); JUNIOR, DUENHAS (2020); VIDA, JESUS-LOPES (2020); FERREIRA et al. (2015); CAMPOS (2017); MERIDA, LACERDA (2018); KNISS et al. (2019); MACAYA (2017); APPIO, LIMA, PAROUTISC (2019); FELIPE (2020); JORDÃO (2016).
Tecnologias 'Smart'	Tecnologias; inteligência urbana; aplicação ao desenvolvimento sustentável.	AHAD et al. (2020); NIC.br (2020); SANTIAGO, PAYÃO (2018).