

# **SMART CITY NO CONTEXTO DA COVID-19: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL NA BASE DE DADOS SCOPUS**

## **1 INTRODUÇÃO**

No atual contexto de pandemia pelo qual a sociedade está passando, cidades em todo o mundo enfrentam desafios sem precedentes. Por meio de tecnologias utilizadas em cidades inteligentes é possível criar soluções inovadoras para os diversos desafios associados à disseminação da covid-19.

De acordo com Appio, Lima e Paroutis (2019) as iniciativas de cidades inteligentes estão se espalhando por todo o mundo em um ritmo acelerado, com o objetivo de aumentar a qualidade de vida de seus cidadãos por meio de melhorias nos serviços públicos e um ambiente mais limpo. Nesse contexto, Chourabi et al. (2012) afirmam que tornar uma cidade "inteligente" tem sido uma estratégia para mitigar os problemas gerados pelo crescimento da população urbana e pela rápida urbanização.

Kickbusch e Sakellarides (2006) já afirmavam muito antes de existir a atual pandemia, que se quisermos estar preparados para uma grande epidemia de gripe, devemos entender não apenas o vírus e como ele se espalha, mas também as cidades e como funcionam, as organizações e como operam, as comunidades e como se relacionam, os indivíduos e como fazem suas escolhas. Segundo os autores, nas cidades inteligentes, os cidadãos são considerados parceiros e desenvolvem um senso de controle que substitui os sentimentos de medo, impotência e incerteza, assim, a qualidade de vida dos cidadãos também é melhor devido ao maior senso de domínio.

De acordo com Sakellarides (2020) as comunidades inteligentes de que precisamos nos próximos anos são aquelas que podem adotar diferentes arquiteturas de proximidade e distanciamento de acordo com uma série de critérios adaptativos, permitindo uma resposta mais adequada a uma grande variedade de necessidades. Segundo o autor, políticas rígidas de permanência em casa foram adotadas por muitos países, mas à medida que a curva da epidemia diminui e a vida em comunidade é progressivamente restaurada, desafios críticos podem ser considerados oportunidades de mudança. Mesmo nas atuais circunstâncias já precisamos nos mover na direção certa.

A pandemia da covid-19 vem afetando o modo de vida nas cidades. Em alguns países, como o Brasil, a curva epidemiológica cresce significativamente, exigindo respostas rápidas da administração pública (FARINIUK, 2020). Enquanto os EUA, Reino Unido, França, Itália e muitos outros países acabaram implementando o bloqueio completo após dezenas de milhares de mortes por covid-19, a Coreia do Sul manteve fábricas e escritórios funcionando, nivelou a curva e manteve uma baixa taxa de mortalidade. A extensa cobertura da mídia tem se concentrado na capacidade de teste da Coreia do Sul como o motivo principal, porém tem havido pouca discussão sobre o papel vital da cidade inteligente (SONN; LEE, 2020).

Portanto, com o intuito de obter maior conhecimento a respeito desta lacuna, a pergunta que norteou o presente trabalho foi: Como estão sendo desenvolvidas as produções científicas relacionadas a cidades inteligentes no contexto da pandemia de covid-19? Por intermédio de um estudo bibliométrico, o objetivo do presente artigo foi analisar as publicações científicas acerca das cidades inteligentes no contexto da pandemia de covid-19, verificando o desenvolvimento dos assuntos que estão sendo estudados a nível internacional, tendo em vista a escassez ainda da produção científica brasileira na área.

Diante disso, visa contribuir com o conhecimento e discussão voltados à superação das dificuldades enfrentadas pela pandemia nas cidades, bem como verificar as estratégias que

estão sendo abordadas nas produções científicas. Para esse fim, buscando apresentar a situação do estado da arte nesse campo, foi coletado na base de dados Scopus uma amostra que retornou a busca de todas as publicações. Devido à quantidade moderada de publicações até o momento, não se utilizou o refinamento dos campos. Desta maneira, a amostra total foi composta por 191 registros.

Os resultados do presente estudo evidenciam que o tema pesquisado é emergente, tendo em vista sua crescente publicação. A produção científica relacionada ao tema começou devido à disseminação da covid-19, e a tendência é aumentar gradativamente devido à urgência e necessidade de estudos na área.

Este artigo foi estruturado nos seguintes capítulos além desta introdução: fundamentação teórica do estudo, propiciando uma contextualização sobre a temática de cidades inteligentes englobando a pandemia, seguida dos procedimentos metodológicos utilizado na elaboração desta pesquisa, demonstração dos dados coletados, resultados e discussão, por fim, apresenta-se as considerações finais do estudo.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 CIDADES INTELIGENTES NO CONTEXTO DA PANDEMIA**

Apesar dos enormes desafios e desvantagens associados às aglomerações urbanas, a população mundial tem se concentrado continuamente nas cidades. A Organização das Nações Unidas - ONU (2019) prevê que as cidades passem a abrigar 70% da população mundial até 2050. Toda essa expansão humana trouxe, além de benefícios, a degradação ambiental e uma sequela de um subdesenvolvimento de várias nações. Em resposta à crise ambiental, a sociedade tem buscado o envolvimento de todos os setores que a compõem, além de iniciar uma nova relação entre o homem e o meio ambiente que o cerca (CALGARO, 2016). Portanto gerir áreas urbanas tem sido um dos desafios mais importantes do Século XXI.

Em resposta ao fenômeno da urbanização e suas consequências, emerge o conceito de cidades inteligentes, configurando-se como uma nova forma de desenvolvimento sustentável e urbano. Nesse contexto, Hollands (2008) afirma que os debates sobre o futuro do desenvolvimento urbano em muitos países têm sido cada vez mais influenciados por discussões sobre as cidades inteligentes.

O conceito de cidade inteligente é relativamente recente surgindo definitivamente em meados dos anos 1990 e 2000 no contexto atual da globalização econômica em que novos desafios se colocam para a sociedade e para as suas atividades gerando impactos tanto nas dinâmicas econômicas e sociais quanto territoriais (SILVEIRA, 2017). Cidades que trabalham com este conceito aplicam tecnologias para soluções de problemas que atingem meio ambiente, saúde, mobilidade, eficiência energética, infraestrutura, inovação social, governança e ecossistemas de inovação (OLIVEIRA; CARVALHO, 2017).

Segundo Gibson, Kozmetsky e Smilor (1992), o termo cidade inteligente emergiu no início dos anos 90 com o intuito de conceituar o fenômeno de desenvolvimento urbano dependente de tecnologia, inovação e globalização, principalmente em uma perspectiva econômica. Nos anos 2000 o tema ganhou amplitude com o estudo de Giffinger et al. (2007), em que os autores elaboram um modelo de cidade inteligente, entendido como uma cidade composta por seis características identificadas como: economia inteligente; pessoas inteligentes; governança inteligente; mobilidade inteligente; ambiente inteligente e; vida inteligente.

Para Komninos (2008), as cidades inteligentes surgem da fusão de sistemas locais de inovação que funcionam no seio das próprias cidades como bairros tecnológicos, parques

tecnológicos, polos de inovação, “clusters”, dotados de redes digitais e de aplicações da sociedade da informação. Seu mérito encontra-se no fato de poderem concentrar e pôr em relação três formas de inteligência: a dos seres humanos que constituem a população das cidades, a inteligência coletiva das instituições de inovação, e a inteligência artificial das redes e aplicações digitais.

Pode-se inferir que o conceito de “cidade inteligente” foi introduzido como um meio estratégico de englobar os modernos fatores de produção urbana em um modelo comum e, em particular, para destacar a importância das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) nos últimos 20 anos para melhorar o perfil competitivo de uma cidade (CARAGLIU, 2011). Apesar de ser um assunto recente, se consolidou como um tema de discussão global sobre desenvolvimento sustentável e movimentou um mercado mundial de soluções tecnológicas que poderá chegar a US\$ 408 bilhões até 2020, segundo estimativa divulgada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2015).

Dessa forma, as “*smart cities*” são percebidas, acima de tudo, como “comunidades inteligentes”, ecossistemas colaborativos que facilitam a inovação, criando vínculos entre cidadãos, governo, empresas e instituições educacionais. Esses grupos inovadores promovem o desenvolvimento de atividades de alto valor agregado da “economia do conhecimento” (APPIO; LIMA; PAROUTIS, 2019).

O interesse dos pesquisadores em entender como habilitar efetivamente o desenvolvimento de cidades inteligentes vem crescendo ao longo dos anos, juntamente com o número de cidades que procuram se tornar inteligentes, explorando as oportunidades que as soluções relacionadas à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) oferecem para enfrentar os desafios urbanos (MORA; DEAKIN; REID, 2019),

Dentre esses diversos desafios, podemos citar as ameaças globais à saúde pública que se tornaram cada vez mais frequentes nas últimas duas décadas: gripe aviária, SARS, gripe H1N1, MERS, Ebola, Zika e agora Covid-19. Observando a forma como a preparação da saúde pública ocorreu em relação à gripe aviária e às ameaças globais da SARS, parecia evidente que havia uma descontinuidade marcante entre as práticas de saúde da comunidade em andamento e o modo de comando e controle da preparação para emergências de saúde pública e ação (SAKELLARIDES, 2020).

Um conjunto de casos de “pneumonia incomum” emergindo em um mercado em Wuhan da China foi detectado e sinalizado pelo BlueDot, que é um sistema de inteligência artificial (IA), após a meia-noite de 30 de dezembro de 2019. Nove dias depois, em 9 de janeiro de 2020, uma declaração sobre “agrupamento de casos de pneumonia em Wuhan” foi emitida pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A doença foi classificada pela OMS como “covid-19” em 11 de fevereiro de 2020 e categorizada como uma “pandemia” em 11 de março de 2020, após mais de 118.000 casos ocorridos em 114 países, tornando-se a primeira pandemia desencadeada por um coronavírus (Inn, 2020).

A covid-19 se espalha através do contato diário com outras pessoas. Portanto, medidas de proteção social, além das medidas de proteção médica, tais como distanciamento social, bloqueios, fechamento de fronteiras e rastreamento humano são iniciadas para controlar a sua disseminação. Essas respostas produziram questões secundárias, como mudanças drásticas no modo de vida e trabalho das pessoas, instabilidade habitacional, choque econômico e questões de privacidade (KANG et al., 2020).

De acordo com Kunzmann (2020) as políticas de cidades inteligentes certamente se beneficiarão com a pandemia. O paradigma é possível e impulsionado pelo imenso progresso que as tecnologias digitais fizeram nos últimos tempos. Para isso, as práticas das cidades inteligentes, resilientes e sustentáveis necessitarão se adequar às novas condições dadas pela crise urbana, econômica e de saúde pública (FERRAZ, 2020).

Várias tecnologias foram utilizadas pela China para lutar contra a covid-19. Por ser o país que estabeleceu o sistema mais avançado do mundo para vigilância em massa. A China é capaz de otimizar seu sistema de vigilância para aumentar a segurança pública e a subsistência de seu povo. Por exemplo, a combinação de câmeras infravermelhas e o sistema de reconhecimento facial é capaz de detectar qualquer indivíduo com alta temperatura e se a pessoa está ou não usando máscara. Geralmente, a eficácia do sistema de reconhecimento facial é reduzida a até 30% quando uma máscara é usada. No entanto, uma versão atualizada que a China desenvolveu se mostrou capaz de identificar pessoas mascaradas com uma taxa de reconhecimento de cerca de 95% (Inn, 2020).

Nesse sentido, Kummitha (2020) destaca que as cidades chinesas e o governo adotaram uma abordagem voltada para a tecnologia, diferente dos governos ocidentais que adotaram uma abordagem voltada para o homem para controlar a transmissão de covid-19. Os resultados mostram que, embora a abordagem baseada na tecnologia possa ser mais produtiva para identificar, isolar e colocar em quarentena os indivíduos infectados, ela também resulta na supressão e censura das opiniões dos cidadãos. Ressalta-se ainda que a interação humana com a tecnologia é mediada pelo contexto político e institucional em que as tecnologias são implementadas.

Quanto ao Brasil, Fariniuk (2020) salienta que 83% das cidades brasileiras aplicam estratégias de utilização de ferramentas digitais para o combate a covid-19. A autora ainda afirma que a característica principal das *smart cities*, é a tecnologia digital na otimização dos serviços, e que no Brasil as cidades estão, em algum nível, seguindo uma tendência mundial.

Inn (2020) entende que a cidade inteligente tem grande relevância em uma pandemia global. Resumidamente, existem pelo menos cinco áreas nas quais as tecnologias de cidades inteligentes podem contribuir. Isso inclui, mas não está limitado a, o uso de: (i) Inteligência Artificial (IA) para identificar, rastrear e prever surtos por meio de análises de *big data*; (ii) IA para aumentar a segurança pública por meio de tecnologias aprimoradas de reconhecimento facial e infravermelho; (iii) Drones ou robôs inteligentes para esterilizar, entregar suprimentos e auxiliar na vigilância; (iv) IA para ajudar a estudar o vírus, diagnosticar o vírus e desenvolver tratamentos médicos potenciais; e (v) plataformas emergentes, incluindo aplicativos inteligentes e *chatbots* alimentados por IA, para facilitar a comunicação virtual durante os períodos de contato físico reduzido entre humanos.

Corroborando com essa ideia, Oliver et al. (2020), menciona que a tecnologia digital é uma ferramenta que vem para contribuir no enfrentamento da pandemia de covid-19, segundo os autores, existem quatro campos no qual essa contribuição pode acontecer: Conscientização Situacional, em que tanto a administração pública quanto a população podem entender melhor as tendências em informações que anteriormente foram ignoradas; Relação de Causa e Efeito com relação às medidas tomadas e mensuração que revelam quais variáveis fazem diferença e quais causam problemas; Previsibilidade, que é possível por conta da característica de *real-time* do *Big Data*, útil na definição de ações, oportunidades, riscos e demandas; e por último a Avaliação de Impacto, em que proporciona observar onde estão os obstáculos que impedem o sucesso das ações.

Segundo Costa et al. (2019) emergências geradas por surtos infecciosos podem ser geridas considerando três elementos distintos: Detecção, em que “as emergências serão detectadas pela identificação de algum padrão que está fora do comportamento 'normal' esperado em uma cidade”; Alerta, no qual “depois que uma emergência é detectada, algum procedimento de alerta deve ser executado”; e Mitigação na qual as “emergências detectadas e alertadas devem ser eventualmente mitigadas”.

Diante do exposto, fica evidente que os eventos relacionados com a pandemia da covid-19 levam a muitas questões sobre as maneiras as quais esses surtos potenciais são detectados, bem como alertados e superados (COSTA; PEIXOTO, 2020). Ainda segundo os

autores, as cidades inteligentes devem ser pensadas, implementadas e gerenciadas com o objetivo de tratar surtos de doenças como emergências intensamente críticas.

Entretanto, Inn (2020) adverte que mesmo se as tecnologias de cidade inteligente estiverem prontamente disponíveis, elas valem muito pouco se o público não praticar uma boa higiene pessoal, não evitar o contato físico entre humanos tanto quanto possível e / ou não compartilhar com a autoridade seu histórico de viagens e contatos próximos. O papel da cidade inteligente durante um surto é ainda mais aprimorado e “fortalecido” quando as próprias pessoas também demonstram qualidades bem fundamentadas e agem com responsabilidade não apenas para o benefício do local, mas também para toda a humanidade.

Haja vista ao que foi exposto no presente tópico, fica evidente a importância de se estudar cidades inteligentes no contexto pandêmico. Logo, sabe-se que os estudos possibilitam contribuições teóricas de pesquisa, sendo capaz de partirem à prática nas organizações, auxiliando a gestão urbana.

### 3 MÉTODO

O presente estudo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliométrica, objetivando ampliar o conhecimento, identificar e sintetizar de forma abrangente a produção científica relacionada aos temas: Cidade inteligente e covid-19 (*Smart city and covid-19*).

Chueke e Amatucci (2015) afirmam que os estudos bibliométricos podem colaborar na tarefa de sistematizar as pesquisas realizadas num determinado campo de saber e endereçar problemas a serem investigados em pesquisa futuras. De acordo com Araújo (2006) para interpretar e avaliar os resultados obtidos das buscas, pesquisadores recorrem a técnicas bibliométricas, que são análises quantitativas com fins de mensurar a produção e disseminação científica.

A pesquisa foi caracterizada como quantitativa e descritiva, pois, se voltou para o aspecto numérico ao identificar e contar o maior número possível de estudos publicados sobre Cidade inteligente e covid-19 (*Smart city and covid-19*) como produção científica, em periódicos internacionais indexados na base de dados bibliográficos da Scopus. Segundo Triviños (1987, p. 110) o estudo descritivo visa “descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade”.

Quanto à natureza quantitativa, segundo Michel (2009), esse tipo de pesquisa parte do princípio que tudo pode ser quantificado, desde quantificação nas modalidades de coleta de informações, como também no tratamento desses dados através de diversas técnicas estatísticas que vão das mais simples às mais complexas. Corroborando, Marconi e Lakatos (2017) afirmam que a abordagem quantitativa nas ciências sociais é mais apropriada para tratar de atitudes e responsabilidades.

Dessa forma, para obter um panorama geral da literatura sobre o tema até o momento, foi consultada a base de dados Scopus. A Scopus é a maior base de dados de resumos e citações de literatura revisada por pares, com ferramentas bibliométricas para acompanhar, analisar e visualizar a pesquisa e contém mais de 22.000 títulos de mais de 5.000 editores em todo o mundo (ELSEVIER, 2015). Optou-se por esta base, pois foi a que apresentou a maior cobertura de publicações.

A fase de coleta de dados foi realizada no mês de setembro de 2020, onde selecionaram-se os termos “*Smart city*” e “*covid-19*”, com o conectivo *AND*, no dia 16/09/2020, e o período compreendido foi: todos os anos. Dessa forma, a busca resultou em 191 registros, devido à quantidade moderada de publicações até o momento não se utilizou o refinamento dos campos. Após a realização da pesquisa na base e da extração dos resultados, os resumos (abstracts) dos artigos foram analisados.

Para proceder a análise bibliométrica, o estudo buscou identificar as variáveis dispostas no Quadro 1.

**Quadro 1-** Modelo Conceitual para a análise bibliométrica.

<b>Características gerais das publicações</b>
1. Publicações mais citadas
2. Ano das publicações
3. Autores
4. Áreas de estudo
5. Fase de publicação
6. Título das fontes
7. Principais Agências Financiadoras, Países e Idiomas
8. Tipos de documentos e fontes

**Fonte:** Elaborado pelos Autores (2020).

Desse modo, foram levantadas as informações de acordo com as etapas expostas e realizada a análise bibliométrica do referido estudo, a seguir serão apresentados os resultados obtidos.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da pesquisa evidenciam as principais características da produção científica relacionada aos termos “*Smart city and covid-19*”. Primeiramente, pesquisaram-se os termos no campo de busca da Scopus selecionando a opção “*todos os campos*”, o período de tempo compreendido foram “*todos os anos*” devido ao termo “*covid-19*” ser recente, dessa forma, a busca resultou em 191 publicações. Inicialmente serão apresentadas as características gerais dessas publicações.

### **4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS PUBLICAÇÕES SOBRE CIDADE INTELIGENTE E COVID 19 NA SCOPUS**

As características gerais das publicações encontradas serão apresentadas a seguir de acordo com as seguintes categorias: Publicações mais citadas, Ano das publicações, Autores, Áreas de estudo, Fase de publicação, Título das fontes, Principais Agências Financiadoras, Países e Idiomas, Tipos de documentos e fontes.

#### **4.1.1 Publicações Mais Citadas**

Tendo por base a pesquisa sobre os temas “*smart city and covid-19*” realizada na base Scopus, foram selecionadas as dez publicações mais citadas, apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 2:** Relação das 10 publicações mais citadas na Scopus

TÍTULO / AUTOR / PERIÓDICO / ANO	Nº CITAÇÕES
Title: Internet of things (IoT) applications to fight against covid-19 pandemic Author(s): Singh, R.P., Javaid, M., Haleem, A., Suman, R. Source: Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews 14(4), pp. 521-524. Published: 2020	11
Title: Restructured society and environment: A review on potential technological strategies to control the covid-19 pandemic Author(s): Madurai Elavarasan, R., Pugazhendhi, R. Source: Science of the Total Environment 725,138858. Published: 2020	10
Title: Smart technologies for fighting pandemics: The techno- and human- driven approaches in controlling the virus transmission Author(s): Kummitha, R.K.R. Source: Government Information Quarterly 37(3),101481. Published: 2020	9
Title: Contributions and risks of artificial intelligence (AI) in building smarter cities: Insights from a systematic review of the literature Author(s): Yigitcanlar, T., Desouza, K.C., Butler, L., Roozkhosh, F. Source: Energies 13(6),1473. Published: 2020	8
Title: From high-touch to high-tech: covid-19 drives robotics adoption Author(s): Zeng, Z., Chen, P.-J., Lew, A.A. Source: Tourism Geographies 22(3), pp. 724-734. Published: 2020	6
Title: How big data and artificial intelligence can help better manage the covid-19 pandemic Author(s): Bragazzi, N.L., Dai, H., Damiani, G., (...), Martini, M., Wu, J. Source: International Journal of Environmental Research and Public Health 17(9),3176. Published: 2020	6
Title: Testing on the move: South Korea's rapid response to the covid-19 pandemic Author(s): Lee, D., Lee, J. Source: Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 5,100111. Published: 2020	6
Title: Diagnostic methods and potential portable biosensors for coronavirus disease 2019 Author(s): Cui, F., Zhou, H.S. Source: Biosensors and Bioelectronics 165,112349. Published: 2020	5
Title: Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the covid-19 pandemic through a structured literature review Author(s): Queiroz, M.M., Ivanov, D., Dolgui, A., Fosso Wamba, S. Source: Annals of Operations Research. Published: 2020	5
Title: Covid-19 pandemic prediction for Hungary; A hybrid machine learning approach Author(s): Pinter, G., Felde, I., Mosavi, A., Ghamisi, P., Gloaguen, R. Source: Mathematics 8(6),890. Published: 2020	5

**Fonte:** Elaborado pelos Autores (2020)

Analisando os 10 artigos mais citados, nota-se que o tema mais comum entre ambos, é a tecnologia aliada às *smart cities* bem como à covid-19. Observa-se os aplicativos da Internet das Coisas (IoT) associados ao sistema de saúde estão sendo usados para o monitoramento de

pacientes com covid-19, bem como pesquisas sobre a sociedade e o meio ambiente reestruturados e unidos no combate a pandemia, há também a utilização de abordagens tecnológicas e humanas no controle da transmissão do vírus por meio de tecnologias inteligentes. Com isso também se estudou os riscos e contribuições da inteligência artificial na construção de cidades inteligentes. Fez-se a adoção da robótica no combate à covid-19, e a Big Data com a inteligência artificial auxiliando no gerenciamento da pandemia.

Ainda se referindo aos 10 artigos mais citados, houve pesquisas na Coreia do Sul sobre a rápida resposta do país a pandemia covid-19, com a utilização de aplicações móveis e rastreamento da população frente ao vírus. Ocorreram também pesquisas sobre métodos de diagnóstico com a utilização de biossensores portáteis para a covid-19. Realizaram-se, além disso, estudos sobre os impactos de surtos epidêmicos nas cadeias de abastecimento com base em investigações na literatura, e no último artigo, um estudo sobre uma previsão da pandemia covid-19 para a Hungria, com base em uma abordagem de aprendizado de máquina híbrida.

#### 4.1.2 Ano das Publicações

No quadro 3, apresenta-se a quantidade de artigos publicados por ano relacionado aos temas “*smart city and covid-19*”. Como o tema “*covid-19*” é recente, evidencia-se que a quantidade de publicações relacionadas, iniciou-se em 2019 e obteve um crescimento significativo no ano de 2020, demonstrando a emergência dos estudos que abordam esta temática. Tendo em vista a busca por soluções que auxiliem as cidades em meio a pandemia, já se encontram disponíveis artigos aceitos que serão publicados em 2021.

**Quadro 3** – Publicações por ano

Ano	Nº publicações
2019	1
2020	185
2021	5

**Fonte:** Elaborado pelos Autores (2020)

O número de pesquisas sobre o tema só tende a aumentar, por ser um assunto emergente e com muitas nuances a serem estudadas. Segundo ZANINI (2020) diretor-presidente do Instituto das Cidades Inteligentes (ICI), a pandemia permitirá elaborar novos conceitos de cidades inteligentes e com isso será preciso repensar a mobilidade, a educação, a saúde, o trabalho e as relações sociais. Ainda segundo ele, a “preocupação em manter uma gestão integrada e com soluções rápidas e práticas para o cidadão é essencial, com ou sem pandemia” (ZANINI, 2020).

#### 4.1.3 Autores

No que tange aos autores que mais publicaram sobre os temas “*smart city and covid-19*”, a análise bibliométrica encontrou 10 principais, a saber: Al-Zubaidi (2020), Butler (2020), Choi (2020), Choo (2020), Desouza (2020), Ge (2020), Guizani (2020), Huang (2020), Kang (2020) e Li (2020), com 2 artigos publicados cada um.

Diante do exposto, pode-se inferir que existe uma multiplicidade e diversidade quanto à autoria dos trabalhos, porém não existe, até o momento em que a pesquisa foi realizada, um autor que se sobressaia ou que tenha publicado um número elevado de artigos sobre a temática. Isso se deve ao fato do tema estar em desenvolvimento, não existindo ainda um autor consolidado.

#### 4.1.4 Áreas De Estudo

O quadro 4 apresenta as dez principais áreas de estudo relacionadas ao tema de acordo com o número de publicações.

**Quadro 4:** Áreas de estudo

Área de estudos	Nº Publicações
Ciências Sociais	81
Ciência da Computação	50
Ciência Ambiental	43
Engenharia	42
Medicina	33
Energia	32
Negócios, Gestão e Contabilidade	21
Ciência de materiais	13
Matemática	13
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	10

**Fonte:** Elaborado pelos Autores (2020)

Em relação às áreas do conhecimento que abrangem a temática de cidade inteligente e covid-19, evidenciou-se que as Ciências Sociais, Ciência da Computação e Ciência Ambiental são aquelas que obtiveram um maior número de publicações até o momento. Estes achados sugerem uma crescente preocupação do ambiente de negócios das cidades, com as TIC's e o meio ambiente.

#### 4.1.5 Fase de Publicação

O quadro 5 apresenta a situação do estágio de publicação dos documentos encontrados.

**Quadro 5:** Fase de publicação

Fase	Nº Publicações
Final	151
Artigo na imprensa	40

**Fonte:** Elaborado pelos Autores (2020)

Dessa forma, 151 artigos estão na sua fase final de publicação e 40 ainda encontram-se na imprensa.

#### 4.1.6 Título das Fontes

O Quadro 6 apresenta as principais fontes de publicações relacionadas a temática “*Smart city and covid-19*”.

**Quadro 6:** Título das Fontes

Título da Fonte	Nº publicações
Sustainability Switzerland	18
International Journal Of Environmental Research And Public Health	8
IEEE Access	6
Applied Sciences Switzerland	4
Science Of The Total Environment	4
Sustainable Cities And Society	4

**Fonte:** Elaborado pelos Autores (2020)

Observa-se que a revista *Sustainability Switzerland* é a que possui o maior número de publicações, pois se trata de uma revista internacional, interdisciplinar, acadêmica, sendo revisada por pares e com acesso aberto sobre sustentabilidade ambiental, cultural, econômica e social de seres humanos. A revista disponibiliza um fórum avançado para estudos relacionados à sustentabilidade e ao desenvolvimento sustentável.

A *Sustainability* possui como objetivo incentivar os cientistas a publicarem suas pesquisas experimentais e teóricas relacionadas às ciências naturais, ciências sociais e humanas com o máximo de detalhes possível, tendo o objetivo de promover previsões científicas e avaliações de impacto da mudança global e do desenvolvimento (SUSTAINABILITY, 2020).

#### 4.1.7 Principais Agências Financiadoras, Países e Idiomas

Em relação às agências financiadoras de trabalhos que englobam os temas da pesquisa, enumeraram-se aquelas com maior número de publicações: *National Natural Science Foundation of China*, *National Research Foundation of Korea* e *National Science Foundation*. O Quadro 7 apresenta os 10 principais países e territórios que possuem publicações relacionadas ao tema pesquisado.

**Quadro 7:** Países e territórios com maior publicação

Países/territórios	Nº publicações
Estados Unidos	27
Reino Unido	24
China	23
Índia	19
Espanha	17

Austrália	15
Itália	15
Canadá	14
Coréia do Sul	13
Arábia Saudita	10

**Fonte:** Elaborado pelos Autores (2020)

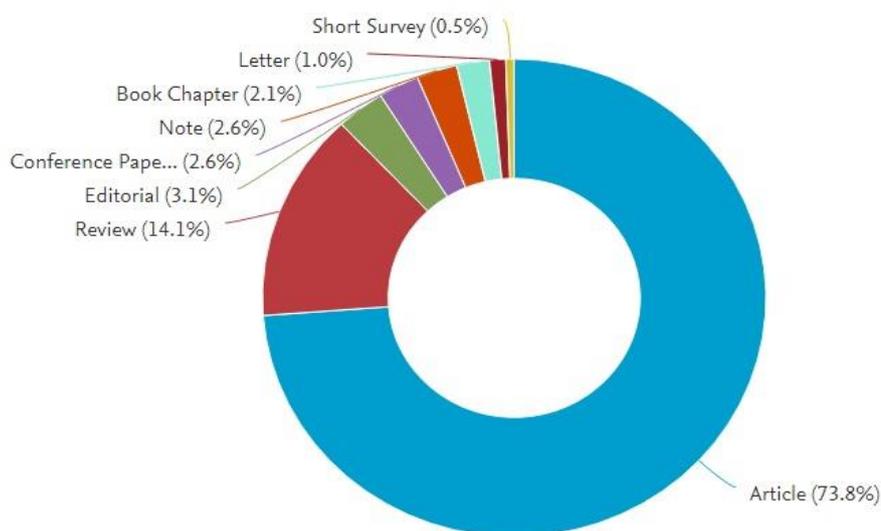
Quanto ao número de publicações por países, os Estados Unidos lidera o ranking, seguidos do Reino Unido e China. Dessa forma, pode-se inferir que nesses países se encontram a maior parte das instituições que possuem pesquisas relacionadas à temática.

Destaca-se, que o Brasil possui até o momento apenas 3 publicações relacionadas ao tema na base. Quanto à linguagem das publicações, corroborando com os países que mais publicaram sobre a temática, o idioma inglês se sobressai com 188 publicações.

#### 4.1.8 Tipos de Documentos e Fontes

A figura 2 apresenta os tipos de documentos referentes às publicações encontradas. Destaca-se que a maioria das publicações são artigos com 141 publicações neste formato, evidenciando, assim, o seu caráter científico, seguido de *Review* com 27 publicações.

**Figura 1:** Tipos de documentos



**Fonte:** Scopus (2020)

Quanto aos tipos de fonte, destacam-se as revistas e periódicos científicos (*journals*) com 182 publicações, seguido de livros (*book series*) com 5 publicações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das publicações sobre cidades inteligentes englobando a pandemia de covid-19, na base de dados Scopus, evidenciou 191 publicações relacionadas a estes temas, contemplando principalmente às áreas de estudos de Ciências Sociais, Ciência da Computação e Ciência Ambiental. Constatou-se que a maioria das publicações encontradas são artigos, sendo que no ano de 2019 a produção científica referente ao tema iniciou-se devido à disseminação da covid-19, e a tendência é aumentar gradativamente devido à urgência e necessidade de estudos na área.

A maioria dos estudos foi publicada nos periódicos *Sustainability Switzerland*, *International Journal Of Environmental Research And Public Health* e *IEEE Access*, que se destacam com o maior número de publicações. Verificou-se ainda que os Estados Unidos, Reino Unido e China, lideram o ranking dos países e territórios que mais publicaram sobre a temática, sendo o idioma inglês predominante nas publicações.

Pode-se perceber que existe uma multiplicidade e diversidade quanto à autoria dos trabalhos, porém não existe ainda um autor que tenha publicado um número elevado de artigos sobre a temática. Os 10 autores que mais publicaram apresentam uma homogeneidade na quantidade de publicações, não sendo possível apresentar aquele que mais produz.

Os resultados do estudo evidenciam que o tema pesquisado é emergente, tendo em vista sua crescente publicação. Este trabalho fornece uma importante contribuição para pesquisadores da área de cidades inteligentes, estratégia e estudos urbanos especialmente em decorrência dos impactos da covid-19 nas cidades, oferecendo elementos de interesse para aqueles que desejam pesquisar a temática.

A partir da análise bibliométrica realizada, compreende-se que há um grande campo de estudo para o desenvolvimento de pesquisas que relacionem as cidades inteligentes e o combate a pandemias. Como limitação do estudo, destaca-se a sua realização utilizando apenas uma base de dados específica. Por esta razão, sugere-se que estudos futuros desta natureza, possuam uma amplitude maior, abrangendo, por exemplo, eventos acadêmicos nacionais e internacionais, periódicos científicos ou outras importantes bases de dados científicos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, 01 jan. 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/16/5>. Acesso em: 01 set. 2020.

APPIO, Francesco Paolo; LIMA, Marcos; PAROUTIS, Sotirios. **Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges**. v. 142, p. 1-14, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.018>> Acesso em: 1 abr. 2020

CALGARO, Cleide. **Sustentabilidade, Racionalidade e Consumo: As Faces do Poder**. IV Seminário de Turismo do MERCOSUL. 8 jul 2006. Disponível em: <[https://www.ucs.br/ucs/tplSemMenu/eventos/seminarios\\_semintur/semin\\_tur\\_4/arquivos\\_4\\_seminario/GT05-5.pdf](https://www.ucs.br/ucs/tplSemMenu/eventos/seminarios_semintur/semin_tur_4/arquivos_4_seminario/GT05-5.pdf)> Acesso em: 05 set. 2020.

CARAGLIU, Andrea. *et al.*. Smart Cities in Europe. **Journal Of Urban Technology**, [S. L.], v. 18, n. 2, p. 65-82, 10 ago. 2011. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10630732.2011.601117>> Acesso em: 12 set. 2020.

COSTA, Daniel G.; PEIXOTO, João Paulo J.. Covid-19 pandemic:: a review of smart cities initiatives to face new outbreaks. **Iet Smart Cities: IET Digital Library**. p. 64-73. 30 jun. 2020. Disponível em: <https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/iet-smc.2020.0044>. Acesso em: 16 set. 2020.

COSTA, Daniel G.; VASQUES, Francisco; PORTUGAL, Paulo; AGUIAR, Ana. A Distributed Multi-Tier Emergency Alerting System Exploiting Sensors-Based Event Detection to Support *Smart city* Applications. **Sensors**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 1-28, 27 dez. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/s20010170>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/1/170>. Acesso em: 16 set. 2020.

CHOURABI, Hafedh *et al.*. Understanding Smart Cities: an integrative framework. **Hawaii International Conference On System Sciences**, Maui, 45<sup>th</sup>, 04 jan. 2012. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6149291>. Acesso em: 14 set. 2020.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. InternexT - **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais da ESPM**, v. 10, n. 2, p. 1-5, 2015. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/37400/o-que-e-bibliometria-uma-introducao-ao-forum>> Acesso em: 08 set. 2020.

ELSEVIER. **Scopus: Guia de referência rápida**. 2015. Disponível em: <[https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Scopus\\_Guia%20de%20refer%C3%Aancia%20r%C3%A1pida\\_10.08.2016.pdf](https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Scopus_Guia%20de%20refer%C3%Aancia%20r%C3%A1pida_10.08.2016.pdf)> Acesso em: 05 set. 2020.

FARINIUK, Tharsila Maynardes Dallabona. Smart cities e pandemia: tecnologias digitais na gestão pública de cidades brasileiras. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 4, p. 860-873, ago. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200272>. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/81887>. Acesso em: 18 set. 2020.

FERRAZ, Fábio J.. **Como ficam as “cidades inteligentes” após a pandemia de covid-19?** 2020. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/blogs/br-cidades/como-ficam-as-cidades-inteligentes-apos-a-pandemia-de-covid-19/>. Acesso em: 16 set. 2020.

GIBSON, D. V., KOZMETSKY, G., SMILOR, R. W. **The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks**. New York, Rowman & Littlefield, 1992.

GIFFINGER et al. Smart cities - Ranking of European medium-sized cities. 2007. **Centre of Regional Science, Vienna UT**. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/261367640\\_Smart\\_cities\\_-\\_Ranking\\_of\\_European\\_medium-sized\\_cities](https://www.researchgate.net/publication/261367640_Smart_cities_-_Ranking_of_European_medium-sized_cities)> Acesso em: 09 set. 2020.

INN, Tan Lii. Smart city Technologies Take on covid-19. **Issues – Penang Institute**, Malásia, 27 mar. 2020. Disponível em: [https://penanginstitute.org/wp-content/uploads/2020/04/27\\_03\\_2020\\_LII-INN.pdf](https://penanginstitute.org/wp-content/uploads/2020/04/27_03_2020_LII-INN.pdf). Acesso em: 19 set. 2020.

KANG, Myounggu *et al.*. Covid-19 impact on city and region: what's next after lockdown?. **International Journal Of Urban Sciences**, [S. L.], v. 24, n. 3, p. 297-315, 06 ago. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/12265934.2020.1803107>. Acesso em: 08 set. 2020

KOMNINOS, N. **Cidades Inteligentes - Sistemas de Inovação e Tecnologias da Informação ao serviço do Desenvolvimento das Cidades. 2008.** Disponível em: <http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/cidades-inteligentes.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2020

KUMMITHA, Rama. Smart technologies for fighting Pandemics: the techno and human driven approaches in controlling the virus transmission. **Government Information Quarterly**, [S. L.], v. 37, n. 3, p. 1-10, 20 jul. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X20301003>. Acesso em: 07 set. 2020.

KUNZMANN, Klaus R.. Smart Cities After covid-19: ten narratives. **Disp - The Planning Review**, [S. L.], v. 56, n. 2, p. 20-31, 17 jul. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02513625.2020.1794120>. Acesso em: 07 set. 2020.

MARCONI, Marina De Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas , 2017.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais** : Um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MORA, L.; DEAKIN, M.; REID, A. Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. **Technological Forecasting and Social Change**. Vol. 142, 2019, p. 70-97. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.035>> Acesso em: 30 agosto 2020.

OLIVER, N.*et al.*. Mobile phone data and covid-19: Missing an opportunity?. **Cornell University**.Ithaca, v. 1, p. 1-16, 27 mar. 2020. Disponível em:<<https://arxiv.org/abs/2003.12347>>. Acesso em: 18 SEt. 2020.

OLIVEIRA, H. H. N; CARVALHO, Z.V. Estratégias de Desenvolvimento Socioeconômico: ecossistemas de inovação para implantação de smart cities: estudo de casos nos estados unidos, china e suécia. **Revista Geintec**, Aracaju, v. 7, n. 4, p. 4074-4088, 01 out. 2017. Disponível em: <http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/1249/830>. Acesso em: 05 set. 2020.

ONU, News. **ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050**. 19 fev. 2019. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701#:~:text=Segundo%20a%20ONU%2C%20atualmente%2055,implementando%20processos%20de%20pol%C3%ADticas%20descentralizadas>> Acesso em: 09 set. 2020.

SAKELLARIDES, Constantino. From Viral City to *Smart city*: learning from pandemic experiences. **Acta Médica Portuguesa**, Lisboa, v. 33, n. 6, p. 359-361, 01 jun. 2020.

Disponível em:

<https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/13841/5927>.

Acesso em: 18 set. 2020.

SAKELLARIDES, Ilona; KICKBUSCH, Constantino. Flu City—*Smart city*: applying health promotion principles to a pandemic threat. **Health Promotion International**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 85-87, 01 jun. 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16714297/>. Acesso em: 30 agosto 2020

SILVEIRA, R.L.L. Cidade Inteligente. In GRIEBELER, M. P. D.; RIEDL, M. (Orgs). **Dicionário de Desenvolvimento Regional e Temas Correlatados**, Porto Alegre: Conceito, p. 56-57, 2017.

SONN, J.W; LEE, J.K. The smart city as time-space cartographer in covid-19 control: the South Korean strategy and democratic control of surveillance technology. **Eurasian Geography And Economics**. 25 Maio 2020. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1080/15387216.2020.1768423> > Acesso em: 10 set. 2020.

SUSTAINABILITY. **Aims**. 2020. Disponível em:

<https://www.mdpi.com/journal/sustainability/about>. Acesso em: 18 set. 2020.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

ZANINI, Fabrício Ormeneze. **Cidades inteligentes largam na frente no combate ao coronavírus**. 2020. Disponível em: <https://www.gazetadigital.com.br/colunas-e-opiniao/colunas-e-artigos/cidades-inteligentes-largam-na-frente-no-combate-ao-coronavirus/615460>. Acesso em: 18 set. 2020.