

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A PROMOÇÃO DE QUALIDADE DE VIDA EM CIDADES INTELIGENTES: COMPREENDENDO A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DA BIBLIOMETRIA

NATHALIA COSTA MAIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

ALEX BRUNO FERREIRA MARQUES DO NASCIMENTO

KETTRIN FARIAS BEM MARACAJÁ
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Introdução

Conforme eram realizadas conexões entre desenvolvimento urbano, progresso, inovação e globalização em um contexto complexo, diversos autores, empresas e instituições públicas geram novas definições e perspectivas para o conceito de cidade inteligente (Branchi; Fernandez-Valdivielso; Matias, 2017) devido a sua dinâmica multidisciplinar de abordagem em diversas áreas de pesquisa (Khan et al., 2022.; Karvonen; Cook; Haarstad, 2020; Lytras et al., 2022).

Problema de Pesquisa e Objetivo

O presente trabalho consiste em descrever o campo que compõe a produção bibliográfica de inovações tecnológicas desenvolvidas em cidades inteligentes que visam a qualidade de vida do cidadão através de buscas realizadas nas bases de dados da Web of Science (WoS) e Scopus. A metodologia se caracteriza por uma bibliometria enquadrando-se como quantitativa exploratória através de um processo de levantamento da produção indexado nas bases de dados selecionados no interstício de 1999 e 2022.

Fundamentação Teórica

O termo “Cidades Inteligentes” torna-se interdisciplinar uma vez que abraçou definições dependendo de como a palavra “Inteligente” era interpretada. Neste sentido e para as discussões do resultado do presente trabalho, embasou-se operacionalmente à premissa da humanização das cidades, através de conjunturas sociais abordadas em trabalhos como (Cocchia, 2014, Yin et al., 2015, Alhalabi, Lytras, Aljohani, 2021) a partir de políticas que sugerem transformações no território ao estimular a efetiva participação dos cidadãos e o esforço e a utilização conjunta humana e tecnológica.

Metodologia

O presente trabalho consiste em descrever o campo que compõe a produção bibliográfica de inovações tecnológicas desenvolvidas em cidades inteligentes que visam a qualidade de vida do cidadão através de buscas realizadas nas bases de dados da Web of Science (WoS) e Scopus. O processo metodológico executado possibilitou identificar 150 documentos alinhados com o tema de pesquisa. Além da seleção de artigos, o presente trabalho descreve estatisticamente, para o portfólio selecionado em análise, a evolução do tema cronologicamente, os artigos, autores e países que se destacam dentro do campo.

Análise dos Resultados

Os principais resultados apontam que embora as pesquisas já percebam o cidadão como um ator diferencial no fomento das inovações através da tecnologia nas cidades, o tema necessita de debate relacionado a aplicação técnica da inovação tecnológica sua absorção na comunidade.

Conclusão

Para futuras pesquisas, este estudo propõe que sejam utilizadas outras bases de dados, ampliando os resultados da investigação, bem como a realização de estudos empíricos trazendo a compreensão das diferentes perspectivas presentes nos atores envolvidos no que se entende de qualidade de vida através das inovações tecnológicas propostas no desenvolvimento de cidades inteligentes.

Referências Bibliográficas

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, v. 11, n. 4, p. 959–975, nov. 2017. DE FILIPPI, F.; COSCIA, C.; GUIDO, R. From Smart-Cities to Smart-Communities. *International Journal of E-Planning Research*, v. 8, n. 2, p. 24–44, abr. 2019. KIM, B. et al. A value of civic voices for smart city: A big data analysis of civic queries posed by Seoul citizens. *Cities*, v. 108, n. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264275120312890?via%3Dihub>, p. 102941, jan. 2021.

Palavras Chave

Cidades Inteligentes, Inovação Tecnológica, Bibliometrix

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A PROMOÇÃO DE QUALIDADE DE VIDA EM CIDADES INTELIGENTES: COMPREENDENDO A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DA BIBLIOMETRIA

1 INTRODUÇÃO

No campo científico, os primeiros estudos sobre cidades inteligentes surgiram na década de 1990 como um tópico emergente, seja acadêmico ou para pesquisadores que iniciaram a busca na gama de dimensões e praticidades relacionadas ao seu funcionamento (Capello; Caragliu; Nijkamp, 2009; Caragliu; Del Bo; Nijkamp, 2011; Kummitha e Crutzen, 2017; Ochoa Guevara *et al.*; 2019) embora as pesquisas tenham se disseminado com maior força no final da década de 2000 (De Filippi *et al.*; 2016; Zhao, Tang e Zou, 2019; Lytras *et al.*, 2021). Neste contexto, conforme eram realizadas conexões entre desenvolvimento urbano, progresso, inovação e globalização em um contexto complexo, diversos autores, empresas e instituições públicas geram novas definições e perspectivas para o conceito de cidade inteligente (Branchi; Fernandez-Valdivielso; Matias, 2017) devido a sua dinâmica multidisciplinar de abordagem em diversas áreas de pesquisa (Khan *et al.*, 2022.; Karvonen; Cook; Haarstad, 2020; Lytras *et al.*, 2022). Em congruência, os autores (Angelidou, 2015, Capdevila e Zarlenga, 2015; Han e Hawken, 2018; Appio, Lima, Paroutis, 2019; Ferro de Guimarães *et al.*, 2020, Lytras *et al.*, 2021) explicam em suas pesquisas que o atual domínio de soluções de cidades inteligentes orientadas pela oferta tecnológica geralmente resulta em estratégias de ambientes urbanos desconectados de seu contexto social. Portanto, quais aspectos contributivos para a melhoria da qualidade de vida em cidades inteligentes são evidenciados nas pesquisas empíricas até o momento? Como está sendo proposto o movimento holístico percebido nos ambientes urbanos e absorvido aos conceitos propostos de Cidades Inteligentes?

Diante dos questionamentos expostos, surge a seguinte questão da pesquisa: Como as inovações tecnológicas promovidas nas cidades inteligentes estão buscando melhorar a qualidade de vida do cidadão? Para responder essa questão, o presente estudo tem como objetivo descrever o campo que compõe a produção bibliográfica de inovações tecnológicas desenvolvidas em cidades inteligentes que visam a qualidade de vida do cidadão através de buscas realizadas nas bases de dados da *Web of Science* (WoS) e *Scopus*. As bases foram selecionadas por possibilitarem uma filtragem com um maior número de documentos, bem como uma amostra mais confiável para realização do estudo, uma vez que são bases onde se encontram os títulos reconhecidos internacionalmente de qualidade (Rodrigues *et al.*, 2015).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AS CIDADES INTELIGENTES: EVOLUÇÃO E PLURALIDADES

Os conceitos de cidades inteligentes estão sendo promovidos desde o final do século XX (Yigitcanlar, 2015; De Filippi; Coscia, Guido, 2019; Rudewicz, 2019) através de diferentes óticas e instituições (Mora *et al.*, 2016; Santana *et al.*, 2017; Caragliu, Del Bo, 2021; Da Silva *et al.*, 2019; Alhalabi, Lytras, Aljohani, 2021; Lytras *et al.*, 2021). Neste contexto, a evolução das pesquisas envolvendo cidades inteligentes foi inicialmente proposta como uma forma de lidar com o crescimento da população urbana e propor soluções às intercorrências ocorridas ao desenvolvimento econômico e social, através da premissa da construção de infraestrutura urbana e otimização dos processos de urbanização (Shelton, Zook; Wiig, 2014; Zhao, Tang; Zou, 2019; Keshavarzi, Yildirim e Arefi, 2021). Esta evolução das pesquisas é congruente aos dados por revelarem que as áreas urbanas estão ficando cada vez mais sobrecarregadas, uma

vez que mais de 50% da população global atual reside nas zonas urbanas e, de acordo com os dados da Organização das Nações Unidas (ONU), a estimativa deverá ultrapassar 75% até 2050 (ONU, 2018).

Neste sentido, o termo “Cidades Inteligentes” torna-se interdisciplinar uma vez que abraçou definições dependendo de como a palavra “Inteligente” era interpretada. Eixos conceituais técnicos como dos autores (Hall *et al.*, 2000) ao apresentar que uma cidade inteligente é aquela que monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas, incluindo estradas, pontes, túneis, caminhos-de-ferro, metro, aeroportos, portos marítimos, comunicações, água, energia, até mesmo grandes edifícios, podem melhor otimizar seus recursos enquanto maximiza os serviços aos seus cidadãos, bem como o conceito relacionado aos aspectos do protagonismo social (Caragliu *et al.*, 2011) compreendendo que uma cidade é inteligente quando os investimentos em capital humano e social através da infraestrutura de comunicação moderna (TICs) formam combustível de crescimento econômico sustentável e alta qualidade de vida. Conceitos mercadológicos também formam a gama de construção da tipologia, uma vez que a Comissão Europeia define as Cidades Inteligentes como “um lugar onde as redes e serviços tradicionais são mais eficientes através do uso de tecnologias digitais e de telecomunicações, em benefício de seus habitantes e empresas”.

Dentre estes diversos conceitos que percorrem a literatura a mais de três décadas sobre a tipologia, os autores (Capdevila e Zarlenga, 2015; Zhao, Tang e Zou, 2019) discutem que influências da *European Smart City Association* (ESCA), *IBM Corporation* e outras instituições de pesquisa também fomentaram o interesse na compreensão da natureza das cidades inteligentes e, gradualmente, definições reconhecendo que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) são a força motriz do desenvolvimento de cidades inteligentes foi predominando na literatura no início dos anos 2000. Desta forma, os autores (Han e Hawken, 2018; De Filippi, Coscia e Guido, 2019) explicam que os conceitos de cidades inteligentes foram sendo aprofundados sob as adjacências que perpassam aspectos técnicos a partir de movimentos internacionais que ascenderam o interesse no continente europeu em impulsionar um futuro sustentável (Mora *et al.*, 2019; Zheng *et al.*, 2020).

Movimentos como: Agenda 2030 estabelecida pela ONU caracterizada como um plano de ações que devem ser tomadas até o ano de 2030 para o desenvolvimento sustentável do planeta; Pacto de Prefeitos das Cidades Europeias com o objetivo de reduzir as emissões de CO₂ em mais de 20% até o ano de 2020 e o Estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente através de investimento em áreas de pesquisa e inovação, em tecnologias e recursos, economia de baixo carbono, educação, oferta de empregos, redução da pobreza (Pieroni *et al.*, 2018), bem como 9º Smart City Expo World Congress (SCEWC) realizado em Barcelona, na Espanha, em 2019 (D’Aniello *et al.*, 2020) para focar em inovações tecnológicas e na promoção de soluções nas áreas diversas como exemplo: novas fontes de energia, desenvolvimento sustentável, energia inteligente e mobilidade urbana.

Em paralelo à consolidação de que as cidades inteligentes necessitam de um olhar sensível na compreensão da maneira que o uso das tecnologias revolucionaram as cidades nos últimos anos (Cocchia, 2014; Yigitcanlar, 2015; Angelidou, 2015; Simonofski *et al.*, 2018 Lytras *et al.*, 2021) o atual sistema de partes interessadas que se relacionam dentro de uma cidade inteligente é complexo e impulsionado por interesses por muitas vezes divergentes, indo de desencontro aos seus princípios de desenvolvimento originários (Yin *et al.*, 2015; Da Silva, 2020; Karvonen, Cook e Haarstad, 2020; Alhalabi, Lytras, Aljohani, 2021).

Para as discussões do resultado do presente trabalho, embasou-se operacionalmente à premissa da humanização das cidades, através de conjunturas sociais abordadas em trabalhos como (Cocchia, 2014, Yin *et al.*, 2015, Alhalabi, Lytras, Aljohani, 2021) a partir de políticas que sugerem transformações no território ao estimular a efetiva participação dos cidadãos e o esforço e a utilização conjunta humana e tecnológica.

2.2 CIDADES INTELIGENTES E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: PARA ALÉM DOS ELEMENTOS TÉCNICOS

A atmosfera do ambiente urbano digital, reformulado através da premissa de políticas públicas no fomento da inovação, foi implementada em diferentes cidades do mundo a partir dos anos 90 (Horan, 2000; Finquelievich, 2016; Costa; Egler; Puigdemasa, 2019) e sustentadas ao discurso de ações para melhoria da qualidade de vida nos ambientes urbanos, bem como atender as expectativas da população (Gutierrez *et al.*, 2016; Lytras *et al.*, 2021).

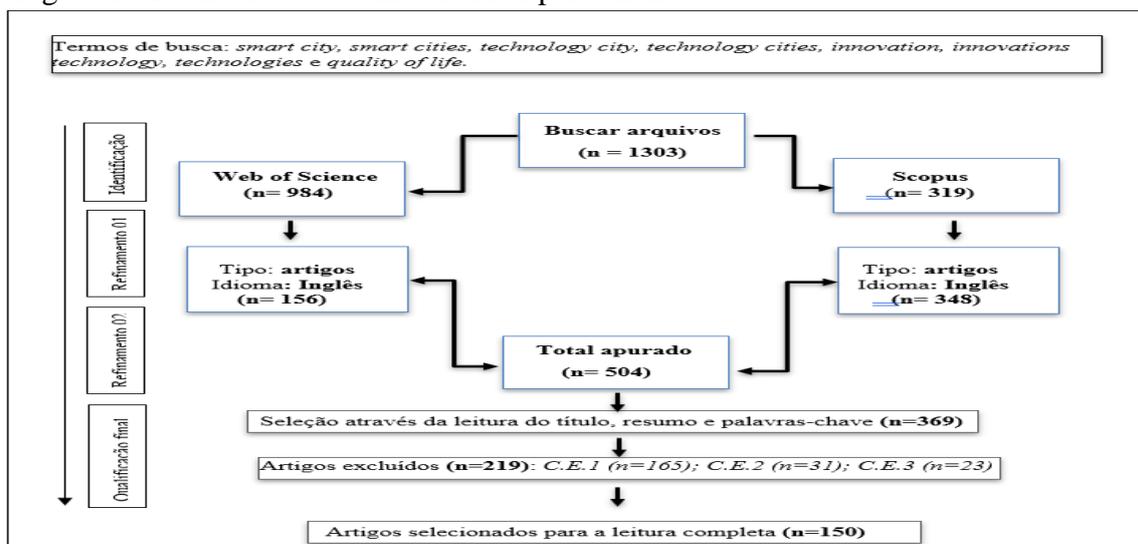
Neste contexto, este novo paradigma que manifestou-se aos entremeios das cidades endossado através do impulsionamento econômico, primordialmente, em que tecnologias emergentes ou tecnologias avançadas de informação e comunicação (TIC) consolidam-se como componentes fundamentais no processo de desenvolvimento de uma cidade inteligente ao utilizar modelos tecnológicos na infraestrutura em busca de eficiência (Washburn, Sindhu For Cios, 2010; Harrison *et al.*, 2010; Bribi e Krogstie, 2011; Yigitcanlar e Kamruzzaman; 2018; Barletta *et al.*, 2020) vão de encontro à compreensão que as relações inerentes ao desenvolvimento urbano necessita de componentes complementares que vão além do arcabouço tecnológico. Neste aspecto, aprofundar-se aos fundamentos na vasta literatura sobre o desenvolvimento de cidades inteligentes para melhor esclarecer como as inovações norteadas pelas tecnologias podem elevar a qualidade de vida dos cidadãos, como destacaram (Appio, Lima, Paroutis, 2019; Lim, Edelenbos e Gianoli, 2019; Camboim, Zawislak, Pufal, 2019).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como bibliométrica, de natureza qualitativa descritiva e a busca da produção científica foram utilizados trabalhos que se encontravam nas bases *Web of Science* e *Scopus*. (Okubo, 1997; Vanti, 2002; Chueke e Amatucci, 2015). Neste sentido, as buscas realizadas no período entre 11 de agosto e 09 setembro de 2022 necessitaram de uma adoção de critérios, como demonstrado na figura 1. Para dar início à fase de identificação dos arquivos para análise, as buscas específicas em cada base de dados foram orientadas para os títulos, resumos e palavras-chave e os termos de busca (Figura 1) foram aplicados com a seguintes estruturas na opção “busca avançada” em ambas as bases para um melhor direcionamento aos trabalhos de interesse. Para atingir o objetivo deste trabalho, não foi definido intervalo de tempo para as publicações de pesquisas anexadas nas bases. Esse posicionamento se justifica ao propósito de uma de uma compreensão holística das informações obtidas dos trabalhos incluídos para análise dos dados.

Ao realizar a busca em ambas as bases, resultaram-se 1303 arquivos, sendo 319 trabalhos na base *Web of Science* e 984 trabalhos na base *Scopus*. Posteriormente, as publicações foram submetidas à dois processos de refinamento, sendo o refinamento 1 direcionado à preferência de utilizar artigos científicos e o idioma em inglês como fonte de análise através da adoção do critério de “tipo de documento”: artigos e idioma: “inglês”. Após o procedimento, restaram-se 156 e 348 artigos nas respectivas bases, totalizando 504 arquivos. Para dar sequência ao próximo processo de refinamento, as versões completas dos 504 trabalhos foram recuperadas e armazenadas usando a versão 4.1.2 do *R Studio* para *Windows 10*. Através do software, ao realizar a união das bases de dados, existiam-se 135 artigos duplicados. Após a retirada dos documentos duplicados, apurou-se um total 369 trabalhos que foram direcionados à fase de qualificação final, correspondendo ao momento de leitura integral dos resumos e verificação da aderência do conteúdo dos trabalhos com o objetivo da pesquisa, como indicada na Figura 1.

Figura 1 - Refinamento da amostra final para análise



Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Os estudos que atenderam aos critérios de inclusão no Tabela 1 foram considerados para análise, enquanto os estudos que se enquadraram aos critérios de exclusão no Tabela 2 foram excluídos por não se adequarem à investigação de acordo com o objetivo da pesquisa. Os critérios de exclusão (Tabela 2) foram verificados manualmente em relação aos títulos e resumos, o que possibilitou a identificação e retirada dos trabalhos da amostra final para análise.

Tabela 1 - Critérios de inclusão adotados para análise

Critérios de inclusão adotados	
Pesquisas teóricas ou empíricas que transmitem a congruência entre tecnologia e melhoria da qualidade de vida do cidadão	
Pesquisas que abordam a percepção do cidadão em relação aos serviços e aplicativos usados nas cidades	
Comparações de modelos de Cidades inteligentes com foco na qualidade de vida	
Artigos que enfatizam a relação em inovação tecnológica e melhoria da qualidade de vida do cidadão	
Projetos de desenvolvimento de Cidades inteligentes	
Melhoria da qualidade de vida do cidadão em através de propostas de inovação em diferentes aspectos como: transporte, saúde, educação e inclusão social	

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Tabela 2 - Critérios de exclusão adotados para análise

C.E.	Critérios de exclusão adotados	Quantidade (n)
C.E.1	Artigos direcionados para a melhoria no desempenho de setores pertencentes aos centros urbanos baseados em inovações em tecnologia ou aspectos técnicos inerentes ao processo de informatização da cidade. Nestes casos, considerou-se que não seriam todos os cidadãos beneficiados de maneira direta na melhoria de sua qualidade de vida através da aplicação das inovações.	165
C.E.2	Artigos relacionados a privacidade e qualidade dos dados computacionais dos consumidores da inovação tecnológica em cidades inteligentes	31
C.E.3	Artigos que não foram encontrados através do DOI	23
Total excluído da amostra		219

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Com o auxílio do software, foi possível inferir informações pertinentes como os documentos mais citados, análise da distribuição anual dos artigos, análise das palavras mais

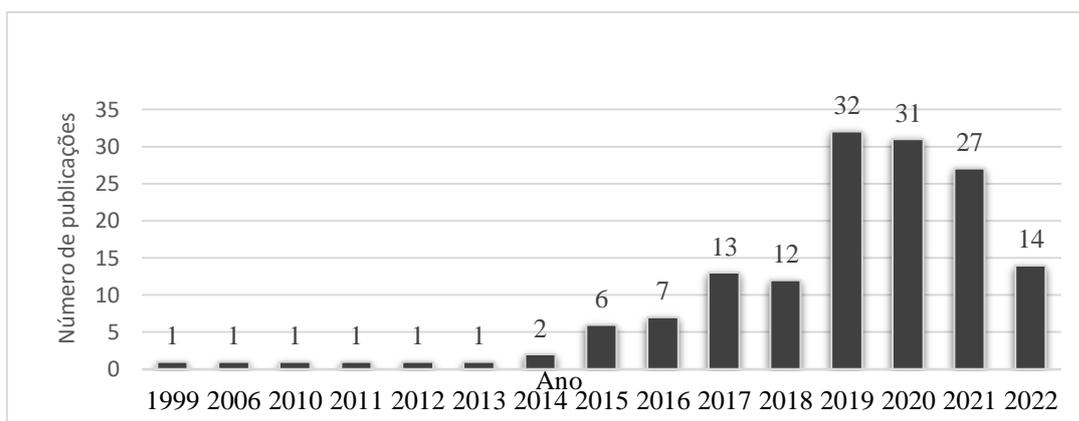
usadas (Lei de Zipf), análise da produtividade dos periódicos (Lei de Bradford), a análise de co- ocorrência das palavras-chave, a análise da produtividade dos autores (Lei de Lotka) e análise das produções científicas dos países.

1 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA E SUA DISTRIBUIÇÃO ANUAL

Constatou-se que um total de 142 publicações científicas estão distribuídas entre o período de 2015 e agosto do ano de 2022, totalizando 94,66% do total do corpus textual que constituem a base de dados em análise.

Figura 2 – Distribuição anual das publicações



Fonte: dados da pesquisa (2023)

De acordo com os dados, o primeiro documento abordando pressupostos conceituais que englobam inovação tecnológica e qualidade de vida em cidades inteligentes foi publicado em 1999 pelo autor Mahizhmann, o qual destacou uma estratégia em torno da construção de uma infraestrutura inovadora de tecnologia da informação em detrimento de melhorias econômicas e sociais através das ações governamentais realizadas pelo governo local tornou Singapura uma Ilha Inteligente. Seguindo entre os anos de 2000 e 2005, houve uma pausa em publicações, como retrata a Figura 2. Dada inferência é justificada pela tendência na literatura em enfatizar a eficiência no processo da promoção de tecnologia em cidades inteligentes, como também trabalhos direcionados na qualidade propriamente dos serviços ofertados através da TICs para setores específicos no funcionamento da cidade. Portanto, pode-se considerar que o discurso envolvendo cidades inteligentes neste período entre 2000 e 2005 era unidimensional, focando na capacidade e desenvolvimento tecnológico baseados em métricas, uma vez considerando a qualidade de vida do cidadão uma camada mais profunda que ainda não havia sido alcançada nos estudos envolvendo a temática, considerando os primeiros anos do século XXI. Após o baixo número de publicações entre os anos de 2010 e 2014 (06 artigos publicados) é possível apontar que embora a qualidade de vida nas cidades inteligentes iniciasse figurar de forma mais evidente na literatura científica a partir de 2010 uma vez que a evolução acadêmica acerca do escopo deste artigo havia trilhado dois caminhos: o primeiro caminho (ferramental) considerando produções direcionadas à discussão de como as cidades podem ser consideradas inteligentes, retratando empiricamente a eficiência das métricas em tecnologia oferecidas nos serviços de modo geral com o suporte das TICs. Verifica-se também que o período entre 2019 e agosto de 2022 destacou-se com a maior produção científica, com 104 documentos publicados, com o ano de 2019 apresentando-se em evidência com 32 trabalhos.

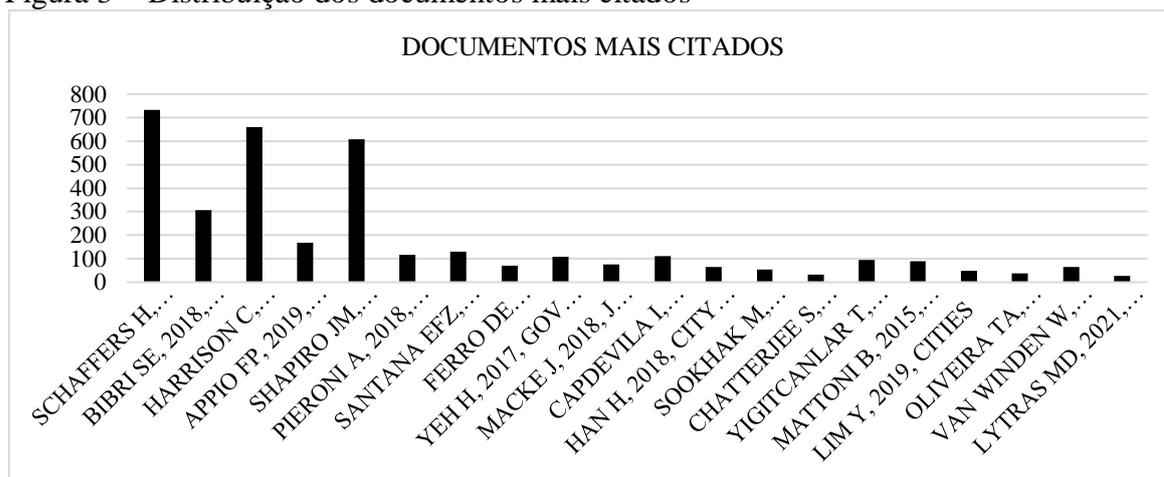
Diante disso, notou-se uma interconexão na trajetória dos caminhos (ferramental e integrado) de pesquisas que, até o marco da Agenda 2030 e movimentos mundiais adjacentes,

seguiram escopos de pesquisas opostos: iniciou-se o consenso no campo científico em discutir sob quais aspectos o determinismo enraizado no fenômeno de Cidades Inteligentes poderiam considerar componentes não técnicos como fatores-chave de desenvolvimento (Appio *et al.*, 2019; Tjonndal e Nilssen; 2019; Camboim; Zawislak; Pufal, 2019; Li e Woolrych, 2021). Os documentos distribuídos neste intervalo evidenciam a implantação e aprendizado das TICs como uma condição necessária, embora não seja a principal condição se não for considerada as demandas dos usuários do território, bem como iniciativas inovadoras e suas cooperações para o desenvolvimento inteligente, como enfatizamos trabalhos (Rudewicz, 2019; Copajalegre e Esponda-Alva; 2019; Treude, 2021).

3.2 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS MAIS CITADOS

De acordo com os dados da figura 3, aponta-se que um total de 4896 citações são distribuídas em 130 dos 150 artigos que constituem a base de dados da amostra em estudo. O documento mais citado, com 734 citações (Schaffers *et al.*, 2011) O segundo documento mais citado, com 659 citações (Harrison *et al.*, 2010). No terceiro documento aparece (Shapiro, 2006), com 608 citações; o quarto artigo mais citado, com 308 citações (Bribi, 2018). E por fim, o quinto artigo (Appio *et al.*, 2019), com 169 citações.

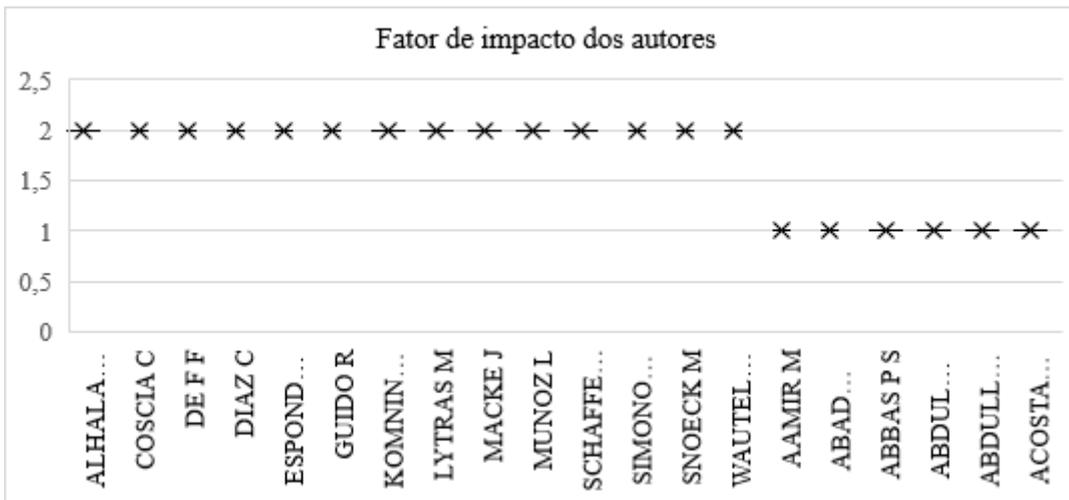
Figura 3 - Distribuição dos documentos mais citados



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A partir dos dados da figura 3, destaca-se que os 05 primeiros artigos descritos foram responsáveis por cerca de 51% das citações totais. Apresentando a média de 33 citações, é possível verificar que todos os artigos da figura 3 encontram-se no valor acima da média, demonstrando que eles são relevantes como base teórica no debate e aprofundamento da temática por discutirem diferentes perspectivas da prevalência da inovação tecnológica em cidades áreas urbanas, embora não limitando-se a eficiência econômica no seu desenvolvimento. Nota-se, também, que 20 dos 150 artigos que compõem a base deste estudo nunca foram citados, com 95% deles publicados entre os anos de 2019 e 2022. Em relação ao fator de impacto, o H-index (Hirsch, 2005) a Figura 4 indica o número de artigos de um determinado autor com, pelo menos, o mesmo número de citações (Thomaz *et al.*, 2009).

Figura 4 – Fator de impacto dos autores



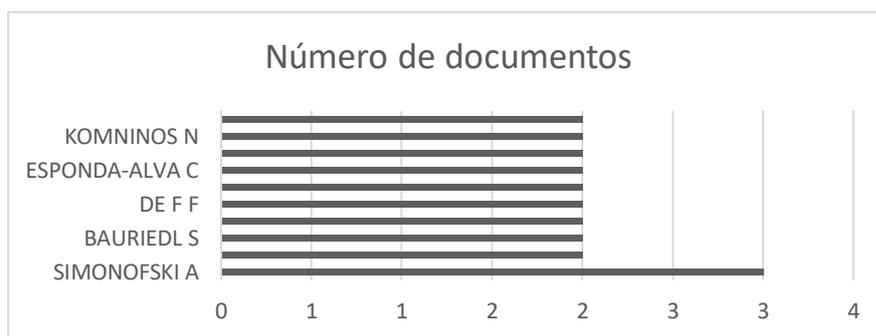
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Aponta-se que os autores Alhalabi, Coscia, De Fillipi, Diaz, Esponda-Alva, Guido, Komninos, Lytras, Macke, Munoz, Schaffers, Simonofski, Snoeck e Wautelet possuem o maior fator de impacto, (H-index = 2) e os demais contam com fator de impacto igual a 1 (H-index = 1). O baixo índice pode representar a presença de pesquisadores jovens na área (Bornmann e Daniel, 2005; Jin *et. al*, 2007; Wood e Costa, 2015) bem como indicam que os trabalhos que surgem da discussão do fenômeno de cidades inteligentes reunidos pelo arcabouço teórico da inovação tecnológica, e sobretudo, as diferentes perspectivas de qualidade de vida ainda encontram-se no seu estágio inicial.

3.3 ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE DOS AUTORES

A Figura 5 apresenta os 20 autores mais produtivos sobre a temática, considerando a amostra em análise constituída por 464 autores. Os resultados revelam que o autor Simonofski é o mais produtivo com 3 artigos publicados e o restante dos autores descritos na figura 4 possuem o desempenho de 2 artigos publicados.

Figura 5 – Produtividade dos autores



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O passo seguinte consistiu em avaliar a aplicação da Lei de Lotka. Ao analisar o universo constituído por 150 documentos, verificou-se que os trabalhos foram produzidos por 464 autores, com a frequência de publicação expressa na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Frequência de publicação dos autores

Quantidade de artigos publicados	Número de autores	Porcentagem
1	443	95.5%
2	20	4.3%
3	1	0.2%
Total	464	100,0%

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Conforme a Tabela 3, 443 autores, 95.5% do total, publicaram apenas um artigo entre o intervalo de 1999 e 2022. Por outro lado, apenas 20 autores publicaram 2 artigos (4.3%) e somente 1 autor desenvolveu 3 (0.2%) artigos no mesmo período. No objeto da presente pesquisa, o percentual indicado pela Lei de Lotka (60.8%) foi superado em mais de 34 pontos percentuais, com cerca de 95.5% do total geral de autores. Portanto, como potencial explicação para esse elevado percentual de autores com um único artigo, é possível se inferir que, acordando com os (Rodrigues, Godoy, Viera, 2016), que este fato se caracteriza como uma área de conhecimento cujo referencial teórico, identidade e consolidação no campo científico ainda se encontram em processo de construção.

3.4 ANÁLISE DAS PALAVRAS MAIS USADAS (LEI DE ZIPF)

A lei de Zipf foi aplicada com o auxílio do pacote Bibliometrix para contar as frequências das palavras. O software analisou aproximadamente 265 palavras, catalogadas em ordem decrescente de acordo com o número de ocorrência e, a partir das palavras de maior frequência, elaborou a nuvem de palavras conforme a Figura 6 a seguir.

Figura 6 – Lei de Zipf



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A partir da análise da nuvem de palavras, identificou-se os termos mais comuns nos trabalhos neste campo de conhecimento. O software contabilizou o total de 265 termos em destaque. As palavras que apresentam maior recorrência são destacadas na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Termos mais frequentes

TERMOS	FREQUÊNCIA
smart city	42
quality of life	35
city	15
cities	12
innovation	10

internet	10
big data	9
sustainable cities	8
sustainable development	8
governance	7
information and communication technologies	7
information and communication technology	7
internet of things	7
smart cities	7
things	7
urban growth	6
urban planning	6

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Através dos dados, aponta-se que é ascendente a busca da compreensão ao uso das TICs como um movimento de inovação através dos contextos relacionados à sua criação, adaptação e formas de aplicação nas arenas urbanas entrelaçados aos aspectos sociais da cidade no campo acadêmico, como destacam os autores (Han e Hawsen, 2018; Lim, Endebebo e Gianoli, 2019, Karvonen, Cook e Haarstad, 2020; Li, Woolrych, 2021). Também foram encontrados 65 termos com 2 ocorrências e 143 termos com apenas 1 ocorrência, sendo considerados termos que não possuem um conceito consolidado no campo acadêmico, conhecidos também como ruídos de pesquisa (Rodrigues e Viera, 2016).

3.5 ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DOS PERIÓDICOS (LEI DE BRADFORD)

Os artigos que constituem a amostra em análise estão distribuídos em 99 periódicos. A Tabela 5 apresenta os 20 periódicos mais produtivos.

Tabela 5 - Periódicos mais produtivos

PERIÓDICOS	NÚMERO DE DOCUMENTOS
SUSTAINABILITY	7
SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY	6
CITIES	5
IEEE ACCESS	5
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	4
SMART CITIES	4
SUSTAINABILITY (SWITZERLAND)	4
TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE	4
WIT TRANSACTIONS ON ECOLOGY AND THE ENVIRONMENT	4
JOURNAL OF URBAN TECHNOLOGY	3
URBAN PLANNING	3
BITACORA URBANO TERRITORIAL	2
CUADERNOS GEOGRAFICOS	2
ELECTRONICS	2
ENERGIES	2
ENTREPRENEURSHIP AND SUSTAINABILITY ISSUES	2
GEOJOURNAL	2
INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT	2
LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE (INCLUDING SUBSERIES LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LECTURE NOTES IN BIOINFORMATICS)	2
MOBILE NETWORKS AND APPLICATIONS	2

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Neste contexto, entende-se a Lei de Bradford como a dispersão da literatura periódica científica, como defendem (Guedes e Borschiver, 2005; Voese, Mello, 2013). Através da Lei de Bradford, é possível estimar a relevância de periódicos em certa área do conhecimento. Em suma, sua representação é realizada por zonas, bem como sua distribuição é dividida em três zonas de produtividade (Zona 1, Zona 2, Zona 3). Deste modo, a “Zona 1” se destaca por ser composta pelos periódicos que produzem o maior número de artigos sobre determinado assunto, formando, uma zona de periódicos de maior qualidade, relevância e consolidados no campo científico naquela área de conhecimento. Os periódicos pertencentes a Zona 1 foram elencados na Tabela 6 a seguir.

Tabela 6 - Principais periódicos pertencentes a Zona 1

Periódico	Frequência de publicações	Frequência acumulada	% de 150 documentos	Zona
Sustainability	7	7	4,667	Zona 1
Sustainable Cities and Society	6	13	4,000	Zona 1
Cities	5	18	3,333	Zona 1
Ieee Access	5	23	3,333	Zona 1
Journal of Cleaner Production	4	27	2,667	Zona 1
Smart Cities	4	31	2,667	Zona 1
Sustainability (Switzerland)	4	35	2,667	Zona 1
Technological Forecasting and Social Change	4	39	2,667	Zona 1
Wit Transactions On Ecology and the Environment	4	43	2,667	Zona 1
Journal of Urban Technology	3	46	2,000	Zona 1
Urban Planning	3	49	2,000	Zona 1
Bitacora Urbano Territorial	2	51	1,333	Zona 1

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Os dados apresentados na Tabela 6 mostram o periódico *Sustainability* como o mais produtivo pertencente à Zona 1. Contextualizando, o periódico *Sustainability* detém relevância internacional entre os seus pares, possuindo acesso aberto, abrangência multidisciplinar e com escopo direcionado para a sustentabilidade em âmbitos ambientais, culturais, econômicos e sociais. Em relação aos dados em análise, contabilizou-se ao *Sustainability* o montante de 7 registros de pesquisas no estudo, representando aproximadamente 4,7% da amostra total de documentos relacionadas à temática estudada.

Na tabela 7 a seguir, contém os dados da Tabela 6, transformada em uma planilha compacta. Portanto, sumarizou-se, os dados da Tabela 6, agrupando-os aos achados que constituem as Zona 2 e Zona 3 através dos seus números aproximado de artigos.

Tabela 7 - Dados sumarizados com as divisões de cada zona

Zona	Frequência de publicações	Frequência acumulada	% de 150 documentos
Zona 1	51	51	34,00
Zona 2	50	101	33,33
Zona 3	49	150	32,67

Fonte: dados da pesquisa (2023)

No caso deste estudo, as duas primeiras zonas (Zona 1 e Zona 2), possuem cerca 34,00% e 33,33% respectivamente de artigos produzidos em relação ao total da amostra em análise, publicados em 101 periódicos diferentes; o restante, somado em 32.67% pertencem à Zona 3 e estão distribuídos em 49 periódicos. Verificando a aderência da lei de Bradford nesse estudo, conclui-se que os dados em análise se adequam a regra geral de que poucos autores produzem muito e muitos autores produzem pouco (Coutinho, 1988). Neste caso, a dispersão existente na Zona 1 (zona de periódicos de maior qualidade), pode ser entendida ao envolvimento dinâmico das cidades inteligentes dentro do espectro da qualidade de vida do habitante através das inovações em tecnologias propostas, uma vez que percebido o volume de periódicos distribuídos por zona.

Este achado revela que o impacto das iniciativas de desenvolvimento de cidades inteligentes através da lente holística é crescente, e, como consequência, influência no aumento de pesquisas sobre o objeto de estudo através da procura do entendimento dos seus pressupostos conceituais e aplicações empíricas em diversas áreas do conhecimento. Essa observação é pertinente ao analisar as áreas de atuação dos periódicos elencados na tabela 8 a seguir ao sinalizar o fator de impacto dos 10 primeiros periódicos mais relevantes nos quais foram publicados documentos em análise neste estudo.

Tabela 8 – Fator de impacto dos 10 maiores periódicos

PERIÓDICO	H-INDEX
CITIES	5
SUSTAINABILITY	5
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	4
IEEE ACCESS	3
SMART CITIES	3
SUSTAINABILITY (SWITZERLAND)	3
SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY	3
BITACORA URBANO TERRITORIAL	2
ELECTRONICS	2
ENERGIES	2

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Considerando o fator de impacto dos periódicos inferidos na figura 8, constata-se que *Cities* juntamente com *Sustainability* possuem o H-index maior (5), enquanto a segunda posição é ocupada pelo periódico *Journal of Cleaner Production*, com H-index (4). Nota-se a presença de periódicos de interesses que perpassam à gestão e sustentabilidade. Este fato acorda com (De Filippi, Coscia e Guido, 2017; Keshavarzi, Yildirim e Arefi, 2021) ao comungarem da necessidade da conexão de vários eixos de conhecimentos que buscam aprofundar, bem como contribuir no desenvolvimento da temática.

3.6 ANÁLISE DE CO- OCORRÊNCIA DAS PALAVRAS-CHAVE

Outra técnica utilizada neste estudo é a co-ocorrência de palavras-chave, referindo-se à utilização de padrões de palavras-chave como mecanismo para compreensão da estrutura de ideias dispostas nos documentos científicos (Whittaker, 1989, Lee, Su, 2010). Neste sentido, foi possível realizar uma análise de cluster das palavras-chave, identificando-se, portanto, 4 clusters (Figura 7), correspondentes às quatro principais áreas que predominam o campo científico sobre a amostra em estudo.

Neste sentido, constata-se no presente estudo que *Smart City* e *Quality of life* são as palavras chave mais usadas, seguidas por *Sustainable Cities*, *Internet of Things* e *Urban*

Management. A partir do pacote Bibliometrix, foi possível realizar uma análise de cluster das palavras-chave, identificando-se, portanto, 4 clusters (Figura 9), correspondentes às quatro principais áreas que epredominam o campo científico sobre a amostra em estudo.

Figura 7 – Análise de clusters das palavras-chave



Fonte: dados da pesquisa (2023)

Tabela 9 - Clusters e predominâncias

CLUSTER	TERMOS	PREDOMINÂNCIA	TRABALHOS CONGRUENTES
VERDE	<i>smart city, quality of life, development, sustainable, iot, transport, smart mobility, sustainable development, digital transformation, technology, citizen, energy efficiency, citizen participation e mobility</i>	FATORES MEDIADORES RESULTANTES	Tahir e Abdul Malek, (2016) Cerruti <i>et al.</i> (2019) Belli <i>et al.</i> , (2020) Bielińska-Dusza, Hamerska, Żak (2021); Simonofski <i>et al.</i> , (2018), Bauriedl e Wiechers (2019) e Bauriedl e Struver, (2019).
ROXO	<i>smart city, quality of life, sustainability, ict, urban planning, internet of things, community, engagement, inclusiveness, social inclusion, innovation e social innovation</i>	FATORES HUMANÍSTICOS	Li e Woolrich (2021), Nesti (2019), Tjondal e Nilssen (2019), Di Filippi, Coscia e Guido (2019), Edge <i>et al.</i> , (2020) Lim, Edelembos e Gianoli (2019)
AZUL	<i>governance, collaboration, privacy e big data</i>	FATORES DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS	Schaffers (2011), Yeh (2017), Suresh <i>et al.</i> , (2021).
VERMELHO	<i>communication and information technologies, urban management e sustainable urban development</i>	FATORES ESTRATÉGICOS	Bribi (2018), Copaja-Alegre, Esponda-Alva (2019); Camboim; Zawislak; Pufal (2019), Oliveira, Oliver, Ramalhinho (2020) e Costa <i>et al.</i> (2022).

Fonte: dados da pesquisa (2023)

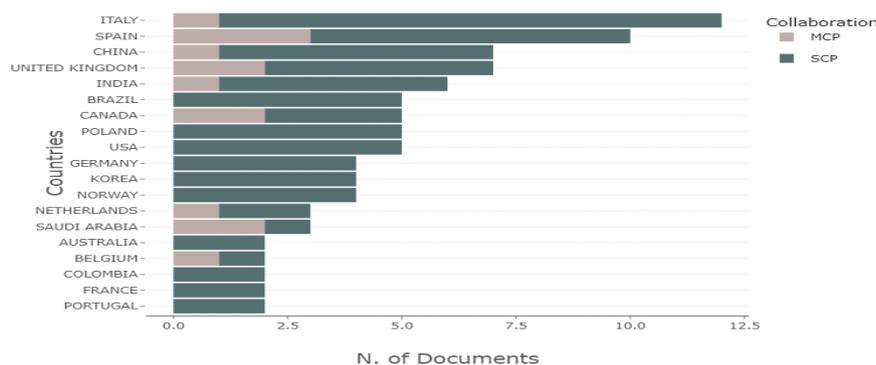
Através da Figura 7 e amparado aos dados recrutados da Tabela 9, apontou-se que: a literatura acerca do fenômeno que constitui o escopo desta pesquisa consegue se adequar às demandas econômicas, sociais e ambientais presentes no debate atual. No entanto, embora que as pesquisas já percebam o cidadão como um ator diferencial no fomento das inovações através da tecnologia nas cidades com palavras-chave que remetem aspectos humanísticos presentes em todos os clusters, o tema ainda necessita de debate em relação à percepção deste mesmo habitante (usuário da tecnologia) em relação à sua qualidade de vida, bem como uma investigação dos conceitos voltados às questões locais inerentes a cada cidade. Esse fato relaciona-se ao questionamento trazido pelos autores Lim, Edelembos e Gianoli (2019) ao relatarem o reconhecimento do papel do capital humano, social e institucional relacionados aos conceitos de cidades inteligentes, mas a ênfase principal ainda circula na tecnologia.

3.7 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DOS PAÍSES

A figura 10 apresenta os 20 países mais produtivos. Através do ranking, a Itália encontra-se em primeiro lugar somando 12 artigos publicados. A segunda posição é ocupada pela Espanha com 10 artigos. A China e o Reino Unido ocupam a terceira posição com 7 artigos publicados.

O parâmetro SCP (Single Country Publication) caracteriza a produção científica dentro do mesmo país, ao mesmo tempo que o MCP (Multiple Country Publication) representa a produção científica obtida em colaboração com outros países (Aria e Cuccurullo, 2017).

Figura 8 - Países mais produtivos



Fonte: dados da pesquisa (2023).

A Tabela 10 a seguir demonstra numericamente os achados, atestando-se o índice de colaboração entre os países explicada pela fórmula ($ICP = MCP/Número\ de\ artigos$).

Tabela 10 – Países mais citados

PAÍS	NÚMERO DE ARTIGOS	SCP	MCP	Freq	ICP
ITÁLIA	12	11	1	0,080	0,083
EQUADOR	1	0	1	0,047	0,143
ESTÔNIA	1	0	1	0,047	0,143
LITUÂNIA	1	0	1	0,047	0,143
ESPAÑHA	10	7	3	0,067	0,300
CANADÁ	5	3	2	0,080	0,083
ARÁBIA SAUDITA	2	1	1	0,067	0,300
BÉLGICA	2	1	1	0,080	0,083
TURQUIA	2	1	2	0,080	0,083

Fonte: dados da pesquisa (2023).

Pode-se verificar na Tabela 5 que, embora a Itália seja o país mais produtivo com 12 artigos publicados, é também o menos colaborativo. Apesar de que o país europeu desenvolva o debate da temática de forma assertiva através dos documentos publicados, apresentando várias instituições referências em estudos do fenômeno das cidades inteligentes, apenas 1 documento foi realizado em colaboração com outros países.

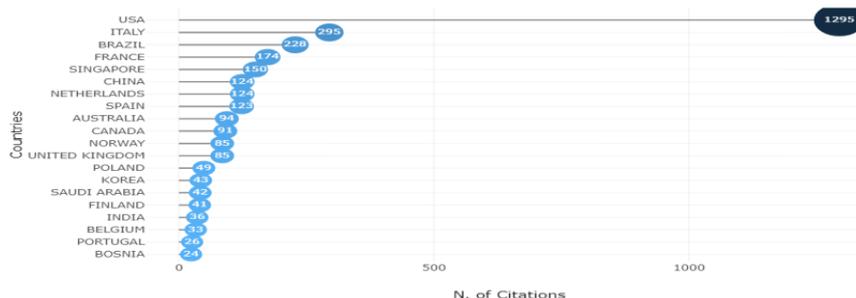
Percebe-se que o Brasil, apesar de obter contribuições no avanço científico sobre o tema em estudo (5 publicações), não possui colaboração internacional nessa área do conhecimento deste estudo, de acordo com os dados. Este fato pode estar interligado à barreira linguística, uma vez que é recente a busca das instituições brasileiras buscarem, em sua gênese, uma troca assídua de conhecimentos em universidades ou centros de pesquisa fora de suas fronteiras. Este fato é destacado pelos autores (Rocha de Souza; Gomes, 2018) ao explicarem que quanto maior a

colaboração internacional no Ensino Superior, maior seriam os ganhos que obteriam a nível econômico, social e político.

3.8 PAÍSES MAIS CITADOS

A seguir, a Figura 10 elenca os países mais citados na amostra de produções em análise.

Figura 10 - Países mais citados



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Através dos dados da Figura 11, é possível apontar que os Estados Unidos se mantem na liderança também como o país referência em citações dentro do conteúdo trabalhado pelos autores que se aprofundam na temática com um número de 1295 citações, aproximadamente 48.0% do total de citações. O Estados Unidos está em terceira colocação como o país mais populoso do mundo, segundo dados atualizados do departamento de Assuntos Econômicos e Sociais da ONU (2023). A Itália aparece em segundo lugar no ranking de produtividade, possuindo 295 citações, aproximadamente 8,98% das citações totais. A Itália é considerada um dos maiores objetos de análise dos autores, devido ao alto investimento à modernização das cidades orientadas para o desenvolvimento digital sustentável e humanizado. Além disso, a associação italiana denominada *Municipality Association* (ANCI), que estuda as Smart Cities italianas, revela que estratégias e ações inteligentes estão disseminadas não só nas metrópoles italianas, mas também designadas nas cidades de pequeno porte (Sidani, Veglianti, Maroufkhani, 2022).

O Brasil encontra-se na terceira posição, com 174 citações, ou seja 6.93% das citações. O aprofundamento da literatura em relação ao Brasil retrata-se aos desafios de se implementar cidades inteligentes no país, devido a concentração de questões sociais que ainda necessitam de melhor enfrentamento como renda, saneamento básico, educação, mobilidade, saúde, renda, saneamento básico e segurança pública. Tais questões, porventura, conforme (Weiss, Bernardes, Consoni, 2013) podem ser encaradas como motivadores para que governos, empresas e academia unam esforços para desenvolverem cidades brasileiras mais inteligentes e sustentáveis e com qualidade de vida aos cidadãos, apesar de que o debate já enfatize em problemáticas sociais de mobilidade urbana com o endosso da IoT. Esses três países elencados são responsáveis por cerca de 63,91% das citações em toda produção científica, com um total apurado de 3287 citações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o problema da pesquisa: Como as inovações tecnológicas promovidas nas cidades inteligentes estão buscando melhorar a qualidade de vida do cidadão? Para responder essa questão, o presente estudo teve como objetivo descrever o campo que compõe a produção

bibliográfica de inovações tecnológicas desenvolvidas em cidades inteligentes que visam a qualidade de vida do cidadão através de buscas realizadas nas bases de dados da *Web of Science* (WoS) e *Scopus*. A partir dos dados e argumentações expostas, foi possível responder à questão de pesquisa, traçando um levantamento da produção científica através das informações presentes nos documentos do extrato em análise.

A principal limitação do estudo é constituída pela amostra, com apenas 150 artigos foram contemplados para análise. Contudo, pode-se dizer que ainda existem poucos estudos direcionados que expliquem como implantação de práticas voltadas para a melhoria da qualidade de vida em Cidades Inteligentes estão cumprindo o seu propósito. Para futuras pesquisas, este estudo propõe que sejam utilizadas outras bases de dados, ampliando os resultados da investigação, bem como a realização de estudos empíricos trazendo a compreensão das diferentes perspectivas presentes nos atores envolvidos no que se entende de qualidade de vida através das inovações tecnológicas propostas no desenvolvimento de cidades inteligentes. Com isso, o trabalho apresenta contribuições teóricas e empíricas para o avanço do debate neste campo científico, podendo ser utilizado como suporte para pesquisadores que almejam avançar nos estudos relacionados ao tema, bem como fornecer base científica aos estudos empíricos que buscam identificar os fatores motivacionais de inovação tecnológica na promoção da qualidade de vida em cidades inteligentes em desenvolvimento em seu incremento, abordando o fenômeno sob perspectivas diversas. Tais possibilidades de pesquisa podem ser demonstradas por meio deste estudo bibliométrico, no qual permitiu conhecer as produções científicas pertencentes ao campo de pesquisa de interesse, como também compreender que existe um espaço aberto para inovação quando levamos em consideração a infinidade de serviços que precisam de pequenos ajustes de acordo com a realidade de cada cidade.

REFERÊNCIAS

- APPIO, F. P., LIMA, M., & PAROUTS, S. (2019). Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. **Technological Forecasting and Social Change**, *142*, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.018>
- ALHALABI, W.; LYTRAS, M.; ALJOHANI, N. Crowdsourcing Research for Social Insights into Smart Cities Applications and Services. **Sustainability**, v. 13, n. 14, p. 7531, 6 jul. 2021.
- ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11–32, 10 dez. 2006.
- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, nov. 2017.
- BARLETTA, V. S. et al. Managing a Smart City Integrated Model through Smart Program Management. **Applied Sciences**, v. 10, n. 2, p. 714, 20 jan. 2020.
- BIBRI, S. E. The IoT for smart sustainable cities of the future: An analytical framework for sensor-based big data applications for environmental sustainability. **Sustainable Cities and Society**, v. 38, p. 230–253, abr. 2018.
- BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. The emerging data-driven Smart City and its innovative applied solutions for sustainability: the cases of London and Barcelona. **Energy Informatics**, v. 3, n. 1, 26 jun. 2020.
- BRANCHI, P.; FERNANDEZ-VALDIVIELSO, C.; MATIAS, I. An Analysis Matrix for the Assessment of Smart City Technologies: Main Results of Its Application. **Systems**, v. 5, n. 1, p. 8, 29 jan. 2017.
- CALZADA, I.; COBO, C. Unplugging: Deconstructing the Smart City. **Journal of Urban**

Technology, v. 22, n. 1, p. 23–43, 2 jan. 2015.

CAPDEVILA, I.; ZARLENGA, M. I. Smart City or Smart Citizens? The Barcelona Case. **SSRN Electronic Journal**, v. Smart city or smart citizens? The Barcelona case, 2015.

CAPELLO, R.; CARAGLIU, A.; NIJKAMP, P. **Territorial Capital and Regional Growth: Increasing Returns in Cognitive Knowledge Use**. Disponível em: <<https://www.econstor.eu/handle/10419/86826>>. Acesso em: 27 mar. 2023.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C. F. Smart cities and urban inequality. **Regional Studies**, v. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343404.2021.1984421>, n. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343404.2021.1984421>, p. 1–16, 21 out. 2021.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 65–82, abr. 2011.

CERUTTI, P. S. et al. “Green, but not as green as that”: An analysis of a Brazilian bike-sharing system. **Journal of Cleaner Production**, v. 217, p. 185–193, abr. 2019.

CHOWHAN, G.; SEN, A.; MUKHERJEE, J. Sustainable and “smart” restructuring around the making of mega and world-class cities in India: a critical review. **GeoJournal**, 16 abr. 2022.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Internext**, v. 10, n. 2, p. 1, 9 set. 2015.

COUTINHO, E. As armadilhas da lei de Bradford. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v. 16, n. 2, p. 217–225, 1 jul. 1988.

DA SILVA, C. A. et al. Urban resilience and sustainable development policies. **Revista de Gestão**, v. 27, n. 1, p. 61–78, 26 nov. 2019.

DE FILIPPI, F. et al. MiraMap: A We-Government Tool for Smart Peripheries in Smart Cities. **IEEE Access**, v. 4, p. 3824–3843, 2016.

DE FILIPPI, F.; COSCIA, C.; GUIDO, R. From Smart-Cities to Smart-Communities. **International Journal of E-Planning Research**, v. 8, n. 2, p. 24–44, abr. 2019.

HAN, H.; HAWKEN, S. Introduction: Innovation and identity in next-generation smart cities. **City, Culture and Society**, v. 12, p. 1–4, mar. 2018.

HARRISON, C. et al. Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**, v. 54, n. 4, p. 1–16, jul. 2010.

HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual’s scientific research output. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 46, p. 16569–16572, 15 nov. 2005.

JIN, B. et al. The R- and AR-indices: Complementing the h-index. **Chinese Science Bulletin**, v. 52, n. 6, p. 855–863, mar. 2007.

KIM, B. et al. A value of civic voices for smart city: A big data analysis of civic queries posed by Seoul citizens. **Cities**, v. 108, n. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264275120312890?via%3Dihub>, p. 102941, jan. 2021.

KUMMITHA, R. K. R.; CRUTZEN, N. How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. **Cities**, v. 67, n. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.04.010>, p. 43–52, jul. 2017.

LI, M.; WOOLRYCH, R. Experiences of Older People and Social Inclusion in Relation to Smart “Age-Friendly” Cities: A Case Study of Chongqing, China. **Frontiers in Public Health**, v. 9, 13 dez. 2021.

LIM, Y.; EDELENBOS, J.; GIANOLI, A. Identifying the results of smart city development: Findings from systematic literature review. **Cities**, v. 95, p. 102397, dez. 2019.

LYTRAS, M. D. et al. Information Management in Smart Cities: Turning end users' views into multi-item scale development, validation, and policy-making recommendations. **International Journal of Information Management**, v. 56, n. 1, p. 102146, fev. 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401219312587?via%3Dihub>

MAHIZHNAN, A. Smart cities. **Cities**, v. 16, n. 1, p. 13–18, fev. 1999. Indicators and Analysis of Research Systems. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, v. 1997/1, 1 jan. 1997.

OLIVEIRA, T. A.; OLIVER, M.; RAMALHINHO, H. Challenges for Connecting Citizens and Smart Cities: ICT, E-Governance and Blockchain. **Sustainability**, v. 12, n. 7, p. 2926, 7 abr. 2020.

RODRIGUES, C.; GODOY VIERA, A. F. Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 7, n. 1, p. 167, 5 abr. 2016.

RUDEWICZ, J. Przemysł i technologie wobec wdrożenia wizji miasta inteligentnego (smart city). **Studies of the Industrial Geography Commission of the Polish Geographical Society**, v. 33, n. 4, p. 195–212, 31 dez. 2019.

SCHAFFERS, H. et al. Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. **The Future Internet**, p. 431–446, 2011.

SCHAFFERS, H.; RATTI, C.; KOMNINOS, N. Special Issue on Smart Applications for Smart Cities - New Approaches to Innovation: Guest Editors' Introduction. **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, v. 7, n. 3, p. 9–10, 2012.

SHAPIRO, J. M. Smart Cities: Quality of Life, Productivity, and the Growth Effects of Human Capital. **Review of Economics and Statistics**, v. 88, n. 2, p. 324–335, maio 2006.

SHELTON, T.; ZOOK, M.; WIIG, A. The “actually existing smart city”. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 1, p. 13–25, 27 out. 2014.

SIMONOFSKI, A. et al. The Impact of User Participation Methods on E-Government Projects: The Case of La Louvière, Belgium. **Media and Communication**, v. 6, n. 4, p. 175–186, 21 dez. 2018.

SURESH, S. et al. Developments in the UK road transport from a smart cities perspective. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 28, n. 4, p. 845–862, 16 jul. 2020.

TJØNNDAL, A.; NILSSEN, M. Innovative sport and leisure approaches to quality of life in the smart city. **World Leisure Journal**, v. 61, n. 3, p. 228–240, 3 jul. 2019.

TREUDE, M. Sustainable Smart City—Opening a Black Box. **Sustainability**, v. 13, n. 2, p. 769, 14 jan. 2021.

WOOD JR., T.; COSTA, C. C. DE M. Avaliação do impacto da produção científica de programas selecionados de pós-graduação em Administração por meio do índice H. **Revista de Administração**, v. 50, n. 3, p. 325–337, 2015.

YIGITCANLAR, T. Smart cities: an effective urban development and management model? **Australian Planner**, v. 52, n. 1, p. 27–34, 2 jan. 2015.

YIGITCANLAR, T. et al. Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. **Sustainable Cities and Society**, v. 45, n. 1, p. 348–365, fev. 2019. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221067071831268X>

ZHAO, L.; TANG, Z.; ZOU, X. Mapping the Knowledge Domain of Smart-City Research: A Bibliometric and Scientometric Analysis. **Sustainability**, v. 11, n. 23, p. 6648, 25 nov. 2019.