

Geotecnologias no Contexto das Cidades Inteligentes: Análise Bibliométrica e Revisão Sistemática do Cenário Latino-Americano


Geotecnologías en el Contexto de las Ciudades Inteligentes: Análisis Bibliométrico y Revisión Sistemática del Escenario Latinoamericano

Geotechnologies in the Context of Smart Cities: Bibliometric Analysis and Systematic Review of the Latin American Scenario

Júlia Neves Andrade.

Ingeniera Civil, MSc (c). Ingeniería Urbana, Universidade Federal de São Carlos, Brasil.


julianeves@estudante.ufscar.br

 <http://orcid.org/0000-0001-8843-4142>

Tatiane Ferreira Olivatto.

Ingeniera Ambiental, PhD(c). Ingeniería Urbana, Universidade Federal de São Carlos, Brasil.


tatianeolivatto@ufscar.br

 <http://orcid.org/0000-0002-5770-7088>

Elza Luli Miyasaka.

Arquitecta y Urbanista, PhD. Ingeniería Urbana, Universidade Federal de São Carlos, Brasil.


elza.miyasaka@ufscar.br

 <http://orcid.org/0000-0003-4480-9672>

Denise Balestrero Menezes.

Geóloga, PhD. Ingeniería Urbana, Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

denisebm@ufscar.br

 <http://orcid.org/0000-0003-2962-3028>

Recibido: agosto 17 de 2023

Aceptado: septiembre 30 de 2023

Publicado: octubre 31 de 2023

RESUMO

O conhecimento do território, imprescindível no desenvolvimento de Cidades Inteligentes, se constrói a partir das Geotecnologias. Este artigo conduziu uma análise bibliométrica do tema, em contexto mundial e latino-americano, com o objetivo de identificar a produção científica recente e relevante, entre 2018 e 2022. Dos 507 documentos recuperados, 33 referiam-se à aplicações na América Latina, a partir dos quais foi conduzida uma revisão sistemática, busca entender a correlação do uso de Geotecnologias e Cidades Inteligentes. Destacaram-se publicações que envolvem desde a aplicação de ferramentas existentes à introdução de softwares SIG específicos, varia-se as metodologias de coleta e manipulação de dados.

Palavras-Chave: Scopus; VOSviewer; Geoinformação, Sistema de Informação Geográfica.

RESUMEN

El conocimiento del territorio, esencial al desarrollo de las Ciudades Inteligentes, se construye desde las Geotecnologías. Este artículo realizó un análisis bibliométrico del tema, en un contexto global y latinoamericano, con el objetivo de identificar la producción científica reciente y relevante, entre 2018 y 2022. De los 507 documentos recuperados, 33 se referían a aplicaciones en América Latina, a partir de las cuales se realizó una revisión sistemática busca comprender la correlación entre el uso de Geotecnologías y Ciudades Inteligentes. Se destacaron publicaciones que iban desde la aplicación de herramientas existentes hasta la introducción de software SIG específico, varia las metodologías de recopilación y manipulación de datos.

Palabras Clave: Scopus; VOSviewer; Geoinformación, Sistema de Información Geográfica.

ABSTRACT

The knowledge of the territory, essential in the development of Smart Cities, is built from the Geotechnologies. This article conducted a bibliometric analysis of the theme, in a global and Latin American context, with the objective of identifying the recent and

relevant scientific production between 2018 and 2022. Of the 507 documents retrieved, 33 referred to applications in Latin America, from which a systematic review was conducted seeking to understand the correlation between the use of Geotechnologies and Smart Cities. Publications ranging from the application of existing tools to the introduction of specific GIS softwares were highlighted, varying the methodologies of data collection and manipulation.

Keywords: Scopus; VOSviewer; Geoinformation, Geographic Information System.

INTRODUÇÃO

Cidade Inteligente, ou *Smart City*, é uma temática em evidência no cenário global, com relevância notória ao se observar relatórios e documentos nacionais e internacionais, como exemplo a Agenda 2030, organizada pela ONU em 2015, que define diretrizes e propostas de ação através de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) (ONU, 2015). Apesar de não mencionar especificamente a terminologia Cidades Inteligentes, ela torna-se intrínseca aos ODSs uma vez que fornece meios para a implementação deles.

Sobre a conceituação de Cidades Inteligentes não há um consenso, apesar de existirem diversos estudos que convergem para a ideia de planejamento urbano e governo eletrônico (Sharifi *et al.*, 2023). Uma das pesquisas mais utilizadas como referência na definição do tema se refere ao trabalho de Albino *et al.* (2015), onde os autores afirmam que o significado de uma cidade inteligente possui múltiplas faces, inclui qualidades de pessoas e comunidades, além das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Também são descritas as características mais comuns de Cidades Inteligentes: infraestrutura em rede que resulta na eficácia política e no desenvolvimento social e cultural; desenvolvimento urbano orientado por negócios e atividades criativas; inclusão social no desenvolvimento urbano; e ambiente natural como elemento estratégico para o futuro.

Para os autores Ramaprasad *et al.* (2017), o conceito de Cidades Inteligentes é multidisciplinar, inclui a infraestrutura de Tecnologia da Informação e também a

capacidade de gerenciar informações e recursos para melhorar a qualidade de vida de seus habitantes. Nikitas *et al.* (2020), cita as aplicações de tecnologias digitais e acrescenta a importância das qualidades criativas, sustentáveis e integradoras, geradoras de conhecimento e focadas nas pessoas. A partir destas conceituações, verificam-se como variáveis constantes o emprego de tecnologias e o olhar para os habitantes destas cidades.

Segundo Tavares e De Castro (2022, p. 1186), a bibliometria é definida como a “análise estatística de material bibliográfico, com o objetivo de desenvolver ferramentas que elucidem questões gerais de determinado ramo da ciência, opera sobre grandes bases de dados bibliográficos, conhecidas como plataformas bibliográficas, como Web of Science, Scopus, Periódicos CAPES/SciELO e outras”. Já a revisão sistemática de literatura pode ser entendida como “procedimentos metodológicos para sintetizar um conjunto de evidências publicadas, permite conhecer os resultados divergentes e convergentes dos estudos primários de uma área de pesquisa” (Ramalho & Petrica, 2023, p. 8). Ainda de acordo com os autores, essas metodologias são cada vez mais necessárias em decorrência do grande volume de literatura científica sobre um determinado tópico.

A visibilidade atual da temática de Cidades Inteligentes é reconhecida e este trabalho realizou uma análise bibliométrica de abrangência global (todos os países) e regional (América Latina), a fim de observar a diferença na produção acadêmica entre estes contextos e identificar as relações das Geotecnologias no desenvolvimento de Cidades Inteligentes. De acordo com Silva *et al.* (2021), por se tratar de um estudo de revisão quantitativo-estatístico, a bibliometria viabiliza a análise do desenvolvimento científico nos mais diversos campos de pesquisa.

A metodologia incorporou como temática central, além de Cidades Inteligentes, as geotecnologias, uma vez que estas foram identificadas como indispensáveis para viabilizar o desenvolvimento de Cidades Inteligentes na América Latina, como será elucidado na próxima seção. Além disso, com o objetivo de compreender a natureza das pesquisas realizadas nos últimos anos no âmbito da América Latina, foi conduzida uma revisão sistemática das publicações com aplicações nos países que a compõe,

uma vez que este tipo de revisão permite avaliar e sintetizar os resultados das pesquisas (Silva *et al.* 2021).

Contexto Latino-americano de Cidades Inteligentes

Embora não cite diretamente os termos Cidades Inteligentes, o primeiro documento de relevância internacional que contribuiu para o avanço das mesmas na América Latina foi o relatório *Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe* (ONU, 2012), apresentado pelo Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-HABITAT) em 2012. Esta iniciativa visou auxiliar o planejamento das políticas públicas e vislumbrar oportunidades de desenvolvimento urbano sustentável, a fim de nortear o desenvolvimento rumo à cidades inteligentes.

Apenas em 2022, com a iniciativa *Ciudades y derechos digitales*, a ONU-HABITAT focou especificamente na orientação e apoio aos governos da América Latina para acelerar o desenvolvimento de Cidades Inteligentes (ONU, 2022). Na ocasião a cidades Medellín (Colômbia), Cidade do México (México) e Niterói (Brasil) receberam apoio na elaboração de políticas públicas relacionadas a temas de transformação digital e direitos digitais (ONU, 2023).

Além destas três, o índice desenvolvido e publicado anualmente pela Escola de Negócios da Universidade de Navarra, o *IESE Cities in Motion Index*, identifica iniciativas de Cidades Inteligentes em diversas cidades latino-americanas. Em 2022 foram citadas cidades de Argentina (Buenos Aires, Córdoba, Rosario, La Paz); Bolívia (Santa Cruz); Brasil (Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo); Chile (Santiago); Colômbia (Bogotá, Cali, Medellín); Costa Rica (San José); República Dominicana (Santo Domingo); Equador (Guayaquil, Quito); Guatemala (Guatemala); México (Cidade do México); Panamá (Panamá); Paraguai (Assunção); Peru (Lima); El Salvador (San Salvador); Uruguai (Montevideo); e Venezuela (Caracas) (Berrone & Ricart, 2022). Dentre esses países, o Brasil contabilizou o maior número de cidades.

Neste país Brasil, a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (Brasil, 2021), desenvolvida pela Secretaria Nacional de Mobilidade e Desenvolvimento Regional e Urbano (SMDRU), define Cidades Inteligentes como:

Cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação (Brasil, 2021, p. 14).

Geotecnologias como Ferramentas para cidades Inteligentes

Para se discutir Cidades Inteligentes na América Latina é imprescindível que se leve em consideração o que já foi previamente construído em termos de cidades. Dessa forma, essa discussão tange a questão da ocupação urbana desregrada e irregular, reflete em problemas sociais, econômicos e ambientais que resultam em complicações para a população e demandam ações específicas do Poder Público.

Logo, a necessidade de consciência acerca do território emerge como uma demanda urgente, pois representa um requisito inicial para tratar as questões supracitadas. Com o avanço das tecnologias, este conhecimento se constrói através das geotecnologias, contribui para a organização, atualização e compartilhamento de geoinformações, auxilia no planejamento adequado de uso e ocupação de áreas urbanas, direciona a tomada de decisão e potencializa as tarefas da administração pública (Pancher, 2012; Ramos *et al.*, 2007).

De modo geral, as geotecnologias se concretizam por meio da combinação de softwares, fontes de dados diversas e metodologias, destaca-se o geoprocessamento, o georreferenciamento, o Sistema de Informação Geográfica (SIG), entre outros (Pancher, 2012). Adicionalmente, diversos estudos apontam as geotecnologias como

instrumentos precursores e catalisadores de uma Cidade Inteligente, ou seja, uma Cidade Inteligente não se concretiza sem a adoção das geotecnologias (Almeida & Andrade, 2015; Mussabayeva *et al.*, 2023; Ugeda & Fonseca, 2023).

Muito além das potencialidades mencionadas, as geotecnologias têm papel fundamental na implementação e continuidade das cidades inteligentes que, considera o crescimento exponencial das populações e das áreas urbanas, enfatiza a relevância destas temáticas e motiva uma demanda pela exploração mais aprofundada das mesmas como campo de pesquisa científica. Neste sentido, a bibliometria e a revisão sistemática de literatura se apresentam como estratégias viáveis na identificação de aspectos relevantes do arcabouço acadêmico e identificação de possíveis tendências de pesquisa em um campo de pesquisa científica (Olivatto & Inguaggiato, 2022; Santin *et al.*, 2019).

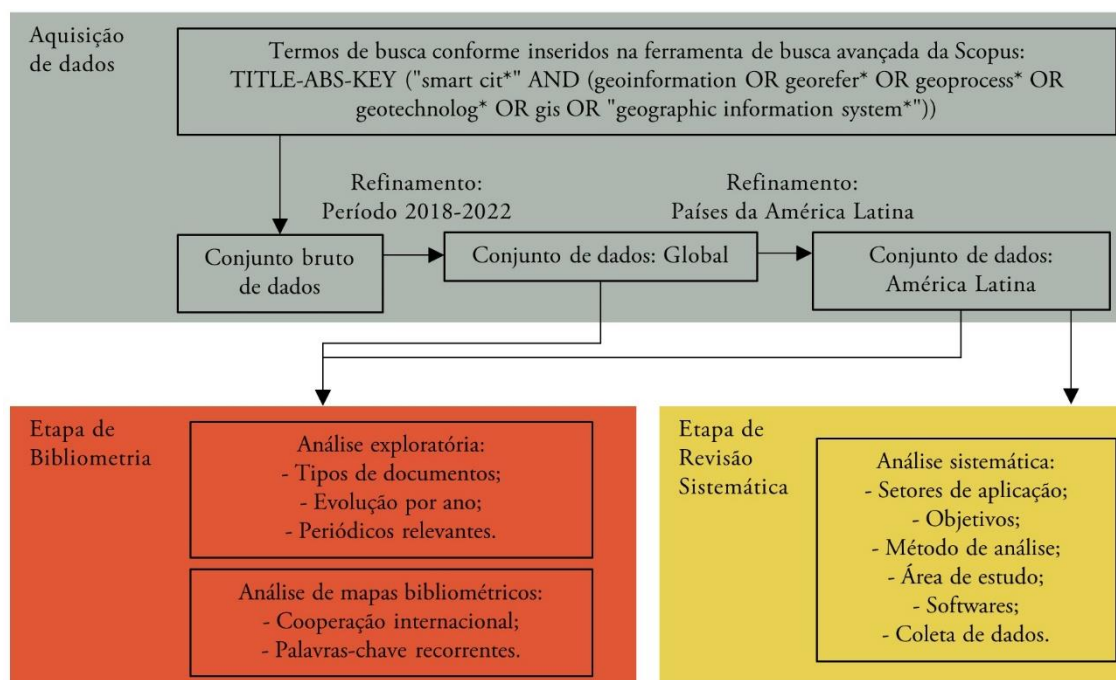
MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento metodológico desenvolvido para avaliar a produção acadêmica existente sobre Cidades Inteligentes e Geotecnologias compreendeu a base de dados online Scopus, por se tratar de uma das principais plataformas de indexação de publicações científicas internacionais. As principais motivações pela escolha desta base se devem à sua natureza multidisciplinar e à possibilidade de explorar documentos indexados também em outras bases (Romanelli *et al.*, 2018). Este estudo compreendeu uma etapa de análise bibliométrica, de característica descritiva quantitativa, considera-se o cenário global e latino-americano, além de uma etapa adicional de revisão sistemática, de característica descritiva qualitativa, com foco específico apenas neste último, conforme sistematizadas na Figura 1.

Silva *et al.* (2021) reforçam a importância do procedimento metodológico de estudos bibliométricos de revisões sistemáticas, cuja etapa inicial deve incluir, além da determinação dos termos de busca, a definição de critérios de inclusão e exclusão, destaca-se dentre estes, os recortes geográfico e temporal. Os autores destacam que o critério temporal é “*uma das características importantes para se constituir como uma revisão sólida*” (Silva *et al.*, 2021, p.12).

Portanto, em função do objetivo de investigar a temática de Cidades Inteligentes e sua relação com as Geotecnologias, foi elencado o termo de busca central em inglês *Smart City*, ocorre concomitantemente à um dos seguintes termos, também em inglês: *Geoinformation, Georeferencing, Geoprocessing, Geotechnology, GIS e Geographic Information System*. Foram utilizados os operadores booleanos AND e OR para a estruturação da busca, bem como recursos adicionais como asterisco (*) para a inclusão de plurais e aspas (") para a composição de termos compostos. O recorte temporal adotado, de 2018 a 2022 (por se tratar de um ano já finalizado), levou em consideração à natureza de busca pela situação do tema na atualidade.

Figura 1. Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Elaboração Própria (2023)

A bibliometria teve início pela recuperação dos dados completos de indexação os quais contemplam os títulos dos documentos, ano de publicação, autores e coautores e seus respectivos endereços e filiações, veículo de publicação, tipologia do

documento, área de pesquisa, resumo, palavras-chave, entre outros (van Nunen *et al.*, 2018).

A pesquisa na base Scopus se deu em 30/01/2023 e os dados foram exportados no formato CSV (*Comma-separated values*), viabiliza-se assim a manipulação dos dados e extração das informações relevantes à etapa de bibliometria. Nesta etapa, a análise exploratória almejou investigar quantitativamente a tipologia dos documentos, a evolução temporal dos mesmos e os veículos de publicações mais relevantes (dentre periódicos, anais de eventos, entre outros). Esta análise exploratória foi conduzida com base no conjunto de dados referido como global (570 documentos) e América Latina (33 documentos), a partir da elaboração de tabelas e gráficos por meio do editor de planilhas Excel.

Posteriormente construiu-se mapas bibliométricos para ambos os conjuntos de dados, com o intuito de investigar os principais países e palavras-chave mais frequentes. O objetivo destas análises foi identificar, no caso dos países, o grau de cooperação internacional e, no caso das palavras-chave, o padrão de interação entre elas. Para tal utilizou-se o software VOSViewer, criado pela *Leiden University* em 2023. Este software é amplamente difundido para a finalidade de bibliometria e, essencialmente, projeta as informações bibliográficas dos documentos acadêmicos em mapas compostos por círculos, conexões (linhas) e cores (*clusters* ou data média) (van Eck & Waltman, 2010). Neste esquema de visualização, o tamanho dos círculos representa a quantidade de documentos, a intensidade de conexão entre os itens é expressa pela espessura das linhas e a simbologia de cores podem representar grupos (*clusters*) com interação mais significativa ou o ano médio de ocorrência (van Eck & Waltman, 2014). Neste trabalho optou-se pela utilização das cores que representam o ano médio de ocorrência dos itens e pela visualização dos itens com pelo menos duas ocorrências.

A etapa de revisão sistemática de literatura englobou os estudos com foco de aplicação específica na América Latina, a fim de sintetizar o conteúdo central das publicações mais recentes sobre esta temática, neste recorte geográfico. Liberati *et al.* (2009), estabelecem que este tipo de revisão deve identificar todos os estudos que

atendam aos critérios pré-estabelecidos e ter uma metodologia explícita. Nesta etapa, os critérios de seleção de documentos seguem o estabelecido na Figura 1 para o conjunto de dados denominado América Latina e a metodologia explícita se refere à extração de informações específicas a partir da leitura dos resumos (*abstracts*), e são elas: campos de pesquisa, métodos de análise, localidade (quando aplicável), softwares e/ou plataformas empregadas (quando utilizadas), objetivos gerais e métodos de coleta de dados (quando aplicável).

Estes tópicos centrais de extração foram determinados ao levar em consideração a inserção no conjunto de estudos descritos por Vosgerau e Romanowski (2014), a fim de promover a organização e síntese das publicações encontradas, e abrange tendências e procedimentos metodológicos utilizados. Ainda com base nos autores e adapta-se as expressões reveladoras detalhadas por Silva *et al.* (2021), a escolha destes tópicos de extração foi norteada pelas diretrizes: revisar e cotejar a produção, verificar a contribuição (da produção científica para consolidação da área), conhecer as características e as qualidades metodológicas dos estudos, conhecer as metodologias utilizadas pelos pesquisadores, bem como as qualidades das mesmas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo, até a data da busca realizada, a Scopus possui 41.468 documentos indexados contêm a terminologia *Smart City*, o primeiro datado de 1997 aborda a política governamental asiática na criação de infraestrutura e incentivos para projetos de cidades inteligentes. Por outro lado, os documentos com foco específico em geotecnologias, compreendem *Geoinformation*, *Georeferencing*, *Geoprocessing*, *Geotechnology*, *GIS* e *Geographic Information System*, totalizam 179.725 e o documento mais antiga data de 1965 e trata da aplicação de métodos geotecnológicos na área da mineração.

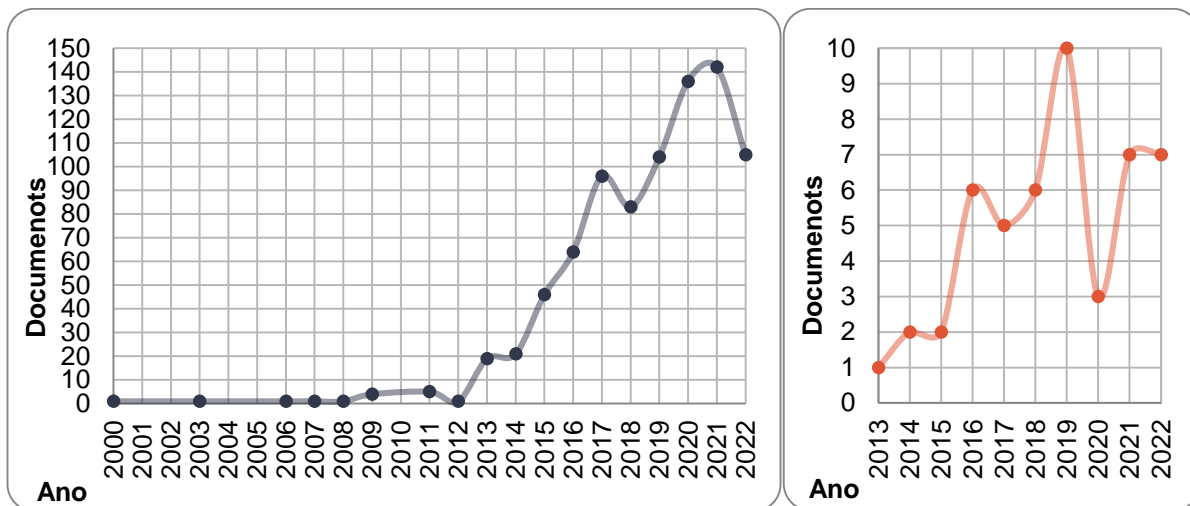
Ao investigar os termos supracitados como uma temática única de pesquisa, percebe-se um crescimento no número de publicações, principalmente, a partir de 2013. O primeiro documento foi publicado em 2000, trata da implementação de um WebGIS no município de Turim, na Itália. No cenário latino-americano, o primeiro documento

foi publicado apenas em 2013, aborda o acesso público à internet no transporte público.

Inferese que as publicações com aplicações na América Latina foram impulsionadas à medida que as publicações internacionais foram alavancadas, em 2013. Isso se deve principalmente à popularização das tecnologias de banda móvel, crescimento acentuado no número de dispositivos com acesso à internet e predominância de população urbana (em 2008 a concentração urbana passou a ser equiparada com a população rural) (Depiné & Teixeira, 2021; Walravens, 2015). Este último teve impacto maior no aumento das publicações, uma vez que o crescimento urbano acelerado desencadeou problemáticas que atraíram a atenção dos pesquisadores, como mobilidade, poluição, alta taxa de criminalidade, desemprego, alimentação, gerenciamento de resíduos, consumo de energia, entre outros (Depiné & Teixeira, 2021; Kumar *et al.*, 2020).

A busca realizada que compôs o conjunto bruto de dados retornou 836 documentos, e 570 deles (68,18%) se referem ao período foco deste estudo, 2018 a 2022 (conjunto de dados Global). O conjunto de dados resultante do segundo refinamento, referente à América Latina, totalizou 50 documentos, e 33 deles (66,00%) foram publicados entre 2018 e 2022. Conforme ilustrado na Figura 2, a produtividade acadêmica se intensificou recentemente, assim, justifica-se a escolha por este recorte temporal para além da característica de atualidade dos dados.

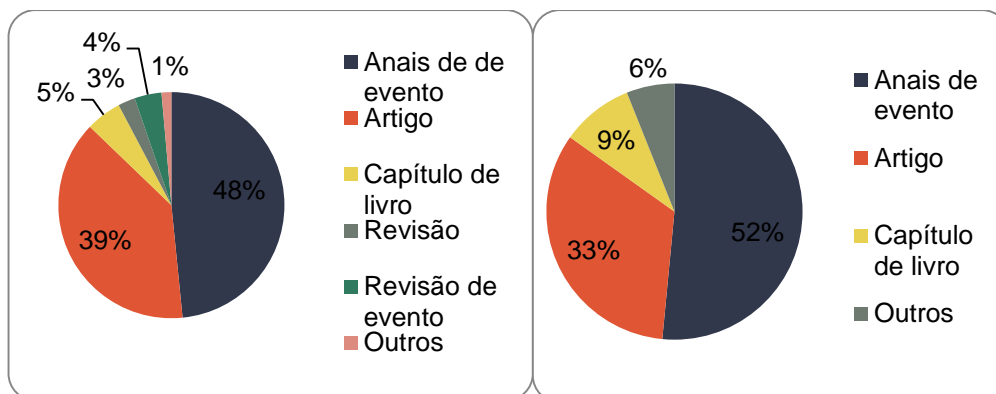
Figura 2. Número de documentos publicados ao longo dos anos. Contexto Global (à esquerda) e contexto América Latina (à direita)



Fonte: Elaboração Própria de acordo com a busca bibliométrica na Scopus (2023).

A Figura 3 apresenta a distribuição percentual dos documentos publicados entre 2018 e 2022, por tipologia, verifica-se o predomínio de anais de evento, seguidos de artigo, em ambos os casos. A predominância de anais de evento pode ser um indicativo de que este campo de pesquisa é alvo de estudos com foco em inovações de demanda rápida e emergente. Além disso, as publicações do tipo artigo refletem relativa excelência científica, pois são em sua maioria *peer-reviewed*.

Figura 3. Tipos de documentos. Percentual contexto Global (à esquerda) e percentual contexto América Latina (à direita)



Fonte: Elaboração Própria de acordo com a busca bibliométrica na Scopus (2023).

No contexto global, estes documentos estão publicados em 227 periódicos e/ou anais de evento, e dentre esses 163 artigos se encontram nos 10 veículos de maior relevância (28,60%). Os artigos do contexto latino-americano foram publicados em 17 periódicos e/ou anais de evento, e 6 deles estão nos periódicos de maior relevância do contexto global. A Tabela 1 contém a denominação destes veículos de publicação, juntamente com o número de documentos publicados em cada, número de citações e *CiteScore* atribuído (ano de referência 2021).

Tabela 1. Periódicos e/ou anais de evento

| Fonte | Nº de documentos | Nº de citações | CiteScore |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-----------|
| Contexto Global (10 fontes mais relevantes) | | | |
| International Archives Of The Photogrammetry Remote Sensing And Spatial Information Sciences ISPRS Archives | 42 | 57 | 1.6 |
| ISPRS International Journal Of Geo Information | 24 | 287 | 5.0 |
| Iop Conference Series Earth And Environmental Science | 21 | 35 | 0.6 |
| Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics | 16 | 67 | 2.1 |
| ACM International Conference Proceeding Series | 14 | 32 | 1.0 |
| Sustainability (Switzerland) | 13 | 162 | 5.0 |
| Communications In Computer And Information Science | 9 | 11 | 0.9 |
| Sustainable Cities And Society | 8 | 177 | 14.4 |
| Sensors (Switzerland) | 9 | 139 | 6.4 |
| Remote Sensing | 7 | 86 | 7.4 |
| Contexto América Latina (todas as 17 fontes) | | | |
| ACM International Conference Proceeding Series | 2 | 0 | 1.0 |
| Lecture Notes In Electrical Engineering | 2 | 2 | 0.6 |
| Sustainability (Switzerland) | 2 | 26 | 5.0 |
| Sensors (Switzerland) | 2 | 40 | 6.4 |
| Future Generation Computer Systems | 1 | 7 | 18.7 |
| Sustainable Cities And Society | 1 | 5 | 14.4 |
| Land Use Policy | 1 | 5 | 9.9 |

| Fonte | Nº de documentos | Nº de citações | CiteScore |
|---------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-----------|
| International Journal Of Environmental Science And Technology | 1 | 0 | 5.6 |
| Water Switzerland | 1 | 0 | 4.8 |
| Applied Sciences Switzerland | 1 | 7 | 3.7 |
| Journal Of Advanced Transportation | 1 | 0 | 3.7 |
| Studies In Health Technology And Informatics | 1 | 6 | 1.4 |
| Transinformacao | 1 | 5 | 1.2 |
| Revista Facultad De Ingenieria | 1 | 3 | 1.1 |
| Communications In Computer And Information Science | 1 | 1 | 0.9 |
| Advances In Intelligent Systems And Computing | 1 | 0 | 0.9 |
| Iop Conference Series Earth And Environmental Science | 1 | 0 | 0.6 |

NOTA: células coloridas indicam a equivalência das fontes que se repetem em ambos os contextos

Fonte: Elaboração Própria (2023).

O *CiteScore* é um indicador que enfatiza a relevância e impacto das fontes e é calculado com base no “número de citações de documentos (artigos, revisões, artigos de eventos, capítulos de livro e documentos de dados) de um periódico ao longo de quatro anos, dividido pelo número de documentos do mesmo tipo indexados na Scopus e publicados nesses mesmos quatro anos” (Elsevier, 2021).

No caso dos documentos referentes ao contexto global contidos na Tabela 1, o periódico com maior número de citações, *ISPRS International Journal Of GeoInformation*, com 287 citações, possui *CiteScore* 5,0 (acima da média, que é 4,4). O maior *CiteScore* é 14,4, correspondente ao periódico com o segundo maior número de citações, *Sustainable Cities And Society*, com 177 citações. Apesar de haver predominância geral da tipologia anais de evento, eles são apenas 2 dentre as fontes mais relevantes, o que reforça o rigor científico das publicações mais citadas deste campo de pesquisa.

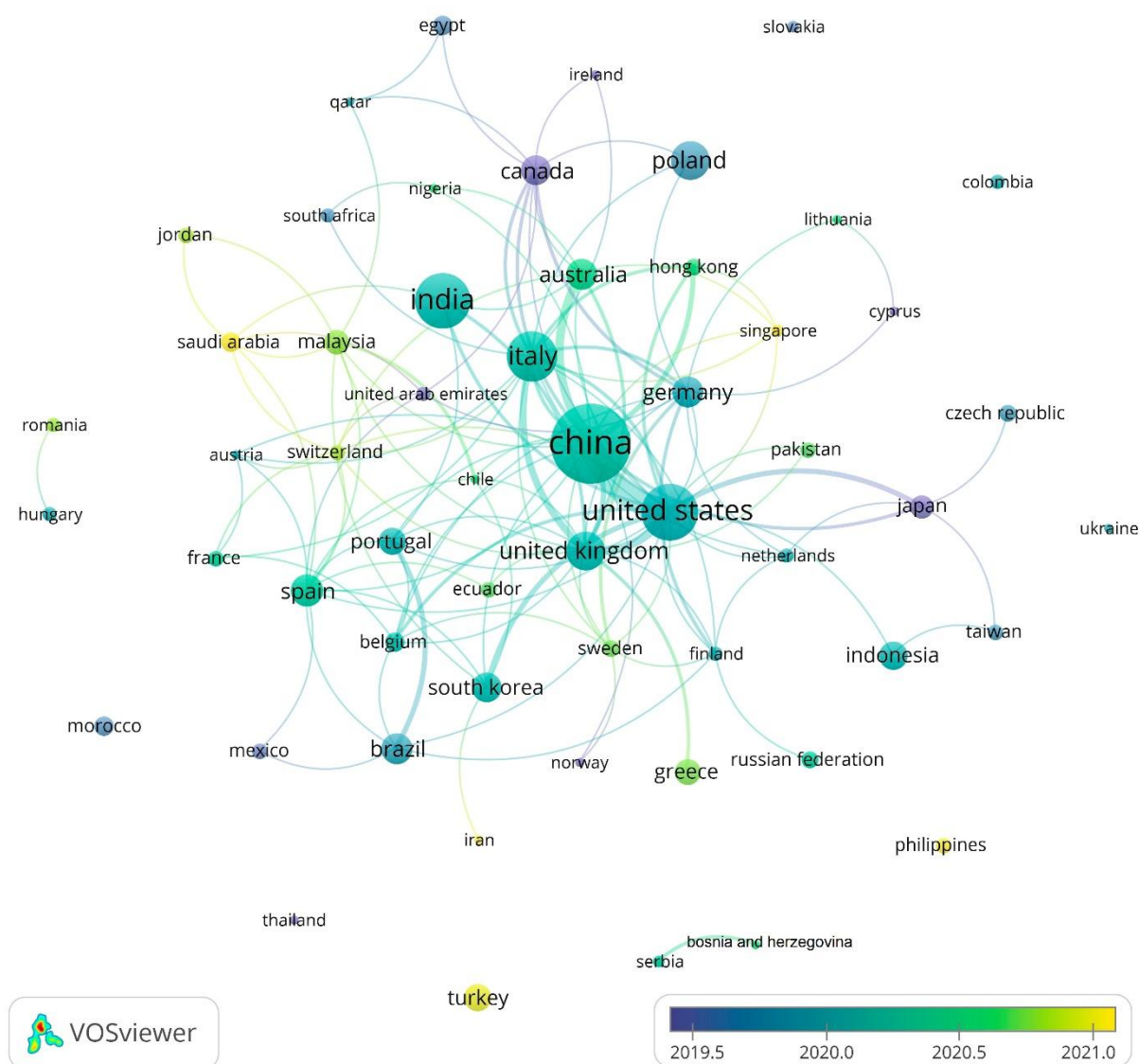
No contexto latino-americano, o *CiteScore* médio é de 4,7, muito similar ao contexto global, por outro lado, o maior *CiteScore* é 18,7, superior, contudo, compreende apenas 1 publicação. Os anais em ambos os contextos são coincidentes, porém, a

participação de estudos com aplicações na América Latina ainda é pequena se comparada ao total de documentos resultantes de eventos científicos. O periódico mais relevante em número de citações é o *Sensors (Switzerland)*, com 40 citações para 2 artigos, isso representa, em termos percentuais, 22,22% dos artigos e 28,78% das citações deste periódico, em relação ao contexto global.

Após a condução da análise exploratória dos dados, os mapas bibliométricos produzidos a partir da ferramenta VOSviewer, orientaram análises mais específicas no que tange a presença e colaboração de países nas publicações e a correlação entre os tópicos mais recorrentes, e de temas que se mostram inovações na área de estudo.

Dos países que mais publicam na área destacam-se, respectivamente, China (115 documentos), Estados Unidos (57), Índia (56) e Itália (45), como é possível observar na Figura 4. O primeiro país latino-americano que aparece no ranking de países com o maior número de documentos é o Brasil (18), na nona posição. Os países supracitados também se destacam em termos de número de citações, contudo, a ênfase maior é para Reino Unido (28 documentos), Canadá (17), Austrália (18) e Alemanha (18), que apesar de possuírem menos documentos publicados, superaram em número de citações recebidas, na mesma ordem, 303, 209, 200 e 176.

Figura 4. Países com maior número de publicações (Contexto Global)



Fonte: Elaboração Própria (no VOSviewer, 2023).

O mapa bibliométrico é relativamente homogêneo, exceto por China e Estados Unidos que registram interação mais intensa. Alguns países aparecem na Figura 4 isolados, ou seja, não publicaram em cooperação com outros países. São eles: Eslováquia, Colômbia, Ucrânia, Filipinas, Turquia, Tailândia e Marrocos, o que pode estar relacionado à incompatibilidade idiomática ou cultural, ou ainda ao escasso incentivo de cooperação internacional entre grupos de pesquisas de diferentes países. Já

Romênia e Hungria; e Sérvia e Bósnia colaboram apenas entre si, certamente pela proximidade territorial.

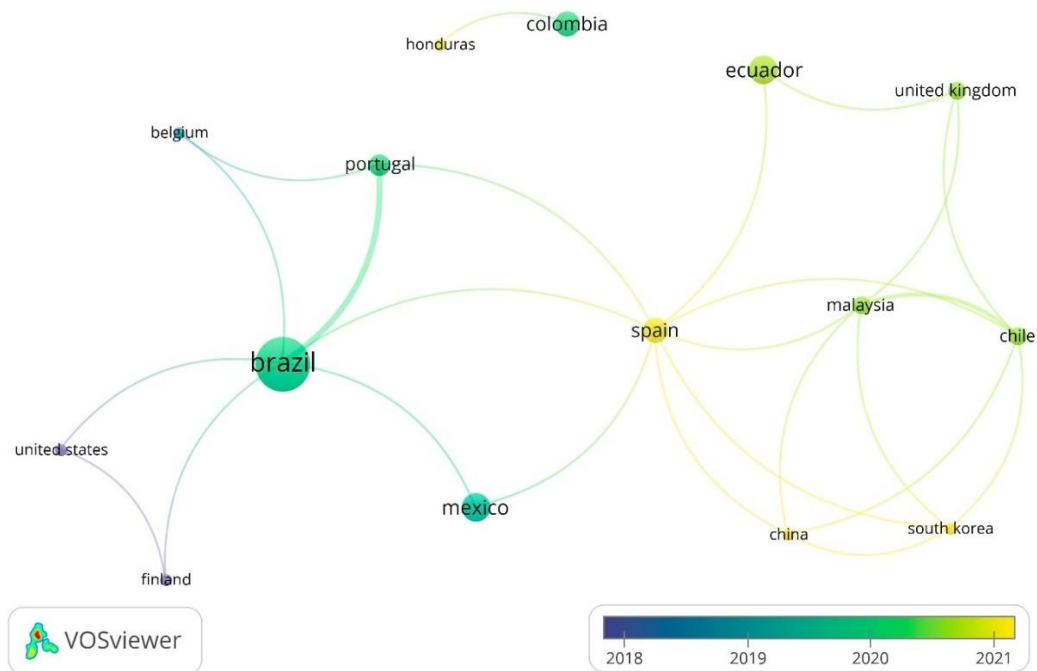
Nesta mesma figura é possível observar que os países em evidência mais recentemente não coincidem com aqueles de maior impacto quantitativo, e são eles Filipinas, Singapura, Arábia Saudita, Turquia e Irã os países com ano médio de publicação 2021. Japão, Canadá, Irlanda, Tailândia e Noruega possuem ano médio de publicação 2019, que apesar de representarem os mais defasados no mapa bibliométrico, ainda podem ser considerados atuais.

Dentre as cooperações internacionais que envolvem países da América Latina (Figura 5), o Brasil é destaque isolado com 18 documentos e 88 citações (uma média de 4,89 citações por documento). Neste sentido, ao considerar os 5 países com maior número de publicações, a Colômbia se destaca com 8,25 citações por documento.

Esta rede também é relativamente homogênea em termos de colaboração, verifica-se interações intensas entre Brasil e Portugal, explicada, provavelmente, pelo idioma em comum (português) e entre o Chile e a Malásia. A Espanha se apresenta como centralizador das cooperações internacionais e, apesar de não pertencer a América Latina, publica conjuntamente com Brasil, México, Equador e Chile. Isso ocorre por se tratar de países ibero-americanos, e compartilhar de alguns aspectos histórico-culturais similares e idioma comum, visto que, assim como a Espanha, a maioria destes países é hispano falante.

Dentre os países latino-americanos, somente Honduras aparece com ano de publicação médio 2021. Os outros países com o mesmo ano médio são Espanha, China e Coreia do Sul. Depois de Honduras, ainda ao considerar o foco na América latina, tem-se Chile e Equador com ano médio de publicação entre 2020 e 2021 e Brasil, México e Colômbia entre 2019 e 2020.

Figura 5. Países com maior número de publicações (Contexto América Latina)



Fonte: Elaboração Própria (no VOSViewer, 2023).

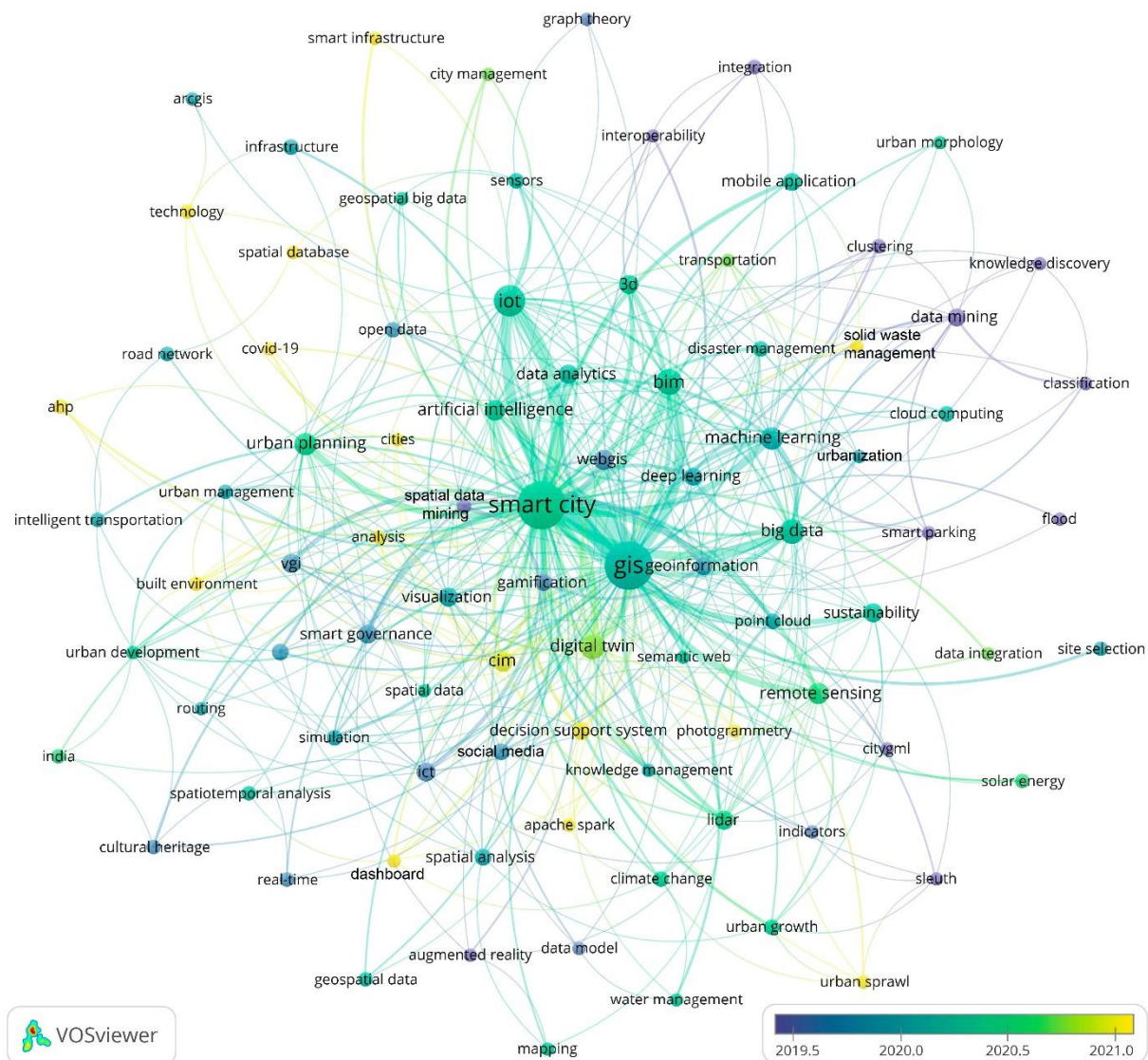
As Figuras 6 e 7 mostram as redes bibliométricas de palavras-chave de maior ocorrência entre os documentos estudados, a Figura 6 para o contexto global e a Figura 7 para o contexto da América Latina. Essas redes, além de representar os temas mais frequentemente investigados, identificam áreas ou subáreas em desenvolvimento emergente (Lulewicz-Sas, 2017).

Na Figura 6 verifica-se que os termos GIS, *Smart City* e IOT são centrais e predominantes, e representam uma interação intensa entre si e com outros termos relevantes da rede como BIM, *Big Data*, *Webgis*, *Geoinformation* e outros relacionados à inteligência artificial (*artificial intelligence*, *machine learning*, *deep learning*). Estes termos estão em concordância com diversos estudos e revisões, que também identificaram estas tecnologias como pertinentes às aplicações em cidades inteligentes (*Al Nuaimi et al., 2015; Ang et al., 2022; Degbello et al., 2016; Santos et al., 2022*).

Na Figura 7 os termos GIS e *Smart City* também são centrais e predominantes, contudo, IOT é menos significativo em termos quantitativos. Nesta rede, a interação dos termos centrais com as outras palavras-chave é mais homogênea, e indica que os estudos não possuem temáticas essencialmente dominantes.

Com relação aos termos com ano médio de publicação mais recente, no contexto global, destacam-se linhas de pesquisa relacionadas à modelagem (CIM e *Built Environment*), à metodologias e ferramentas de manipulação de dados (*Apache Spark*, *Dashboard*, AHP [*Analytic Hierarchy Process*] e *Decision Support System*), à tipologia de dados (*Photogrammetry* e *Spatial Database*), aplicações específicas (*Cities*, *Urban Sprawl*, *Solid Waste Management*, *Smart Infrastructure* e COVID-19) e tecnologias e geral (*Technology*).

Figura 6. Palavras-chave mais frequentes (Contexto Global)



Fonte: Elaboração Própria (no VOSViewer, 2023).

No contexto latino-americano, dentre os termos com ano médio de publicação mais recente, é coincidente apenas AHP, os demais compreendem casos de estudo (Quito, Simón Bolívar Highway, Ecuador e Lahar), metodologias e ferramentas (*Middleware*, *Code Checking*, *Algorithm of Dijkstra* e *Fuzzy Logic*), modelagem (BIM) e aplicações (*Evacuation Routes*, *Digital Building Permit*, *Landslide Susceptibility*, *Water Shortage*, *Smart Environment* e *Atmospheric Pollution*).

Uma das características mais relevantes das tecnologias supracitadas é a interdisciplinaridade das linhas de pesquisa. Isso significa dizer que o estudo de cidades inteligentes é transversal à muitos setores da sociedade, como construção civil, arquitetura, urbanismo, epidemiologia, logística, gestão pública, ciências da computação e de dados, sensoriamento remoto e meio ambiente. Outras inferências relevantes podem ser realizadas a partir da comparação entre as Figuras 6 e 7. Na Figura 7, o termo BIM consta como uma tendência com o ano de 2022, enquanto na Figura 6 este termo consta com ano médio de publicação mais defasado, segundo semestre de 2020 (2020.5); o mesmo ocorre com o termo *Urban Planning*. Isso pode ser um indicativo de que os estudos em contexto global já estão mais consolidados nestas linhas de investigação. Por outro lado, os termos relacionados à IOT e inteligência artificial (*Machine Learning* e *Big Data*) constam com ano médio 2019 na rede bibliométrica latino-americana, enquanto no contexto global apresentam o ano médio de 2020, tanto o primeiro como o segundo semestre, e indica que estas áreas de pesquisa são relevantes no cenário das cidades inteligentes, contudo, ainda estão em processo de consolidação. *Smart Governance* e VGI (*Volunteered Geographic Information*) possuem importância quantitativa e ano médio similares em ambas as redes.

Tabela 2. Resumo bibliográfico dos artigos contexto América Latina

| Referências dos artigos | N°C. CS | Campo de pesquisa | Método de Análise | Localidade Mencionada | Software / Plataforma | Objetivos gerais | Coleta de dados |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Silva, M. C. D. O., Vasconcelos, R. S. & Cirilo, J. A. (2022). Risk Mapping of Water Supply and Sanitary Sewage Systems in a City in the Brazilian Semi-Arid Region Using GIS-MCDA. <i>Water (Switzerland)</i>, 14(20). https://doi.org/10.3390/w14203251 | 2 4,8 | Saneamento | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | Caruaru - Pernambuco (Brasil) | QGIS [SIG-MCDA] | Mapear o risco de escassez de água e insuficiência de esgoto em uma cidade do semiárido brasileiro | Dados coletados junto ao IBGE, Companhia Pernambucana de Saneamento, e Prefeitura de Caruaru |
| Pereira, J., Batista, T., Cavalcante, E., Souza, A., Lopes, F. & Cacho, N. (2022). A platform for integrating heterogeneous data and developing smart city applications. <i>Future Generation Computer Systems</i>, 128, 552–566. https://doi.org/10.1016/j.future.2021.10.030 | 9 18,7 | Cidades Inteligentes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | - | SGeoL | Apresentar o Smart Geo Layers - uma plataforma para desenvolvimento de aplicativos para cidades inteligentes | - |
| Brito, D. M., Costa, D. B. & Ferreira, E. A. M. (2022). Code Checking using BIM for Digital Building Permit: A case study in a Brazilian municipality. <i>IOP Conference Series: Earth and Environmental Science</i>, 1101(2). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/2/022049 | 0 0,6 | Cidades Inteligentes | Estudo de Caso | - | - | Analisar as melhores práticas e lições aprendidas por um município brasileiro para implementação de sistema eletrônico baseado em BIM | Estudo de caso em um município brasileiro de grande porte, e entrevista com profissionais responsáveis pela digitalização |
| Santos, A. S., Faccini, L. G., Goncales, I., Marte, C. L. & Cintra, J. P. (2022). A practical approach for high-resolution air quality mapping using IoT mobile devices. <i>International Journal of Environmental Science and Technology</i>. https://doi.org/10.1007/s13762-022-04513-0 | 0 5,6 | Conforto Ambiental | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | - | - | Apresentar métodos, modelos e estratégias para mapeamento em alta resolução da qualidade do ar em ambiente urbano | - |
| Ferreira-Vanegas, C. M., Velez, J. I. & Garcia-Llinas, G. A. (2022). Analytical Methods and Determinants of Frequency and Severity of Road Accidents: A 20-Year Systematic Literature Review. <i>Journal of Advanced</i> | 3 3,7 | Transportes | Revisão Sistemática | - | - | Determinar até que ponto os métodos identificados são usados para a análise de acidentes rodoviários e as tendências atuais em relação ao seu uso, | Análise de estudos que abordam as questões de pesquisa definidas (Web of Science) |

| Referências dos artigos | N°C. CS | Campo de pesquisa | Método de Análise | Localidade Mencionada | Software / Plataforma | Objetivos gerais | Coleta de dados |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transportation, 2022. https://doi.org/10.1155/2022/7239464 | | | | | | estabelecer a relação entre o conjunto de variáveis analisadas e a frequência e gravidade dos acidentes rodoviários | |
| Padilla Almeida, O., Toulkeridis, T. & Bosque Sendra, J. (2022). Smart City Planning with Geomatic Modeling of Lahar Evacuation Routes in the Northern Populated Area of Cotopaxi Volcano, Ecuador. Lecture Notes in Electrical Engineering, 846 LNEE, 74–88. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93718-8_7 | 1 0,6 | Redução/ prevenção de impactos | Análise Exploratória e Preditiva | Vulcão Cotopaxi (Equador) | - | Propor reduzir a vulnerabilidade da população que vive perto do vulcão Cotopaxi com o uso de ferramentas geomáticas, de forma a encurtar vias e direções de evacuação | Coleta em campo de dados da região |
| Salcedo, D., Padilla Almeida, O., Morales, B. & Toulkeridis, T. (2022). Smart City Planning Based on Landslide Susceptibility Mapping Using Fuzzy Logic and Multi-criteria Evaluation Techniques in the City of Quito, Ecuador. Lecture Notes in Electrical Engineering, 846 LNEE, 89–103. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93718-8_8 | 2 0,6 | Redução/ prevenção de impactos | Análise Exploratória e Preditiva | Distrito Metropolitano de Quito (Equador) | - | Cálculo do modelo cartográfico de suscetibilidade a deslizamentos | Os deslizamentos de terra foram localizados com o uso de fotografias aéreas e trabalho de campo. Com base nas características dos deslizamentos históricos, foto interpretados e estudos anteriores, os fatores causais foram variáveis como topografia, geologia estrutural, litologia, precipitação, rede hídrica, cobertura vegetal, entre outros. |
| Zambrano-Prado, P., Muñoz-Liesa, J., Josa, A., Rieradevall, J., Alamús, R., Gasso-Domingo, S. & Gabarrell, X. (2021). Assessment of the food-water-energy nexus suitability of rooftops. A methodological remote sensing approach in an urban Mediterranean area. Sustainable Cities and Society, 75. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103287 | 7 14,4 | Agricultura urbana | Análise Exploratória e Preditiva | Barcelona (Espanha) | QGIS [GRASS] | Avaliar a viabilidade de um telhado áreas para integrar produção de alimentos, coleta de água da chuva e sistemas de energia solar nas cidades com o uso de tecnologias de sensoriamento remoto | Sensoriamento remoto e coleta de dados em campo |

| Referências dos artigos | N°C. CS | Campo de pesquisa | Método de Análise | Localidade Mencionada | Software / Plataforma | Objetivos gerais | Coleta de dados |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abid, S. K., Sulaiman, N., Chan, S. W., Nazir, U., Abid, M., Han, H., Ariza-Montes, A. & Vega-Muñoz, A. (2021). Toward an Integrated Disaster Management Approach: How Artificial Intelligence Can Boost Disaster Management. Sustainability, 13(22). https://doi.org/10.3390/su132212560 | 11 5,0 | Gerenciamento de desastres | Análise Exploratória e Preditiva | - | - | Fornecer uma revisão da literatura para examinar o papel da IA | Revisão bibliográfica (várias bases) |
| Silva, T. H. F. E., Souza, V. C. O. & Paula, M. M. V. (2021). A systematic mapping of literature on the use of geotechnologies in smart cities in the government area. ACM International Conference Proceeding Series. https://doi.org/10.1145/3466933.3466942 | 0 1,0 | Cidades inteligentes e Geotecnologias | Revisão Sistemática | - | - | Apresentar um mapeamento sistemático de geotecnologias utilizadas no contexto de cidades inteligentes | Análise de 37 estudos que abordam as questões de pesquisa definidas (várias bases) |
| Salazar-carrillo, J., Torres-ruiz, M., Davis, C. A., Quintero, R., Moreno-ibarra, M. & Guzmán, G. (2021). Traffic congestion analysis based on a web-gis and data mining of traffic events from twitter. Sensors, 21(9). https://doi.org/10.3390/s21092964 | 14 6,4 | Transportes | Análise Exploratória e Preditiva | - | R e GPS [veículos] | Propõe uma metodologia para geocodificar eventos relacionados ao tráfego que são coletados do Twitter e como usar informações geocodificadas para coletar um conjunto de dados de treinamento, aplicar um método de Support Vector Machine e construir um modelo de previsão | Coleta de dados com o uso de GPS |
| Moya, D., Giarola, S. & Hawkes, A. (2021). Geospatial Big Data analytics to model the long-term sustainable transition of residential heating worldwide. Proceedings - 2021 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2021, 4035-4046. https://doi.org/10.1109/BigData52589.2021.9671339 | 1 - | Conforto Ambiental | Análise Exploratória e Preditiva | - | - | Nova metodologia baseada em Sistemas de Informação Geográfica (GIS) que usa dados GIS existentes para avaliar espacial e temporalmente as demandas globais de energia no setor residencial com ênfase no aquecimento de ambientes | Dados geoespaciais de banco de dados internacionais, como Agência Internacional de Energia, as autoridades nacionais de energia, as Nações Unidas. |
| Santos-Júnior, A., Almeida, S., Almeida-García, F. & Simões, J. M. (2021). Smart Tourism Destinations: A Content Analysis Based on the View of the Experts. Communications in Computer and | 1 0,9 | Turismo - Destinos inteligentes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | Lisboa (Portugal) | - | Identificar e analisar a visão de especialistas em turismo, sistema de informação geográfica e ordenamento do território sobre destinos turísticos inteligentes | Entrevistas semiestruturadas |

| Referências dos artigos | N°C. | Campo de pesquisa | Método de Análise | Localidade Mencionada | Software / Plataforma | Objetivos gerais | Coleta de dados |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Information Science, 1485 CCIS, 664–683. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90241-4_51 | CS | | | | | | |
| Viloria, A., Varela, N., Ortiz-Ospino, L. & Lezama, O. B. P. (2021). Geosimulation as a Tool for the Prevention of Traffic Accidents. Advances in Intelligent Systems and Computing, 1245, 883–891. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7234-0_83 | 0 0,9 | Transportes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | - | - | - | - |
| Silva, A. O. D. & Fernandes, R. A. S. (2021). Smart governance based on multipurpose territorial cadastre and geographic information system: An analysis of geoinformation, transparency and collaborative participation for Brazilian capitals. Land Use Policy, 97. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104752 | 5 9,9 | Cidades inteligentes e Geotecnologias | Pesquisa Exploratória | Brasil | - | Investigar o cenário geotecnológico aplicado pelos governos das capitais brasileiras | Coleta de dados do IBGE |
| Zaki, S. A., Othman, N. E., Syahidah, S. W., Yakub, F., Muhammad-Sukki, F., Ardila-Rey, J. A., Shahidan, M. F. & Saudi, A. S. M. (2020). Effects of urban morphology on microclimate parameters in an urban university campus. Sustainability (Switzerland), 12(7). https://doi.org/10.3390/su12072962 | 17 5,0 | Morfologia Urbana e microclima | Análise Exploratória e Preditiva | Malásia | Rayman e ArcGIS | Investigar os efeitos da morfologia urbana nos parâmetros do microclima em um campus universitário urbano na Malásia | Uso do sistema de informação geográfica (GIS) para gerar os dados espaciais |
| Costa, D. G., Vasques, F., Portugal, P. & Aguiar, A. (2020). A distributed multi-tier emergency alerting system exploiting sensors-based event detection to support smart city applications. Sensors (Switzerland), 20(1). https://doi.org/10.3390/s20010170 | 29 6,4 | Monitoramento remoto para identificação de emergências | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | - | - | Construção de um sistema de alerta de emergência multicamada construído em torno de uma série de unidades de detecção de eventos baseadas em sensores, e fornece informações georreferenciadas em tempo real sobre a ocorrência de eventos críticos, enquanto toma como entrada um número configurável de diferentes | Distribuição de unidades de detecção de eventos (EDUs) em uma região, assim detecta eventos associados a uma posição baseada em GPS. Os eventos de nível serão então compostos por uma ou mais EDUs, que irão transmitir relatórios de eventos (ERs) para um processador de |

| Referências dos artigos | N°C. CS | Campo de pesquisa | Método de Análise | Localidade Mencionada | Software / Plataforma | Objetivos gerais | Coleta de dados |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| | | | | | | sensores escalares e dados de GPS. | emergências unidade (EPU). |
| Barbery-Montoya, D. C., Del Hierro, C. A. V & Arroba-Hurtado, N. Y. (2020). System and environment for tourism 4.0: How does a digital system work for the promotion and evaluation of gastronomic tourism fairs? In Handbook of Research on Smart Territories and Entrepreneurial Ecosystems for Social Innovation and Sustainable Growth (p. 152–171). https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2097-0.ch009 | 2 - | Turismo - Destinos Inteligentes | Revisão Bibliográfica | Guayaquil (Equador) | - | Determinar as ferramentas tecnológicas mais adequadas para serem utilizadas em feiras e transformá-las em espaços inteligentes | - |
| Rocha, B., Cavalcante, E., Batista, T. & Silva, J. (2019). A Linked Data-Based Semantic Information Model for Smart Cities. Brazilian Symposium on Computing System Engineering, SBESC, 2019-Novem. https://doi.org/10.1109/SBESC49506.2019.9046078 | 6 - | Cidades Inteligentes | Revisão Bibliográfica | - | LGeoSIM | Apresentar o LGeoSIM, um modelo de informação baseado em semântica para cidades inteligentes, apresentar uma implementação do LGeoSIM dentro do Smart Geo Layers, uma plataforma de middleware de dados em camadas geográficas concebida para integrar dados fornecidos por fontes heterogêneas em um ambiente de cidade inteligente. | - |
| Costa, E., Vanhaverbeke, L., Coosemans, T., Seixas, J., Messagie, M. & Costa, G. (2019). Optimizing the location of charging infrastructure for future expansion of electricvehicle in Sao Paulo, Brazil. 5th IEEE International Smart Cities Conference, ISC2 2019, 632–637. https://doi.org/10.1109/ISC246665.2019.9071676 | 3 - | Transportes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | São Paulo (Brasil) | - | Apresentar o mapeamento de locais adequados para estações de carregamento de veículos elétricos com o uso de análise do sistema de informações geográfica | Entrevista com especialistas |

| Referências dos artigos | N°C. CS | Campo de pesquisa | Método de Análise | Localidade Mencionada | Software / Plataforma | Objetivos gerais | Coleta de dados |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estrada, E., Vargas, M. P. M., Gómez, J., Negron, A. P. P., López, G. L. & Maciel, R. (2019). Smart cities big data algorithms for sensors location. Applied Sciences (Switzerland), 9(19). https://doi.org/10.3390/app9194196 | 7 3,7 | Cidades Inteligentes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | Guadalajara (México) | Excel | Apresentar um processo para calcular as melhores localizações georreferenciadas para sensores e sua visualização em um mapa | Uso de dados da Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento da região |
| Divino Lima, R. S. D. A., Leal, M. S. B., Brito, Y. P. D. S., Resque Dos Santos, C. G. & Meiguins, B. S. (2019). ChoroLibre: Supporting georeferenced demographic information visualization through hierarchical choropleth maps. Proceedings - 2019 23rd International Conference in Information Visualization - Part II, IV-2 2019, 56–61. https://doi.org/10.1109/IV-2.2019.00020 | 0 - | Dados demográficos | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | Estados do Brasil, cidades do Pará e bairros de Belém (Brasil) | ChoroLibre | Apresentar um sistema que represente dados demográficos, especificamente em mapas geográficos, e como torná-los interativos para o usuário, apresenta como produto final o software ChoroLibre | Coleta de dados do IBGE |
| Campana, M. & Inga, E. (2019). Optimal Allocation of Public Charging Stations based on Traffic Density in Smart Cities. 2019 IEEE Colombian Conference on Applications in Computational Intelligence, CoCACI 2019 - Proceedings. https://doi.org/10.1109/CoCACI.2019.8781986 | 4 - | Transportes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | - | Matlab [LpSolve] | Implantação otimizada das estações de carregamento públicas | Coleta de dados da região de estudo obtidos por meio da plataforma OpenStreetMap |
| de Oliveira Lage, M., Soares Machado, C. A., Monteiro, C. M., Berssaneti, F. T. & Quintanilha, J. A. (2019). Location suitable for the implementation of carsharing in the city of São Paulo. Procedia Manufacturing, 39, 1962–1967. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.235 | 2 - | Transportes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | São Paulo (Brasil) | ArcGis | Analisar a relação entre carsharing e mobilidade urbana no contexto de cidades inteligentes, e propõe um método baseado em GIS para determinar a melhor localização para instalar estações de compartilhamento de carros | Dados públicos da cidade de São Paulo, levantamento da cidade de São Paulo, estabelecimento comercial, mapa de uso do solo, rede viária, bairros da cidade de São Paulo e infra-estrutura de transporte. |
| Moreno-Ibarra, M. & Torres-Ruiz, M. (2019). Civic participation in smart cities: The role of social media. In Smart Cities: Issues and Challenges Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats (p. 31–46). | 4 - | Cidades Inteligentes | Estudo de Caso | - | - | Analisar a participação civil no contexto de cidades inteligentes e leva em consideração dados de mídias sociais | Twitter foi usado como a mídia social por seu uso comum na análise de dados científicos e comerciais. |

| Referências dos artigos | N°C. CS | Campo de pesquisa | Método de Análise | Localidade Mencionada | Software / Plataforma | Objetivos gerais | Coleta de dados |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816639-0.00003-X | | | | | | | |
| Fernandes, R. A. S., Queiroz, A. O., Wilmers, J. T. A. V. L. & Hoffmann, W. A. M. (2019). Urban governance in Latin America: Bibliometrics applied to the context of smart cities. <i>Transinformacao</i>, 31. https://doi.org/10.1590/2318-0889201931e190014 | 5 1,2 | Governança | Revisão Sistemática | América latina | R [Iramuteq] | Analisar a produção científica latino-americana e aplica a Bibliometria para quantificar as publicações relacionadas a cidades inteligentes, geotecnologias, governança e cadastro | Base de dados Scopus no período de 2007 a 2017 sobre publicações relacionadas a cidades inteligentes, geotecnologias, governança e cadastro |
| Guevara, N. E. O., Diaz, C. O., Sguerra, M. D., Martinez, M. H., Agudelo, O. A., Suarez, J. A. R., Rodriguez, A. P. M., Acuña, G. A. A. & Garcia, A. C. L. (2019). Towards the design and implementation of a Smart City in Bogotá, Colombia. <i>Revista Facultad de Ingenieria</i>, 93, 41–56. https://doi.org/10.17533/udea.redin.20190407 | 5 1,1 | Cidades Inteligentes | Revisão Bibliográfica | Bogotá (Colombia) | Matlab [LpSolve] | Desenvolver um sistema que impacte vários aspectos das cidades inteligentes nas universidades membros de Bogotá-Colômbia | Dados captados por alunos, professores e investigadores que registraram e processaram informação geográfica e não geográfica. |
| Fortini, P. M. & Davis, C. A. (2019). Analysis, integration and visualization of urban data from multiple heterogeneous sources. <i>Proceedings of the 1st ACM SIGSPATIAL International Workshop on Advances in Resilient and Intelligent Cities, ARIC 2018</i>, 17–26. https://doi.org/10.1145/3284566.3284569 | 6 - | Transportes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | Belo Horizonte e São Paulo (Brasil) | OSM2PO [OpenStreetMap] | Propor técnicas e métodos que permitam a integração e visualização de dados urbanos de múltiplas fontes heterogêneas, assimvisa criar ferramentas para análise de dados urbanos, com foco principalmente em transporte e trânsito | Coleta de dados no OpenStreetMap |
| Souza, A., Pereira, J., Batista, T., Cavalcante, E., Cacho, N., Lopes, F. & Almeida, A. (2018). A geographic-layered data middleware for smart cities. <i>WebMedia 2018 - Proceedings of the 24th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web</i>, 411–414. https://doi.org/10.1145/3243082.3264671 | 7 - | Cidades Inteligentes | Estudo de Caso | Natal (Brasil) | SGeoL | Apresentar Smart Geo Layers (SGeoL), uma plataforma de middleware de dados em camadas geográficas | Utilização de dados do SIGNatal |

| Referências dos artigos | Nº C. CS | Campo de pesquisa | Método de Análise | Localidade Mencionada | Software / Plataforma | Objetivos gerais | Coleta de dados |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Santos, V., Camara, P., Bernardini, F., Viterbo, J. & Jorge, D. (2018). A framework for constructing open data map visualizations. ACM International Conference Proceeding Series, 89–95. https://doi.org/10.1145/3229345.3229358 | 0 1,0 | Cidades Inteligentes | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | Rio de Janeiro (Brasil), Boston e Chicago (EUA) | API do Google Maps, CKAN e Socrata | Apresentar um framework que define padrões de dados para construção de visualizações de dados em mapas de diversos tipos | Dados do Google Maps |
| Medina, C. A., Perez, M. R. & Trujillo, L. C. (2018). IoT paradigm into the smart city vision: a survey. Proceedings - 2017 IEEE International Conference on Internet of Things, IEEE Green Computing and Communications, IEEE Cyber, Physical and Social Computing, IEEE Smart Data, iThings-GreenCom-CPSCoM-SmartData 2017, 2018-Janua, 695–704. https://doi.org/10.1109/iThings-GreenCom-CPSCoM-SmartData.2017.109 | 31 - | Cidades Inteligentes | Revisão Bibliográfica | - | - | Aproximar os aspectos gerais de uma Cidade Inteligente | Revisão bibliográfica sobre cidades inteligentes e IOT |
| Hipólito, J. H. J., Ibarra, M. A. M., Torres-Ruiz, M., Guzmán, G. & Quintero, R. (2018). Innovation on user-generated content for environmental noise monitoring and analysis in the context of smart cities. In Environmental Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (Vol. 1, p. 490–519). https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7033-2.ch021 | 1 - | Conforto Ambiental | Mapeamento Temático e Visualização de Dados | México | - | Usar dispositivos móveis para medir o ruído ambiental e gerar mapas de uma área específica para fazer uma previsão. | Uso de dispositivos móveis (aplicativo para dispositivos móveis e um aplicativo de mapeamento da web) para coletar medições de ruído ambiental |
| De Souza Silva, G. C., Peltonen, L.-M., Pruinelli, L., Shishido, H. Y. & Eler, G. J. (2018). Technologies to combat aedes mosquitoes: A model based on smart City. Studies in Health Technology and Informatics, 250, 129–133. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-872-3-129 | 6 1,4 | Cidades Inteligentes | Revisão Bibliográfica | - | - | Investigar quais tecnologias estão sendo utilizadas para o combate e monitoramento do mosquito Aedes e propõe a união dessas tecnologias em uma solução única e completa com o uso do conceito de Smart Cities | Busca em telejornais no Google e aplicativos móveis em lojas de aplicativos para identificar soluções tecnológicas para o combate ao mosquito Aedes |

NOTA: Nº C. = número de citações; CS = CiteScore (ano de referência 2021).

Fonte: Elaboração Própria (2023).

A partir das informações desta tabela, verifica-se que os únicos periódicos com mais de uma publicação são: *ACM International Conference Proceeding Series*, *Sensors (Switzerland)*, *Sustainability (Switzerland)* e *Lecture Notes in Electrical Engineering*, com duas publicações em cada um desses periódicos, as outras publicações estão cada uma em um periódico diferente.

A publicação com maior número de citações é a “*IoT paradigm into the smart city vision: a survey*” de 2018, publicado no *Proceedings - 2017 IEEE International Conference on Internet of Things, IEEE Green Computing and Communications, IEEE Cyber, Physical and Social Computing, IEEE Smart Data, iThings-GreenCom-CPSCoM-SmartData 2017*, com 31 citações.

O artigo “*A platform for integrating heterogeneous data and developing smart city applications*”, de 2022, publicado no periódico com o maior CiteScore (18,3), *Future Generation Computer Systems*, tem 9 citações.

A maior parte dos artigos investigados usam como método de análise o Mapeamento Temático e Visualização de Dados (42,4%) e a Análise Exploratória e Preditiva (21,2%), para isso utilizam de geotecnologias na pesquisa, para coletar, processar, analisar e disponibilizar dados geográficos. O uso da Revisão Bibliográfica (15,2%) e a Revisão Sistemática (9,1%) representam juntas 24,3% das publicações, o Estudo de Caso corresponde a 9,1% e, por fim, a Pesquisa Exploratória 3% dos artigos.

Em relação ao campo de pesquisa das publicações, foram classificadas de acordo com a temática principal do artigo. Cidades Inteligentes é o assunto principal da maioria das publicações (30,3%), onde o método de análise varia entre Mapeamento Temático e Visualização de Dados (40%), Revisão Bibliográfica (30%) e Estudo de Caso (30%). O segundo campo de pesquisa mais relevante é Transportes, com 21,2% das publicações, em que a maioria das publicações utilizam o método de análise Mapeamento Temático e Visualização de Dados (71,43%), além dos métodos de Revisão sistemática (14,29%) e Análise Exploratória e Preditiva (14,29%).

Os artigos com o tema Gerenciamento de desastres e Prevenção de impactos (9,1%) são todos de Análise Exploratória e Preditiva, e todas as publicações de Conforto Ambiental (9,1%) utilizam como método de análise o Mapeamento Temático e Visualização de Dados. As publicações do tema Cidades Inteligentes e Geotecnologias (6,1%) representam dois artigos, um utiliza a Revisão Sistemática como método e o outro faz uma Pesquisa exploratória, os dois falam sobre a aplicação de geotecnologias nas cidades. O assunto Turismo (6,1%) também é representado por dois artigos, um deles usa como método o Mapeamento Temático e Visualização de Dados, e o outro faz uma Revisão Bibliográfica, e ambos abordam o termo Destinos Inteligentes. Os outros temas: Monitoramento de Emergências, Saneamento, Governança, Dados Demográficos, Morfologia Urbana e Microclima e Agricultura Urbana, são representados apenas por um artigo cada.

Dos 33 documentos investigados, 15 utilizam algum tipo de software e/ou plataforma em sua metodologia, e os mais recorrentes são os softwares de Sistema de Informação Geográfica QGIS e ArcGis, frequentemente empregados para a manipulação de dados espaciais e geoinformação, e as plataformas de programação e computação numérica-estatística R e Matlab. Destas, o QGIS e o R são gratuitos e de código aberto, já o ArcGis e o Matlab são softwares proprietários, de código fechado (distribuídos com uma licença), com algumas funcionalidades e perfis de usuários gratuitos. Foram identificadas 3 publicações que introduzem algum software desenvolvido pelos próprios autores, a saber: ChoroLibre¹, LGeoSIM² e SGeoL³, e que apenas os dois últimos tratam de softwares específicos de cidades inteligentes (o primeiro se refere à uma ferramenta online interativa de visualização de mapas).

Dois trabalhos se embasam em ferramentas específicas de extração de dados de plataformas de mapas: (i) o API do Google Mapas, que extraí informações da base de dados Google, e é gratuito apenas para teste; e (ii) OSM2PO, que extraí informações da base de dados do OpenStreetMap, que é gratuito e disponibilizado via GitHub (plataforma

¹ ChoroLibre (Divino Lima, Leal, Brito, Resque Dos Santos, & Meiguins, 2019)

²LGeoSIM (Rocha, Cavalcante, Batista, & Silva, 2019)

³ SGeoL (Pereira et al., 2022)

de hospedagem de código-fonte e arquivos com controle de versão, comumente utilizado para compartilhar programas independentes, sem fins lucrativos). Além destes, há um documento mais que utiliza dados do OpenStreetMap, através do software MatLab (não específico para esta finalidade). Dentre os demais, menciona-se o uso de dados de Twitter, Busca Google, IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, responsável pelo Censo em todo território nacional) e dados públicos municipais (como São Paulo e Natal, Brasil, e Guadalajara, México). Dos artigos de revisão sistemática de literatura, um deles utiliza como base de dados a Scopus, outro a Web of Science e um último utiliza a plataforma Portal de Periódico CAPES, e inclui bases diversas.

CONCLUSÕES

A partir da análise bibliométrica e revisão sistemática conduzida foi possível observar os principais temas resultantes da combinação de Geotecnologias e Cidades Inteligentes, além de estabelecer os possíveis caminhos de pesquisa e tendências através de palavras chaves, e países onde o tema é abordado nos anos recentes. Apesar de limitar a busca para as pesquisas referentes ao tema nos últimos 5 anos, o número de dados resultantes foi significativo, acima de 60%. Dessa forma, infere-se a atualidade e relevância do tema pesquisado.

Com as análises das redes bibliométricas geradas no VOSviewer, verificou-se que as temáticas mais recentes pesquisadas no contexto da América Latina estão defasadas em relação ao contexto global. Isso reafirma a potencialidade da investigação bibliométrica, pois valida a relevância do recorte geográfico e temporal estabelecido. De forma geral, a bibliometria indicou a interação relativamente intensa entre países, isso enfatiza que os países latino-americanos não estão entre os que mais pesquisam a temática. O Brasil é o único que se destaca dentre eles.

Este artigo mostra como as temáticas de Geotecnologias e Cidades Inteligentes juntas tem variedade de temas correlacionados, como em Transportes, Conforto Ambiental, Turismo, Governança, entre outros, o que contribui para o desenvolvimento de áreas com questões a serem solucionadas ou necessidades de melhorias. Esta pesquisa contribui

para o desenvolvimento da discussão acadêmica, e para a visão de que serão necessários estudos para detalhar e aprofundar aplicações e conceitos das diferentes áreas relacionadas. Dessa forma, auxilia para o entendimento de forma geral da presença dos temas correlacionados e oferece apoio para futuros trabalhos nessa perspectiva.

REFERÊNCIAS

- Al Nuaimi, E., Al Neyadi, H., Mohamed, N., & Al-Jaroodi, J. (2015). Applications of big data to smart cities. *Journal of Internet Services and Applications*, 6(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s13174-015-0041-5>
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Almeida, F., & Andrade, M. (2015). GIS como instrumento catalisador de uma Cidade Inteligente. *Blucher Design Proceedings*, 2(3), 46-50.
- Ang, K. L.-M., Seng, J. K. P., Ngharamike, E., & Ijamaru, G. K. (2022). Emerging Technologies for Smart Cities’ Transportation: Geo-Information, Data Analytics and Machine Learning Approaches. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/ijgi11020085>
- Berrone, P., & Ricart, J. E. (2022). *IESE Cities in Motion Index*. Recuperado de <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0633-E.pdf>
- Brasil. (2021). Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. Recuperado 26 de junio de 2023, de Secretaria Nacional de Mobilidade e Desenvolvimento Regional e Urbano website: <https://cartacidadesinteligentes.org.br/>
- Degbelo, A., Granell, C., Trilles, S., Bhattacharya, D., Casteleyn, S., & Kray, C. (2016). Opening up Smart Cities: Citizen-Centric Challenges and Opportunities from GIScience. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(2). <https://doi.org/10.3390/ijgi5020016>
- Depiné, Á., & Teixeira, C. (2021). *Eficiência urbana em cidades inteligentes e sustentáveis: conceitos e fundamentos*.
- Elsevier. (2021). Scopus: How are CiteScore metrics used in Scopus? Recuperado 26 de

- junio de 2023, de https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/14880/supporthub/scopus/
- Kumar, H., Singh, M. K., Gupta, M. P., & Madaan, J. (2020). Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119281. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.024>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., ... Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*, 339, b2700. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Lulewicz-Sas, A. (2017). Corporate Social Responsibility in the Light of Management Science – Bibliometric Analysis. *Procedia Engineering*, 182, 412-417. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.124>
- Mussabayeva, A. K., Mutaliyeva, L. M., & Yuzbasioglu, N. (2023). *The effectiveness of technology use based on “Smart city” concept*.
- Nikitas, A., Michalakopoulou, K., Njaya, E. T., & Karampatzakis, D. (2020). Artificial Intelligence, Transport and the Smart City: Definitions and Dimensions of a New Mobility Era. *Sustainability*, Vol. 12. <https://doi.org/10.3390/su12072789>
- Olivatto, T. F., & Inguaggiato, F. F. (2022). Indicadores de Sustentabilidade Urbana: uma análise bibliométrica. En R. L. da Silva & R. G. Mello (Eds.), *Pesquisas multidisciplinares em ciências exatas* (2.^a ed., pp. 318-335). <https://doi.org/10.47402/ed.ep.c2022137223498>
- ONU. (2012). Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe. Recuperado 26 de junio de 2023, de UN-HABITAT website: <https://unhabitat.org/estado-de-las-ciudades-de-america-latina-y-el-caribe-state-of-the-latin-america-and-the-caribbean>
- ONU. (2015). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Recuperado 26 de junio de 2023, de Organização das Nações Unidas website: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>
- ONU. (2022). Ciudades y derechos digitales. Recuperado 26 de junio de 2023, de ONU HABITAT website: <https://ciudadesyderechosdigitales.org/>
- ONU. (2023). Three Latin American cities in digital transformation drive. Recuperado 26

- de junio de 2023, de UN-HABITAT website: <https://unhabitat.org/news/02-feb-2023/three-latin-american-cities-in-digital-transformation-drive#mm-0>
- Pancher, A. M. (2012). Os reflexos dos avanços das geotecnologias no estudo da evolução da ocupação urbana. *REVISTA GEONORTE*, 3(5 SE-Artigos), 1694 – 1706. Recuperado de <file://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2225>
- Ramalho, A., & Petrica, J. (2023). *Metodologia de investigação em gerontomotricidade : introdução à revisão sistemática de estudos mistos*. Castelo Branco, Portuga: IPCB Edições.
- Ramaprasad, A., Sánchez-Ortiz, A., & Syn, T. (2017). *A Unified Definition of a Smart City BT - Electronic Government* (M. Janssen, K. Axelsson, O. Glassey, B. Klievink, R. Krimmer, I. Lindgren, ... D. Trutnev, Eds.). Cham: Springer International Publishing.
- Ramos, F. R., Câmara, G., & Monteiro, A. M. V. (2007). Territórios digitais urbanos. En C. M. de Almeida, G. Câmara, & A. M. V. Monteiro (Eds.), *Geoinformação em urbanismo: cidade real× cidade virtual* (1.^a ed., Vol. 1, pp. 34-53). São Paulo: Oficina de Textos.
- Romanelli, J. P., Fujimoto, J. T., Ferreira, M. D., & Milanez, D. H. (2018). Assessing ecological restoration as a research topic using bibliometric indicators. *Ecological Engineering*, 120, 311-320. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.06.015>
- Santin, D. M., Vanz, S. A. de S., & Caregnato, S. E. (2019). A análise de redes de colaboração científica com base em indicadores bibliométricos. En *Educação superior e conhecimento no centenário da Reforma de Córdoba : novos olhares em contextos emergentes* (pp. 189-207). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10183/195603>
- Santos, V. S., Ribeiro, N. M., Lima, A. M. F., & Santos, A. S. (2022). Prospecção Bibliométrica e Patentária de Tecnologias com Inteligência Artificial Aplicáveis a Smart Cities. *Cadernos de Prospecção*, 15(2), 523–540. <https://doi.org/10.9771/cp.v15i2.46120>
- Sharifi, A., Khavarian-Garmsir, A. R., Allam, Z., & Asadzadeh, A. (2023). Progress and prospects in planning: A bibliometric review of literature in Urban Studies and

- Regional and Urban Planning, 1956–2022. *Progress in Planning*, 173, 100740.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.progress.2023.100740>
- Silva, F. X., Barbosa, E. P., Mendes, V. d. R., & Santos, A. L. F. dos. (2021). Three Review Studies Types in Educational Research: Characterization and Analysis. *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2897>
- Tavares, K. S. R., & De Castro, S. S. (2022). Análise Bibliométrica das modelagens de erosão do solo: panorama geral. En G. B. dos Santos, M. F. Felipe, & R. Marques Neto (Eds.), *XIII Sinageo: geomorfologia: complexidade e interesclaridade da paisagem* (1.^a ed., pp. 1184-1198). Recuperado de <https://sinageo.org.br/2020/anais/>
- Ugeda, L., & Fonseca, I. C. (2023). *Smart Urban Governance Through Geoinformation: The Importance of Geoportals for City Interoperability BT - Trends in Sustainable Smart Cities and Territories* (L. F. Castillo Ossa, G. Isaza, Ó. Cardona, O. D. Castrillón, J. M. Corchado Rodriguez, & F. De la Prieta Pintado, Eds.). Cham: Springer Nature Switzerland.
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. En Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), *Measuring Scholarly Impact* (pp. 285-320).
https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13
- van Nunen, K., Li, J., Reniers, G., & Ponnet, K. (2018). Bibliometric analysis of safety culture research. *Safety Science*, 108, 248-258.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.08.011>
- Vosgerau, D. S. R., & Romanowski, J. P. (2014). Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista Diálogo Educacional*, 14, 165-190. Recuperado de http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-416x2014000100009&nrm=iso
- Walravens, N. (2015). Mobile city applications for Brussels citizens: Smart City trends, challenges and a reality check. *Telematics and Informatics*, 32(2), 282-299.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tele.2014.09.004>