

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO USO DA MODELAGEM URBANA 3D NO DESENVOLVIMENTO DE CIDADES INTELIGENTES

Ana Paula dos Santos de Melo, Universidade Estadual de Feira de Santana,
nina.melo16@gmail.com;

Rosângela Leal Santos, Universidade Estadual de Feira de Santana,
rosaleal@uefs.br;

Juliana Pereira Petronílio dos Santos, Universidade Estadual de Feira de Santana,
petroniliojuliana@gmail.com;

Diego Evangelho Barbosa de Carvalho, Universidade Estadual de Feira de Santana,
diego.enfenheiro.uefs@gmail.com;

Kelly Cristina Ribeiro Marque Cardoso, Universidade Estadual de Feira de Santana,
krcrmcardoso@uefs.br.

Resumo

As cidades estão passando por uma série de transformações, com a inserção de novas tecnologias, principalmente as digitais, no cotidiano das pessoas. Essa transformação digital acabou por desenvolver o termo “cidades inteligentes” (smart cities) para definir os sistemas urbanos que utilizam tecnologias de informação e comunicação para um design sustentável, social e ecológico do espaço público. Desta forma, os dados urbanos tornaram-se um recurso de grande interesse para uma infinidade de aplicações, como a mobilidade urbana, a proteção ambiental e climática, a gestão de resíduos, a utilização sustentável da energia e a prestação de serviços para a administração municipal. Todos esses dados acabam por levar a novas formas de análise e abordagem dos dados urbanos. Dentre eles, um dos mais aplicáveis é o da modelagem 3D para representação do espaço urbano. O presente trabalho busca realizar uma análise quali-quantitativa de artigos científicos na base Scopus que abordam esse tema, ao longo dos anos, mensurando a contribuição ao conhecimento científico, sobre essa temática relevante e atual. Esse trabalho nos permitiu observar que sua abordagem ainda é muito recente, começando a crescer de forma mais significativa apenas em 2019, sendo a grande contribuição realizada pela China, seguido pela Espanha e Reino Unido.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes, Modelagem 3D, Scopus, Publicações acadêmicas.

1. Introdução

O atual estágio tecnológico da vida urbana, da maioria do planeta, pode ser considerado como uma mudança de paradigma que transformará a forma como as pessoas, a natureza e a tecnologia interagem e já pode ser observado na maioria das grandes cidades. O principal recurso desse sistema urbano digital é a modelagem em 3D, sendo o ordenamento do território

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

um dos primeiros setores a utilizar modelos 3D semânticos no seu trabalho diário. A utilização do modelo de cidade 3D oferece inúmeras vantagens e benefícios potenciais na manutenção da infraestrutura da cidade, incluindo uma gestão mais simples e eficaz, redução de redundância, acesso facilitado a informações relevantes, comunicação mais simples, etc. Entretanto, o modelo 3D da cidade e seu uso não é fácil. É antes um processo complexo, de longo prazo e em evolução que requer tanto recursos como apoio organizacional apropriados.

Um modelo de cidade 3D é um modelo digital de áreas urbanas que representa superfícies de terreno, locais, edifícios, vegetação, infraestrutura e elementos paisagísticos em escala tridimensional, bem como objetos relacionados (por exemplo, mobiliário urbano) pertencentes a áreas urbanas (Kewley, 2020). Seus componentes são descritos e representados pelos correspondentes dados espaciais bidimensionais e tridimensionais e dados georreferenciados. Um modelo de cidade 3D é um modelo digital de áreas urbanas que representa superfícies de terreno, locais, edifícios, vegetação, infraestrutura e elementos paisagísticos em escala tridimensional, bem como objetos relacionados (por exemplo, mobiliário urbano) pertencentes a áreas urbanas. Seus componentes são descritos e representados pelos correspondentes dados espaciais bidimensionais e tridimensionais e dados georreferenciados (Warner; Mansker-Young, 2023; Mattern, 2017).

Embora a discussão sobre “cidades inteligentes” seja algo muito recente e só em 2019 tenha aumentado significativamente as discussões acadêmicas, sua definição ainda não está totalmente consolidada, e é por isso que sua aplicação de forma sistemática e totalizante ainda não seja totalmente explorada (Angelidou, 2014, 2015). Para Angelidou (2014), o planejamento estratégico para cidades inteligentes ainda é uma ideia um tanto abstrata porque o assunto ainda não é amplamente explorado e há interesses conflitantes por partes interessadas, governos locais, instituições de pesquisa e fornecedores de tecnologia.

Buscar a evolução das publicações sobre cidades inteligentes e sua relação com a modelagem 3D é de grande relevância, porque esses dois conceitos se entrelaçam, não tanto na literatura acadêmica, posto que estes dois conceitos têm independência e diferentes vertentes conceituais, mas na aplicabilidade quanto ao planejamento urbano. Dessa forma, busca-se encontrar padrões de interconexão entre esses dois conceitos, tanto de uso como de aplicação, atrelado a resultados, mesmo que diversificados, em redor do mundo. Assim, buscou-se realizar uma pesquisa bibliométrica, tanto qualitativa como quantitativa, numa técnica de *mineração de textos* na base bibliográfica do *Scopus* e, desta forma, conceber um modelo geral de consistência de como vem se desenvolvendo a pesquisa acadêmica, abrangendo essas duas áreas de conhecimento.

2. Fundamentação teórica

Considerado um dos tópicos mais importantes das características do desenvolvimento humano, pelo fato de ser construído através dos meios sociais coletivos, o urbano vêm sendo, ao longo os anos, compreendido na literatura científica, como um espaço de desenvolvimento

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

e contradições, podendo ser interpretado e dialogado através de diferentes categorias de análise que comumente irão convergir a questões econômicas e populacionais, e que, por vezes, não evidenciam vários outros problemas decorrentes desse crescimento, como as questões ambientais (Santos, 1993a; Sposito, 2010; Silva, 2015).

Dado o intenso processo de transformação das redes urbanas mundiais, decorrente dos aumentos populacionais, torna-se importante compreender seus respectivos funcionamentos e papéis desempenhados diante das necessidades da sociedade na qual se localiza (Corrêa, 2011).

Atualmente a nova reflexão sobre as cidades levou ao conceito de cidades inteligentes ou também conhecida como “*smart cities*”, as quais unem as estratégias da engenharia e questões ambientais ao associar-se aos meios da inovação e tecnologia, qualidade de vida e preservação ambiental, permeando os caminhos da sustentabilidade, não havendo uma conceituação consensual, seu desenvolvimento tecnológico contribui para a tomada de decisões importantes e de melhoria no espaço urbano (Gibson et al., 1992; González, 2015). Para isso, faz-se necessário a aplicação de tecnologias, que permitam a eficaz compreensão da estrutura da malha urbana, e suas implicações na sociedade, que é considerado por muitos autores, como uma tendência recente e de grande crescimento nas pesquisas e técnicas (Lit et al, 2010; Kuikkaniemi et al., 2011).

Essa base tecnológica das cidades inteligentes se inicia pela coleta de dados e chegando na modelagem 3D, que une camadas que auxiliam no georreferenciamento através do CIM (*City Information Modeling*/Modelagem de informação da cidade) e o BIM (*Building Information Modeling*/Modelagem de informações da construção) que, vinculados, formam a base de dados 3D e têm sido cada vez mais exploradas no Brasil, corroborando para o rompimento de paradigmas de várias cidades brasileiras. Pode-se também acrescentar que:

Uma cidade inteligente se forma quando investimentos em capital humano e social e tradicional (transporte) e moderna (TIC) infra estruturas tecnologias de comunicação alimentam um crescimento econômico sustentável e qualidade de vida, com uma gestão sábia dos recursos naturais por meio de uma governança participativa. (Caragliu; Del Bo; Nijkamp, 2011)

O BIM, que compõe os objetos paramétricos associados a edificação e o CIM que compõe a visão do todo urbano, possibilitando a identificação dos padrões, permitem uma visão globalizada e integralizada, fundamental para o planejamento e gestão urbana, como tráfego, rotas de ônibus, coleta de lixo, iluminação pública, segurança pública, entre outros (Gil-Garcia et al., 2015). Nesse contexto, a modelagem em 3D é um dos fatores fundamentais ao processo, bem como a rede de sensores com informações espaciais em tempo real (Corrêa et al., 2015).

A busca por um planejamento e gestão urbana eficiente desencadeou a utilização de novas tecnologias neste processo, pois a maior parte da população mundial reside nas áreas urbanas (Huang et. al., 2022). Neste sentido, estas tecnologias vêm desempenhando papéis importantes no processo de planejamento urbano, monitoramento, segurança e melhores serviços à população urbana (Wu; Zhou, 2022)

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

Com a criação e utilização de novas tecnologias surge o desenvolvimento das *Smart Cities*, ou também conhecidas como cidades inteligentes, que tem como objetivo fortalecer o planejamento urbano, através da aplicação de ciência e novas tecnologias, sendo consideradas cidades mais humanas, da qual há uma relação direta entre o físico, o digital e o humano, com o objetivo de oferecer um ambiente mais sustentável e inclusivo (Thompson, 2016).

Das tecnologias ou geotecnologias que auxiliam no processo de criação de “*smart cities*”, o *City Information Modeling* (CIM ou Modelagem da Informação da Cidade), é uma ferramenta utilizada para obtenção e compartilhamento de informações sobre a cidade, (Yosino; Ferreira, 2019) agregando áreas relacionadas ao urbanismo, cartografia, engenharias, ciências da computação e informação (Logatti; Nazareth, 2022) promovendo um melhor planejamento e controle da gestão urbana (Lopes, 2019).

Dentre as tecnologias que fazem parte do processo de construção das *smart cities*, tem também a aplicação do GIS (*Geographic Information System*) e do BIM (*Building Information Modeling*). O sistema BIM é uma tecnologia de modelagem 3D que permite uma visualização tridimensional através da parametrização de elementos (Yosino; Ferreira, 2019)

3. Metodologia

Com a finalidade de atender ao objetivo desta pesquisa, foi realizada uma análise bibliométrica utilizando-se como base de dados a rede *Scopus*. É uma base que tem como objetivo o fornecimento de dados, métricas e ferramentas de pesquisa, estes dados podem ser exportados e analisados, para a realização de busca é necessária a utilização de *strings* de busca ou palavras-chaves com os operadores booleanos (Elsevier, 2020).

A estrutura utilizada nesta pesquisa é mostrada abaixo na Figura 1, onde é possível observar todas as etapas que foram realizadas.

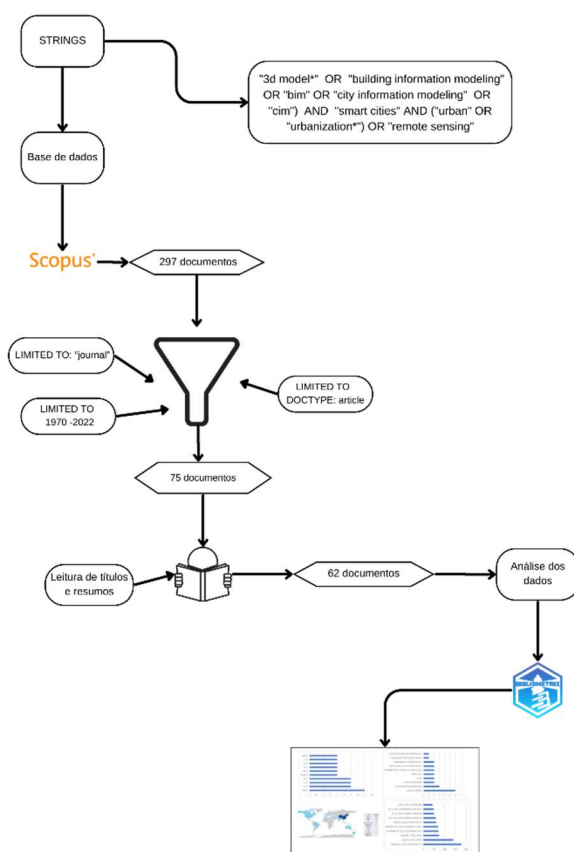


Figura 1: Metodologia
 Fonte: Autores, 2023.

Para a nossa busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave, acompanhada de operadores booleanos, incluindo título, resumo e palavras-chave: (("3d model*" OR "building information modeling" OR "bin" OR "city information modeling" OR "cim") AND "smart cities" AND ("urban" OR "urbanization*") OR "remote sensing"), o que resultou em 297 documentos.

Estas palavras foram selecionadas a partir da pergunta norteadora deste artigo e das perguntas acessórias, é possível observá-las no quadro abaixo.

Questão	Análise	Dados de origem
Qual a evolução das publicações ao longo do tempo sobre a	Gráficos	Todos os artigos

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

relação da modelagem 3D urbana no desenvolvimento das cidades inteligentes?		
Quais os autores mais relevantes?	Gráficos	Todos os artigos
Quais países mais publicam?	Gráficos	Todos os artigos
Quais as revistas que mais publicam?	Gráficos	Todos os artigos
Qual a evolução das publicações ao longo do tempo?	Gráficos	Todos os artigos
Quais as palavras-chave mais utilizadas pelos autores?	Gráficos	Todos os artigos

Quadro 1: Perguntas gerais e acessórias e métodos de análise.
Fonte: Autores, 2023.

Para realização da análise e seleção de documentos, aplicou-se o filtro na plataforma da *scopus* limitando a busca a “artigos” e os anos de busca, excluindo o ano de 2023, resultou-se em 75 documentos

A partir desta seleção, foi feita a triagem manual, realizando a leitura dos títulos e resumos, e excluindo os que não condizem com a pergunta norteadora e o objetivo deste resumo, o que resultou em 62 artigos.

Para atender os objetivos propostos e responder as perguntas norteadoras de busca, foi realizada a análise e geração gráfica dos resultados, utilizando o *Bibliometrix*.

4. Resultados

Após a aplicação dos filtros de busca na base de dados da *scopus* e leitura dos títulos e resumos, obteve-se 75 artigos, a partir daí, com o resultado da análise quantitativa através da plataforma do *Bibliometrix*, foram elaborados os seguintes gráficos e tabelas:

Neste primeiro gráfico (Figura 2) é possível observar os autores mais relevantes, ou seja, os que mais publicam na área da modelagem 3D no desenvolvimento de “*smart cities*” ou cidades inteligentes, neste *top 10* a média de publicações variam entre 4 a 3 publicações por autor, sendo os autores Chein K, o autor que mais publicou, com 4 artigos, Liu Z, Lu W e Xue F, cada qual com 3 publicações.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

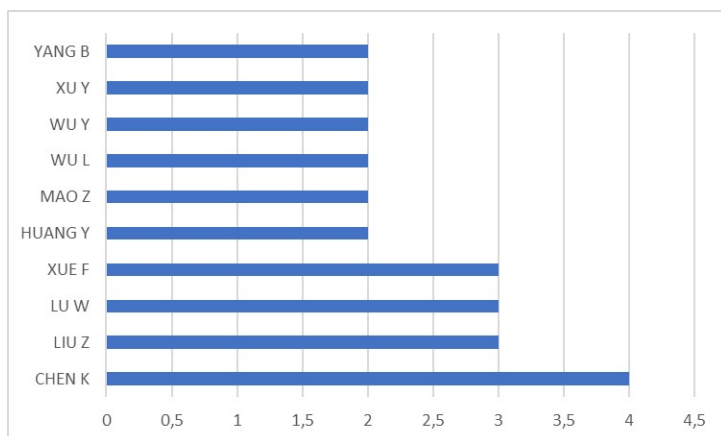


Figura 2: Autores mais relevantes.

Fonte: Base de dados scopus, elaborado pelos autores, 2023.

Na figura 3, é possível analisar os países que mais publicam sobre a temática, observa-se que a China detém o primeiro lugar, com 109 artigos publicados, e se compararmos com os autores que mais publicam, no gráfico acima, é possível perceber que existe uma correlação, pois os autores que mais publicaram são autores chineses.

A China possui um grande desenvolvimento na área de tecnologia e de sensoriamento remoto, o que permite que haja no país um maior desenvolvimento da ciência.

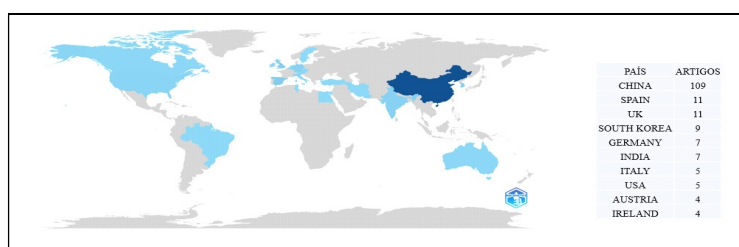


Figura 3: Países que mais publicam

Fonte: Base de dados scopus

É possível perceber que as revistas que mais publicam têm como temática principal o sensoriamento remoto e a sustentabilidade, sendo estas ocupando o primeiro e segundo lugar, devido a importância do uso das ferramentas de sensoriamento remoto no processo de construção da sustentabilidade, como a utilização do GIS para o processamento digital de imagens, sendo possível a análise e visualização de dados geográficos e espaciais, permitindo que seja feita a reprodução de modelos do mundo real (Figura 4).

As informações que são geradas por satélites têm sido comumente utilizadas para acompanhar as questões da superfície terrestre, o que tem permitido a construção de análises e observações em diferentes escalas (Mascarenhas, et. al. 2009)

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

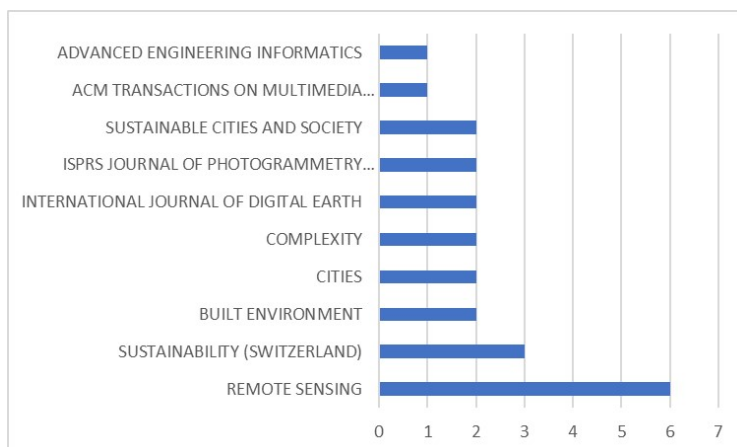


Figura 4 Revistas que mais publicam

Fonte: Base de dados scopus, elaborado pelos autores, 2023.

Numa escala temporal, podemos identificar que o primeiro artigo a ser publicado, data de 2009, sendo também possível verificar uma crescente de publicações sobre esse tema, no decorrer dos anos, sendo que o ano de 2022 o que representou o maior número de publicações, resultando em um total de 18 artigos, seguido do ano de 2021 com 12 artigos, como representado na figura 5. Estes anos foram os maiores picos de produção, como é possível observar no gráfico abaixo.

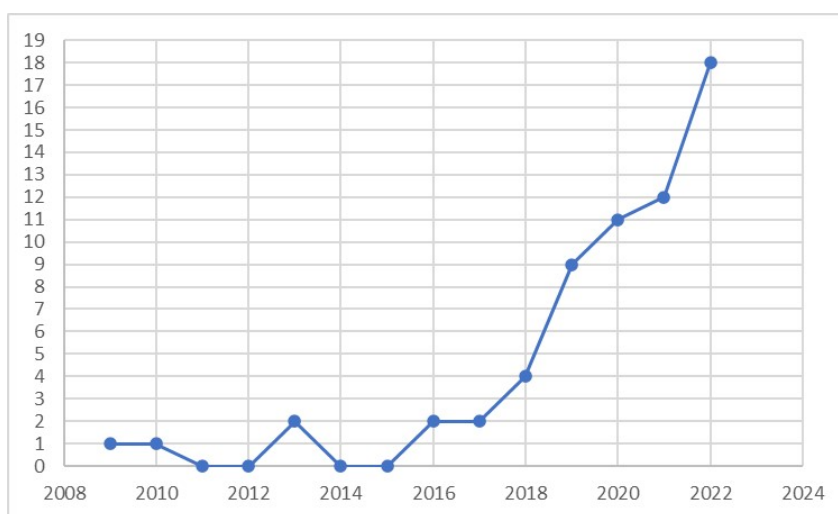


Figura 5: Evolução das publicações ao longo dos anos

Fonte: Base de dados scopus, elaborado pelos autores, 2023.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

Em uma análise geral do gráfico, correspondente à figura 5, é possível perceber que, no decorrer dos anos, houve um aumento significativo de publicações sobre o uso da modelagem 3D no desenvolvimento de cidades sustentáveis. Isso se dá em decorrência do desenvolvimento do sensoriamento remoto e da acessibilidade a esse tipo de dados, principalmente os de alta resolução, no transcorrer dos anos, como também ao avanço de novas tecnologias, com satélites cada vez mais sofisticados e com a capacidade de se obter informações cada vez mais detalhadas.

Apesar de serem conceitos relativamente novos, é possível observar ainda, na figura 5, que o primeiro artigo do ano de 2009, ou seja, ainda há muito que se avançar nas pesquisas. O uso das tecnologias como o CIM, o BIM e o GIS mostraram-se eficiente no processo de planejamento e gestão urbana, onde estes surgem como uma plataforma sofisticada, capaz de permitir aos profissionais prover informações das cidades através de um modelo 3D paramétrico (Lopes, 2019)

A seguir, foram elencadas as palavras-chave que mais foram utilizadas pelos autores dos artigos encontrados, como demonstrado na figura 6. A partir dela, é possível perceber que eles associam o termo “*smart cities*” com o planejamento urbano e com a modelagem 3D, além do sensoriamento remoto e do GIS.

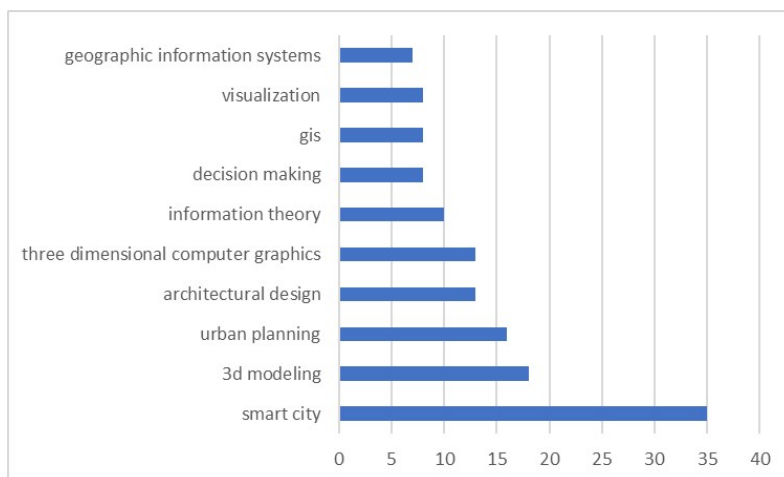


Figura 6: Palavras-chaves mais utilizadas pelos autores
Fonte: Base de dados scopus, elaborado pelos autores, 2023.

Em seguida, criou-se uma nuvem de palavras a partir de todas as expressões contidas em todos os textos analisados. Observa-se que o termo “*smart city*” é o que possui maior destaque, como era esperado, seguido de palavras como **planejamento urbano** e **modelagem 3D** (figura 7)

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

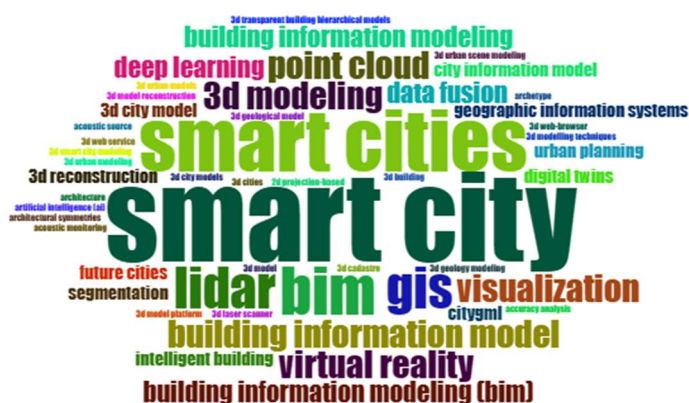


Figura 7: Nuvem de palavras
Fonte: Base de dados *scopus*

O uso da modelagem 3D no planejamento urbano e na construção de cidades inteligentes ou “*smart cities*” tem aumentado, a medida que essas novas tecnologias são agregadas, gerando benefícios no processo de desenvolvimento urbano, pois são capazes de fornecer informações e dados que permitem uma simulação completa e fiel do local a ser analisado e, desta maneira, torna possível planejar questões como mobilidade, controle de emissões de gases, iluminação pública, monitoramento de vias, melhor utilização e aproveitamento dos recursos naturais, maior participação da sociedade, entre outros.

5. Conclusões

A partir da compreensão da existência dos riscos socioambientais decorrentes da intensificação do processo de urbanização, ressalta-se que as transformações podem ser pensadas buscando soluções mitigadoras, e que tragam melhorias à sociedade. Nesta reflexão cita-se as Cidades Inteligentes que se tornam alternativas aplicáveis com o uso de modelagem 3D.

Para a composição da estrutura da modelagem 3D, temos os BIM e o CIM, sendo que ambos se mostram eficientes na gestão e planejamento, mas que requerem uma boa composição de banco de dados. A utilização do sensoriamento remoto permite a captação de dados do mundo real, os quais são utilizados para projeção de modelos e planejamento das cidades.

Assim, esses termos são intrinsecamente ligados, porém distintos e suas usabilidades são de essenciais para os órgãos públicos, embora, inicialmente demandem um investimento considerável, principalmente em recursos humanos, uma base de dados confiável e validada, para que assim possa ser feito o uso eficiente dessas metodologias e se possa usufruir de seus benefícios da forma mais eficiente possível, dentro das especificações das condições locais de cada centro urbano.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

A utilização da modelagem 3D no processo de desenvolvimento e planejamento urbano tem se mostrado eficiente, com capacidade para reduzir ou solucionar os grandes problemas que afetam o meio urbano, como a mobilidade, resíduos sólidos, iluminação, segurança, uso dos recursos naturais, entre outros.

As discussões científicas sobre Cidades Inteligentes têm-se mostrado cada vez mais na literatura uma necessidade urgente, pois associada a modelagem 3D, contribui para a possibilidade de ampliar os potenciais de mitigação de necessidades reais.

6. Referências bibliográficas

ANGELIDOU, M. Smart cities: a conjuncture of four forces. **Cities**, v. 47, p. 95-106, 2015.

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

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, 18(2), 65-82. doi:10.1080/10630732.2011.601117, 2011.

CORRÊA, Fabiano; Santos, Eduardo. **Na di-reção de uma modelagem de informação da cidade (CIM)**. Disponível em <<http://www.pro-ceedings.blucher.com.br/article-details/na-direo--de-uma-modelagem-da-informao-da-cidade--cim-20542>>

Acessado em: out. de 2023.

CORRÊA, R. L. (2011) As pequenas cidades na confluência do urbano e do rural. **Geosp: Espaço e Tempo**, São Paulo, 1(30), p.05-12.

ELSEVIER. (2020). **Conteúdo - Como funciona o Scopus - Scopus - | Soluções Elsevier**. Recuperado em 26 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content>>

Acesso em: out. 2023.

GIBSON, D., KOZMETSKY, G. e SMILOR, R. The technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, **Global Networks**, Rowman and Littlefield. 1992. New York.

GIL-GARCIA, R., Pardo, T. A. e Nan, T.(Org) Smarter as the new urban agenda- a comprehensive view of the 21st century city. **Springler**, (2016) pp. 23-47.

GONZÁLEZ, M. F. (2015) La Smart city como imaginario socio-tecnológico: La construcción de la utopía urbana digital.2015, 341 f. **Tese** (Doutorado em Sociologia)- Universidad del País Vasco, Lejona.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

HUANG, Yufang; PENG, Hongtao; SOFI, Massoud; ZHOU, Zhiyuan; XING, Tingyan; MA, Guoxing; ZHONG, Aocheng. The city management based on smart information system using digital technologies in China. *IET Smart Cities*. 2022;4:160–174.

IBGE, Censo Demográfico 1940-2010. Dispo-nível em <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=POP122> acessado em: 16 de outubro de 2023.

KEWLEY , Kathleen. Global Cities Innovate with 3D Modeling. Outubro/2020. Acessado em 22/09/2023. < <https://www.esri.com/about/newsroom/blog/global-cities-innovate-with-3d-modeling/>>

KUIKKANIEMI, K.; JACUCCI, G.; TURPEINEN, M.; HOGGAN, E.; MÜLLER, J. From space to stage: how interactive screens will change urban life. *IEEE Computer Society*, 2011.

LIU, S.; LIU, Y.; Ni, L. M.; FAN, J.; Li, M. Towards Mobility- Clu t n KDD'10, July 25–28, Washington, DC, USA, 2010.

LOGATTI, Bruna; NAZARETH. City Information Modeling (CIM) e Smart Cities (SC): Uma análise bibliométrica com VOSViewer e Software R com pacote Bibliometrix (2010-2020). *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, volume 10, número 81, 2022

LOPES, Tiago Rocha. Modelagem de Informação da Cidade (CIM) e suas potencialidades para gestão da manutenção urbana de Curitiba. usjt • **arq.urb**• número 25 | maio - agosto de 2019

MASCARENHAS, Luciane Martins de Araújo; FERREIRA, Manuel Eduardo; FERREIRA, Laerte Guimarães. SENSORIAMENTO REMOTO COMO INSTRUMENTO DE CONTROLE E PROTEÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL REMANESCENTE NA BACIA DO RIO ARAGUAIA. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 21 (1): 5-18, ABR. 2009.

MATTERN, Shannon. A City Is Not a Computer. Fevereiro/2017. Acessado em 15/08/2023 < <https://placesjournal.org/article/a-city-is-not-a-computer/>>

SANTOS, Milton. A urbanização brasileira. São Paulo: HUCITEC, 1993a. Disponível em: https://professor.ufrgs.br/dagnino/files/santos_milton_a_urbanizacao_brasileira_1993.pdf acessado em: 16 de outubro de 2023.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

SILVA, P. F. J. (2015) Cidades pequenas e indústria no estado de São Paulo. In: **Sposito E.**, org. Medidas antidumping e política doméstica: o caso da citricultura estadunidense. São Paulo: Editora UNESP, p. 265-301.

SPOSITO, M. E. B. (2010) Novas redes Urbanas: cidades médias e pequenas no processo de globalização. **Revista Geografia, Rio Claro - SP**, 35(1), p.51-62.

YOSINO, C. M. O.; FERREIRA, S. L. Desafios e dificuldades na criação de modelagem CIM através da interoperabilidade entre plataformas GIS e BIM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2., 2019, Campinas, SP. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2019.

WARNER, Mark; MANSKER-YOUNG, Stacey. Thinking about becoming a smart city? 14/07/2023. Acessado em 02/10/2023. <https://www.plantemoran.com/explore-our-thinking/insight/2018/04/thinking-about-becoming-a-smart-city-10-benefits-of-smart-cities>

WU, Youping; ZHOU, Zhihui. Intelligent City 3D Modeling Model Based on Multisource Data Point Cloud Algorithm. **Journal of Function Spaces**. Volume 2022.