

**CEUB**

EDUCAÇÃO SUPERIOR

ISSN: 2763-7298

REVISTA DA ARQUITETURA:

# CIDADE E HABITAÇÃO



**Revitalização urbana em BIM:**  
uma análise bibliométrica

**Urban revitalization in BIM:** a  
bibliometric analysis

Clebiana Aparecida da Silva

Nathaly Sarasty Narváez

VOLUME 2 - NÚMERO 2 - JUL./DEZ. 2022

# Sumário

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>AS VANTAGENS DO USO DA SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA 3D EM PROJETOS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO NA IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA BIM.....</b>	<b>12</b>
Wanderson de Andrade Simplício, Clebiana Aparecida da Silva e Angela Amorim de Sousa	
<b>CONCURSOS EM HIS: ANÁLISE URBANA NO DISCURSO DE PROJETOS EM ÁREAS PERIFÉRICAS.....</b>	<b>23</b>
Tiago Cavalcanti	
<b>ESPAÇOS VERDES, JARDINS, ARQUITETURA VERDE NO PROCESSO DE MUDANÇA DO CONTEXTO DE CIDADE PARA PAISAGEM .....</b>	<b>33</b>
Eliete de Pinho Araujo e Manuel García Docampo	
<b>ESTUDO DE CASO REFERENTE AO PROCESSO DE GENTRIFICAÇÃO QUE PODE INTERFERIR DIRETA E INDIRETAMENTE NA SEGURANÇA PÚBLICA.....</b>	<b>41</b>
Camila Thaina Herter Xavier, Carolina Alves Morimatsu, Yone Roberta de Souza e Prof. Dr. Gustavo Alexandre Cardoso Cantuária	
<b>GENTRIFICAÇÃO URBANA E MOBILIDADE URBANA: SOL NASCENTE EM CEILÂNDIA CONECTADOS AO TRANSPORTE PÚBLICO .....</b>	<b>48</b>
Bruna Montarroyos Brito e Lucas de Freitas Feijão	
<b>GENTRIFICAÇÃO URBANA/AMBIENTAL: REFLEXÕES SOBRE O MODELO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL E VIENA VERMELHA .....</b>	<b>56</b>
Victor Araujo Gomes	
<b>INFLUÊNCIA DAS ÁREAS VERDES AO REDOR DAS ESCOLAS NO DESEMPENHO ACADÊMICO DOS ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO DISTRITO FEDERAL .....</b>	<b>64</b>
Cleonice Nunes da Costa	
<b>REVITALIZAÇÃO URBANA EM BIM: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....</b>	<b>77</b>
Clebiana Aparecida da Silva e Nathaly Sarasty Narváez	
<b>SISTEMA DEFICIENTE DOS TRANSPORTES EM MOÇAMBIQUE: O CASO DA CIDADE DE MAPUTO.....</b>	<b>88</b>
Helton de Felizberto Alexandre Tomás Jeque	

# Revitalização urbana em BIM: uma análise bibliométrica\*

## Urban revitalization in BIM: a bibliometric analysis

Clebiana Aparecida da Silva\*\*

Nathaly Sarasty Narváez\*\*\*

### Resumo

A metodologia Building Information Modeling (BIM) tem sido amplamente discutida na área de projetos de edificações e infraestrutura rodoviária e ferroviária. No entanto, ainda há poucos estudos sobre sua aplicação em projetos e implantações de revitalizações urbanas. Este estudo apresenta uma análise bibliométrica das publicações acadêmicas, especialmente revistas, que abordam o uso do BIM como metodologia aplicada a revitalizações urbanas. Foram recuperados 170 artigos publicados na última década (2013-2023), provenientes da base de dados Web of Science, utilizando o método de coleta e análise de dados inOrdinatio. Esta pesquisa busca contribuir para a difusão do BIM como metodologia aplicada no desenvolvimento de projetos urbanísticos e de infraestrutura urbana, com um enfoque especial nas revitalizações de cidades. Além disso, busca identificar possíveis direcionamentos de pesquisas que envolvam o BIM e o urbanismo, ampliando o conhecimento nesse campo específico. Os resultados obtidos indicam que o uso da metodologia BIM em projetos de revitalizações urbanas ainda é incipiente e limitado em quantidade. No entanto, é possível observar uma trajetória em direção ao seu emprego em projetos urbanísticos, o que demonstra um potencial de crescimento e aprimoramento nessa área.

**Palavras-chave:** BIM; revitalização urbana; revisão de literatura; análise bibliométrica.

### Abstract

The Building Information Modeling (BIM) methodology has been widely discussed in the area of building, road and rail infrastructure projects. However, there are still few studies on its application in urban revitalization projects and implementations. This study presents a bibliometric analysis of academic publications, especially journals, that address the use of BIM as a methodology applied to urban regeneration. 170 articles published in the last decade (2013-2023) were retrieved from the Web of Science database, using the inOrdinatio data collection and analysis method. This research seeks to contribute to the dissemination of BIM as a methodology applied to the development of urban design and urban infrastructure projects, with a special focus on the revitalizations of cities. In addition, it seeks to identify

\* Recebido em 29/11/2023  
Aprovado em 08/02/2024

\*\* Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (2000). Atualmente é arquiteta e urbanista - Secretária de Estado de Obras e Infraestrutura do Distrito Federal. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Arquitetura e Urbanismo.

\*\*\* Formada em Engenharia Civil pela Universidade de Nariño, Colômbia (2009), possui Mestrado em Engenharia Civil na área de Estruturas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2012), onde realizou uma análise de confiabilidade de vigas de concreto armado com reforço de compósitos de fibras de carbono. Desenvolveu seu Doutorado em Estruturas e Construção Civil na Universidade de Brasília (2022), com foco na linha de pesquisa de Análise de Confiabilidade e Otimização Estrutural. Possui experiência em projetos residenciais e comerciais de Estruturas de Concreto e Aço, bem como em Reforço Estrutural. Como docente, tem atuado no Centro Universitário de Brasília, CEUB, desde 2013 nos departamentos de Engenharia Civil, Arquitetura, Engenharia Elétrica e Computação, além de integrar recentemente o corpo docente do Mestrado em Arquitetura na disciplina de Sistemas construtivos, materiais e tecnologias. Também atua como docente e palestrante no MBA em Projeto, Desempenho e Construção de Estruturas e Fundações do Instituto de Pós-graduação de Goiânia (IPOG) desde 2015. Faz parte do grupo de pesquisa Palimpsesto Crítico do CEUB e é pesquisadora colaboradora externa da FAU da UnB.

possible directions of research involving BIM and urbanism, expanding the knowledge in this specific field. The results obtained indicate that the use of BIM methodology in urban regeneration projects is still incipient and limited in quantity. However, it is possible to observe a trajectory toward its use in urban design projects, which demonstrates a potential for growth and improvement in this area.

**Keywords:** BIM; urban revitalization; literature review; bibliometric analysis.

## 1 Introdução

A sigla BIM remete à Building Information Modelling que se refere ao conjunto de tecnologias e processos integrados que permitem a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, que sirva a todos os participantes do empreendimento, em qualquer etapa do ciclo de vida da construção (Brasil, 2020). A utilização do BIM tem sido crescente no Brasil, especialmente para projetos de edificações. Verifica-se também o crescimento do uso do BIM para projetos de infraestrutura ferroviária e rodoviária, porém o uso da metodologia para projetos de urbanismo e infraestrutura em áreas urbanas consolidadas ainda se mostra incipiente. Temas de grande relevância como revitalização, requalificação e mobilidade urbanas, que poderiam ter seus projetos explorados com o uso da metodologia BIM, de forma a verificar suas vantagens, benefícios e eficácias, ainda não foram explorados.

A definição de revitalização urbana deve considerar a diversidade de conceitos relacionados, como requalificação, reabilitação, renovação, entre outros (Moura, 2006). O termo revitalização tem um significado abrangente e engloba um processo integrado de reanimação de parte da cidade e onde se podem incluir operações de várias ordens. Essas ações podem incluir permissões de mudanças de usos, potenciais construtivos e gabaritos; readequações viárias e paisagísticas; recuperação de infraestruturas e espaços públicos; entre outros.

Este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia do BIM como ferramenta para o desenvolvimento de projetos de revitalizações urbanas, em compa-

ração com os métodos tradicionais de desenvolvimento de projetos. Em particular, busca-se investigar a necessidade de integração entre as disciplinas envolvidas nesses projetos e lidar com as interferências frequentes encontradas em áreas urbanas consolidadas. Considerando a escassez de pesquisas sobre o uso do BIM em revitalizações urbanas, o presente trabalho propõe uma análise sistemática de publicações acadêmicas relacionadas ao tema.

O objetivo deste estudo é verificar o uso do BIM, mediante uma análise bibliométrica da produção acadêmica, em projetos de revitalizações urbanas. A análise visa avaliar a quantidade e o crescimento das publicações, identificar as principais áreas de pesquisa, analisar as fontes de informações mais utilizadas e identificar os autores mais relevantes nesse campo específico. A bibliometria é uma disciplina que se baseia na análise quantitativa das publicações científicas ou técnicas (Silva; Hayashi; Hayashi, 2011). Ela busca obter dados quantitativos por meio de contagens de publicações ou de elementos que empregam diversas técnicas estatísticas. O principal objetivo da bibliometria é quantificar os processos de comunicação escrita no contexto da atividade científica ou técnica.

A análise bibliométrica foi complementada com parte da metodologia *Methodi Ordinatio*, que é composta por várias fases, sendo uma delas a aplicação da equação para identificar a classificação dos trabalhos científicos, o *InOrdinatio* que emprega um índice de ranking e ordenação dos artigos levando em consideração três elementos fundamentais: o ano de publicação, que reflete a atualidade do trabalho; o fator de impacto, que indica a relevância do periódico onde o artigo foi publicado; e o número de citações, que demonstra o reconhecimento do trabalho pela comunidade científica (Pagani; Kovalsky; Resende, 2015).

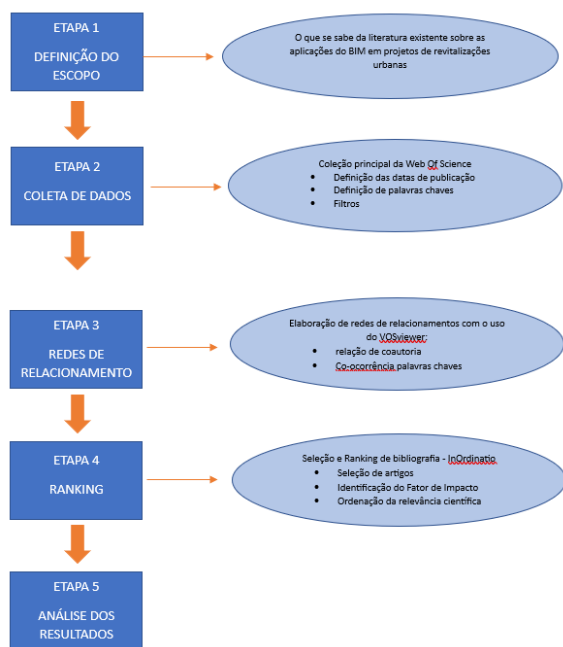
Com a finalidade de realizar uma análise bibliométrica que aborde o uso do BIM como metodologia aplicada a revitalizações urbanas, foram recuperados 170 artigos publicados nos últimos dez anos (2013-2023) na Web of Science. Além disso, foram identificadas as categorias de assuntos mais relevantes, os autores mais citados e as relações de coautoria. Por fim, uma revisão sistemática da lista de periódicos será conduzida utilizando o método

Methodi Ordinatio, visando classificar os artigos de acordo com sua relevância científica. Os resultados preliminares indicam uma escassez de estudos nesse campo específico. Dessa forma a pesquisa busca esclarecer os avanços alcançados com o uso do BIM em revitalizações urbanas e contribuir para o desenvolvimento do conhecimento nessa área. A análise detalhada dos resultados obtidos será apresentada ao longo do trabalho.

## 2 Metodologia

O processo da pesquisa de revisões acadêmicas referentes a revitalizações urbanas em BIM foi iniciado com a definição do escopo, procedeu com a coleta de dados, seguido da análise bibliométrica e da revisão sistemática e finalizado com a análise dos resultados. O fluxo do processo pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1** - Fluxo do processo da pesquisa bibliométrica



Fonte: autoras

### 2.1 Etapa 1: definição do escopo

A primeira etapa do estudo diz respeito a definição do escopo da pesquisa que consiste na avaliação da eficácia do BIM como ferramenta para o desenvolvimento de projetos em áreas urbanas

consolidadas. O objeto do estudo consiste na análise de artigos de periódicos a fim de verificar como a literatura tem abordado o BIM como metodologia aplicada a revitalizações urbanas.

### 2.2 Etapa 2: coleta de dados

Com a definição do escopo, foi procedida a segunda etapa que consiste na coleta de dados. Dentre as bases de dados acadêmicas mais conhecidas como Google Scholar, Scopus e *Web of Science*, esta última, que consiste em uma base multidisciplinar desenvolvida pela *Thomson Scientific – Institute for Science Information (ISI)*, foi selecionada como fonte de busca para coletar a literatura selecionada. Foi realizada busca na coleção principal da *Web Of Science* a partir da pesquisa avançada com o uso de palavras-chave definidas considerando a combinação do termo “BIM” com termos semelhantes ou que remetem ao significado de “revitalização urbana”.

Dessa forma, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: (BIM AND urban planning, urban requalification, urban revitalization, urban transformation, urban renewal, urban regeneration, urban rehabilitation, urban renovation, urban design, urban infrastructure, urban reconstruction, urban projects e urban development). Para o alcance da seleção de periódicos mais direcionados ao objeto do estudo pretendido, foram utilizados os seguintes filtros:

- Tipo de documento: artigo;
- Anos da publicação: de 2013 a 2023;
- Categorias da *Web Of Science*: foram mantidas apenas as categorias que possuem relação com as áreas da Arquitetura, Urbanismo e Engenharia. Categorias relacionadas a áreas como medicina, administração, química, dentre outras, que não possuem relação com o tema, foram excluídas.

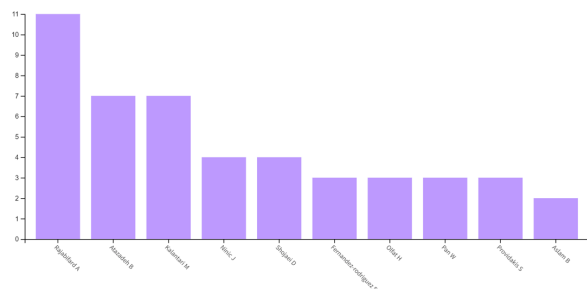
Com a busca, 170 artigos foram recuperados para análise.

A análise bibliométrica foi conduzida inicialmente na *Web of Science*, com base nos 170 artigos coletados. A partir dessa análise, foram gerados os

gráficos apresentados na Figura 2, Figura 3 e Figura 4. Esses gráficos permitiram identificar os autores mais citados, as categorias mais relevantes e a relação entre as publicações e as citações, respectivamente.

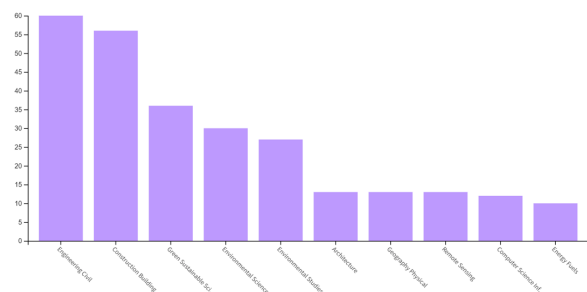
A Figura 2 apresenta Abba Rajabifard como o autor mais citado. Dentre os 170 artigos em estudo, 11 são de autoria de Rajabifard, os quais, em sua maioria, foram publicados na categoria *Environmental Studies*. Já Behnam Atazadeh e Mohsen Kalantari apresentam a autoria de 7 artigos, todos em co-autoria com Rajabifard. A Figura 3 apresenta *Civil Engeneering* como a categoria mais relevante, seguida de *Construction Building* e *Green Sustainable Science Technology*. Observa-se que as categorias *Urban Studies* e *Regional Urban Planning*, nas quais se enquadram revitalizações urbanas, não aparecem no gráfico das categorias mais relevantes. A Figura 4 demonstra que o aumento das publicações e citações atingiram ordem crescente a partir de 2015, com pico em 2021. Tendo em vista a data da coleta de dados ter acontecido em maio de 2023, observa-se o gráfico decrescente neste ano.

**Figura 2 -** Gráfico dos autores mais citados



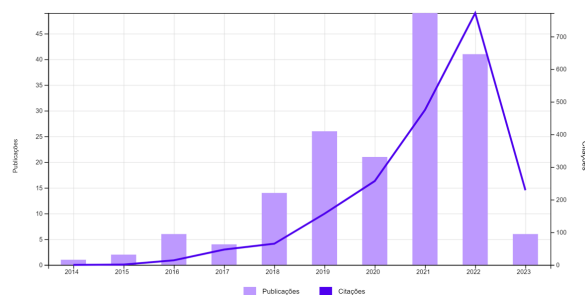
Fonte: autoras

**Figura 3 -** Gráfico das categorias mais relevantes



Fonte: autoras

**Figura 4 -** Gráfico da relação entre publicações e citações



Fonte: autoras

### 2.3 Etapa 3: elaboração de redes de relacionamento – VOSviewer

A continuidade da análise bibliométrica foi realizada no VOSviewer, que consiste em um programa computacional desenvolvido para a construção e visualização de mapas bibliométricos e pode ser usado para construir mapas de autores ou periódicos com base em dados de cocitação ou para construir mapas de palavras-chave com base em dados de co-ocorrência (Van Eck; Waltman, 2010). O VOSviewer é também capaz de gerar mapas baseados em distância, nos quais a distância entre os nós (que podem representar diferentes palavras-chave, periódicos, autores ou publicações) reflete a força da relação entre eles. Uma distância menor significa um relacionamento mais forte. Os nós das figuras gerados pelo VOSviewer são automaticamente atribuídos a cores diferentes, o que indica os resultados da análise de agrupamento realizada pelo software (Yin; Wang, 2022).

#### Rede de Cocitação

- Esta rede mostra o relacionamento entre as referências utilizadas pelos artigos da base extraída das bases de dados.
- Desta forma, mostra os “pilares teóricos” dos artigos e do tema a ser analisado.

#### Rede de Co-ocorrência de Palavras-chave

- Apresenta as palavras-chave mais utilizadas pelos artigos da amostra e o relacionamento entre elas.
- Desta forma, pode-se identificar quais temas geralmente são abordados pelos artigos.

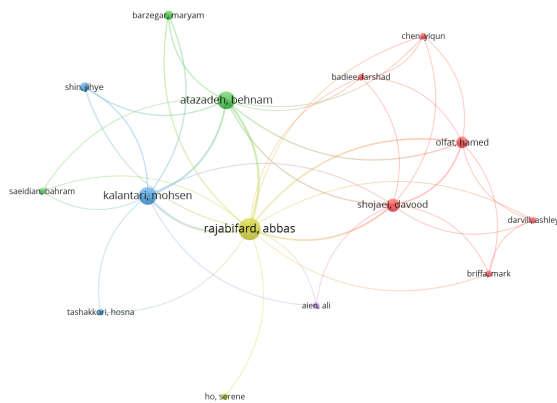
### Rede de Co-autoria de Países

- Apresenta a rede de países que mais colaboram e contribuem conjuntamente para o tema analisado

A Figura 5 apresenta o mapa de co-autoria nos 170 artigos, capturados na coleção principal da Web of Science, distribuídos da seguinte forma:

- Grupo 01 – Badiee, Farshad; Briffa, Mark; Chen, Yiqun; Darvill, Ashley; Olfat, Hamed; Shojaei, Davood;
- Grupo 02 – Atazadeh, Behnam; Barzegar, Maryam; Saedian, Bahram;
- Grupo 03 – Kalantari, Mohsen; Shin, Jihye; Tashakkori, Hosna;
- Grupo 04 – Ho, Serene; Rajabifard, Abbas;
- Grupo 05 – Aien, Ali

Figura 5 - Mapa representativo de coautoria



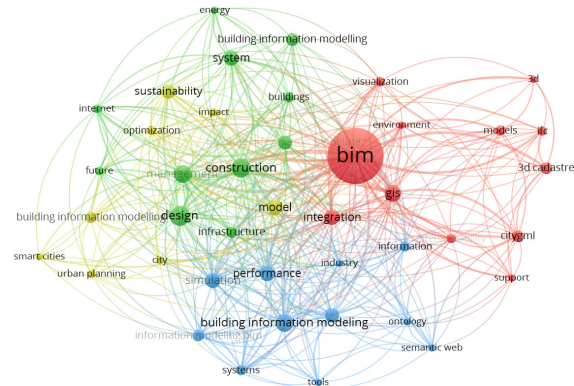
Fonte: autoras

Já o mapa da relação de co-ocorrência entre palavras-chave pode ser observado na Figura 6, com a seguinte distribuição:

- Grupo 01 – *3d, 3d cadastre, bim, environment, gis, ifc, integration, interoperability, models, support, visualization;*
- Grupo 02 – *Building information modelling, buildings, construction, design, energy, future, infrastructure, internet, management, system;*
- Grupo 03 – *Building information modeling, framework, industry, information, information modeling bim, ontology, performance, semantic web, simulation, systems, tools;*

- Grupo 04 – *Building information modelling, city, impact, model, optimization, smart cities, Sustainability, urban planning*

Figura 6 - Mapa representativo de co-ocorrência entre palavras-chave



Fonte: autoras

Pode ser observada a correspondência entre a Figura 2 e a Figura 5 que apresentam os autores Rajabifard, Atazadeh e Kalantari nos grupos de maior relevância. Na Figura 6 é possível observar que, dentre as palavras-chave pesquisadas, as que apareceram nos grupos consistem em: *bim, urban planning e infrastructure*. Observa-se ainda, pela distância entre os nós, que não existe relação forte entre as palavras-chave utilizadas na base da pesquisa.

### 2.4 Etapa 4: equação InOrdinatio, seleção e ranking de bibliografia

O Methodi Ordinatio utiliza uma equação aplicada para identificar a classificação dos trabalhos científicos, o InOrdinatio:

$$\text{InOrdinatio} = (\text{IF}/1000) + \alpha * [10 - (\text{Research Year} - \text{PublishYear})] + (\sum \text{Ci})$$

- FI= fator de impacto;
- $\alpha$ = fator de ponderação que varia de 1 a 10, a ser atribuído pelo pesquisador;
- ResearchYear = ano em que a pesquisa foi desenvolvida;
- PublishYear = ano em que o artigo foi publicado; e
- Ci= número de vezes que o artigo foi citado

Dessa forma, para a seleção e ranking dos 170 artigos capturados na *Web of Science*, foram desenvolvidas as seguintes fases:

- Fase 1 – Importação dos dados em planilha do excel dos 170 artigos capturados a partir de arquivo de texto gerado na *Web of Science*. Com a importação, 71 colunas foram criadas com dados como título, autor, categoria, tipo de documento, resumo, local e ano de publicação, número de citações, dentre outros.
- Fase 2 - Atribuição de código identificador (1 a 170) nos 170 artigos capturados, seguindo a ordem crescente das linhas da planilha gerada.
- Fase 3 – Identificação dos títulos alinhados ao tema. A seleção para a identificação se deu a partir da leitura do resumo de cada documento e prosseguiu com a atribuição do valor 1 para títulos alinhados e 0 para títulos não alinhados ao escopo da pesquisa
- Fase 4 – Exclusão de 115 títulos não alinhados, permanecendo 55 títulos para continuidade da análise.
- Fase 5 – – Identificação do fator de impacto de cada documento a partir do JCI, ou Journal Citation Indicator, métrica de medição de impacto da *Web Of Science*. O fator de impacto indica a relevância do periódico em que o artigo foi publicado; quanto maior o fator, mais sério o documento é considerado (Donato; Donato, 2019; Pagani; Kovaleski; Resende, 2015).
- Fase 6 – Classificação dos artigos utilizando o InOrdinatio. A Tabela 1 apresenta o ranking dos documentos analisados, em ordem decrescente de classificação.

**Tabela 1 - Ranking dos artigos**

CLASSIFICAÇÃO DO ARTIGO	AUTOR, ANO, TÍTULO	CITAÇÕES	FATOR IMPACTO	INORDINATIO
1	Lv, Zhihan; Chen, Dongliang; Lv, Haibin, 2022. Smart City Construction and Management by Digital Twins and BIM Big Data in COVID-19 Scenario	35	1,20	126,2
2	Marzouk, M; Othman, A, 2020. Planning utility infrastructure requirements for smart cities using the integration between BIM and GIS	45	1,60	114,6
3	Mignard, C; Nicolle, C, 2014. Merging BIM and GIS using ontologies application to urban facility management in ACTIVE3D	95	1,83	106,83
4	Heaton, J; Parlikad, AK, 2019. A conceptual framework for the alignment of infrastructure assets to citizen requirements within a Smart Cities framework	43	2,05	105,05
5	Askarizad, R; Dadashpour, A; Faghirnavaz, J; He, JL; Safari, H, 2023. Organizing worn-out neighborhoods with the new-urbanism approach using mixed methods in Rudsar, northern Iran	3	0,48	103,48
6	Campisi, T; Acampa, G; Marino, G; Tesoriere, G, 2020. Cycling Master Plans in Italy: The I-BIM Feasibility Tool for Cost and Safety Assessments	30	0,65	100,65
7	Pinones, P; Derpich, I; Venegas, R, 2023. Circular Economy 4.0 Evaluation Model for Urban Road Infrastructure Projects, CIROAD	0	0,65	100,65
8	Cureton, P; Hartley, E, 2023. City Information Models (CIMs) as precursors for Urban Digital Twins (UDTs): A case study of Lancaster	0	0,48	100,48
9	Hamieh, A; Ben Makhoulouf, A; Louhichi, B; Deneux, D, 2020. A BIM-based method to plan indoor paths	26	2,00	98



CLASSI-FICAÇÃO DO ARTIGO	AUTOR, ANO, TÍTULO	CITA-ÇÕES	FATOR IM-PACTO	INORDI-NATIO	CLASSI-FICAÇÃO DO ARTIGO	AUTOR, ANO, TÍTULO	CITA-ÇÕES	FATOR IM-PACTO	INORDI-NATIO
10	Yu, G; Wang, Y; Hu, M; Shi, LH; Mao, ZY; Sugumaran, V, 2021. RIOMS: An intelligent system for operation and maintenance of urban roads using spatio-temporal data in smart cities	13	2,39	95,39	18	Luo, S; Yao, JY; Wang, SQ; Wang, YZ; Lu, GY, 2022. A sustainable BIM-based multidisciplinary framework for underground pipeline clash detection and analysis	1	1,51	92,51
11	Liao, LH; Zhou, KX; Fan, C; Ma, YY, 2022. Evaluation of Complexity Issues in Building Information Modeling Diffusion Research	4	0,65	94,65	19	Guler, D; Yomralioglu, T, 2022. Reviewing the literature on the tripartite cycle containing digital building permit, 3D city modeling, and 3D property ownership	1	1,37	92,37
12	Chen, K; Lu, WS; Xue, F; Tang, PB; Li, LH, 2018. Automatic building information model reconstruction in high-density urban areas: Augmenting multi-source data with architectural knowledge	42	2,00	94	(Continua)				
13	Alotaibi, BS; Khan, SA; Abuhussain, MA; Al-Tamimi, N; Elnaklah, R; Kamal, MA, 2022. Life Cycle Assessment of Embodied Carbon and Strategies for Decarbonization of a High-Rise Residential Building	3	0,66	93,66	20	Rohil, MK; Birla, YA, 2022. Visualization of urban development 3D layout plans with augmented reality	1	1,17	92,17
14	Sedzicki, D; Cudzik, J; Bonenberg, W; Nyka, I, 2022. Computer-Aided Automated Greenery Design-Towards a Green BIM	3	0,65	93,65	21	Jiang, F; Ma, L; Broyd, T; Chen, K; Luo, HB; Du, MZ, 2022. Building demolition estimation in urban road widening projects using as-is BIM models	0	2,00	92
15	Wei, YX; Choi, H; Lei, Z, 2022. A generative design approach for modular construction in congested urban areas	3	0,48	93,48	22	Zhang, HC; Li, G, 2022. Precise Indoor Path Planning Based on Hybrid Model of GeoSOT and BIM	1	0,76	91,76
16	Huang, HK; Zeng, XB; Zhao, LJ; Qiu, C; Wu, HJ; Fan, LS, 2022. Fusion of Building Information Modeling and Blockchain for Metaverse: A Survey	2	0,93	92,93	23	Radziejowska, A; Sobotka, B, 2021. Analysis of the Social Aspect of Smart Cities Development for the Example of Smart Sustainable Buildings	11	0,45	91,45
17	Liu, XQ; Li, YW; Wu, YF; Li, CR, 2022. The Spatial Pedigree in Traditional Villages under the Perspective of Urban Regeneration-Taking 728 Villages in Jiangnan Region, China as Cases	2	0,83	92,83	24	Juan, SI; Tsaih, LSJ, 2022. Exploring views on design and service factors for improving housing development green space quality in Taiwan	0	0,93	90,93
					25	Schlosser, T; Schlosser, P; Zuzulova, A; Capayova, S; Balint, G, 2022. Traffic Planning as a Preliminary Tool in Project Documentation for BIM	0	0,66	90,66

CLASSI-FICAÇÃO DO ARTIGO	AUTOR, ANO, TÍTULO	CITA-ÇÕES	FATOR IM-PACTO	INORDI-NATIO	CLASSI-FICAÇÃO DO ARTIGO	AUTOR, ANO, TÍTULO	CITA-ÇÕES	FATOR IM-PACTO	INORDI-NATIO
26	Irbaz, H; Gardezi, SSS; Manzoor, B; Arshid, UM, 2022. Sustainable Consumption Patterns Adopting BIM-Enabled Energy Optimization- A Case Study of Developing Urban Centre	0	0,33	90,33	34	Saced, ZO; Almkhtar, A; Abanda, H; Tah, J, 2021. BIM Applications in Post-Conflict Contexts: The Reconstruction of Mosul City	3	0,66	83,66
27	Kuster, C; Hippolyte, JL; Rezgui, Y, 2020. The UDSA ontology: An ontology to support real time urban sustainability assessment	16	1,28	87,28	35	Pereira, AP; Buzzo, M; Zimmermann, I; Neto, FH; Malgarezi, H, 2021. A Descriptive 3D City Information Model Built From Infrastructure BIM: Capacity Building as a Strategy for Implementation	3	0,35	83,35
28	Arcuri, N; De Ruggiero, M; Salvo, F; Zinno, R, 2020. Automated Valuation Methods through the Cost Approach in a BIM and GIS Integration Framework for Smart City Appraisals	16	0,65	86,65	36	Xian, JH; Zhang, YO, 2021. Research on Landscape Design of Building Information Model in Ecological Restoration Projects of Cities along the Yangtze River	1	0,28	81,28
29	Ying, S; Xu, YF; Li, CP; Guo, RZ; Li, L, 2021. Easement spatialization with two cases based on LADM and BIM	5	1,37	86,37	37	Yayla, A; Kayakutlu, G; Kayalica, MO, 2021. Life Cycle Assessment with BIM Towards Sustainable Energy Policy-Making: The Case of Urban Transformation in Istanbul	1	0,12	81,12
30	Beck, SF; Abualdenien, J; Hijazi, IH; Borrmann, A; Kolbe, TH, 2021. Analyzing Contextual Linking of Heterogeneous Information Models from the Domains BIM and UIM	5	0,76	85,76	38	Assem, A; Abdelmohsen, S; Ezzeldin, M, 2020. Smart management of the reconstruction process of post-conflict cities	6	3,50	79,5
31	Visconti, E; Tsigkanos, C; Hu, ZJ; Ghezzi, C, 2021. Model-driven engineering city spaces via bidirectional model transformations	4	0,86	84,86	39	Xu, XD; Wang, GB; Cao, DP; Zhang, ZJ, 2020. BIM Adoption for Facility Management in Urban Rail Transit: An Innovation Diffusion Theory Perspective	8	0,38	78,38
32	Liu, Y; Shah, MA; Pljonkin, A; Ikbal, MA; Shabaz, M, 2021. Design And Research On The Intelligent System Of Urban Rail Transit Project Based On Bim+Gis	4	0,26	84,26	40	Diaz-Vilarino, L; Boguslawski, P; Khoshelham, K; Lorenzo, H, 2019. Obstacle-Aware Indoor Pathfinding Using Point Clouds	9	0,76	69,76
33	Eriksson, H; Johansson, T; Olsson, PO; Andersson, M; Engvall, J; Hast, I; Harrie, L, 2020. Requirements, Development, and Evaluation of A National Building Standard-A Swedish Case Study	13	0,76	83,76	41	Zadeh, PA; Wei, L; Dee, A; Pottinger, R; Staub-French, S, 2019. Bim-Citygml Data Integration for Modern Urban Challenges	9	0,62	69,62
					42	Cecchini, C, 2019. From Data to 3D Digital Archive: A GIS-BIM Spatial Database for the Historical Centre of Pavia (Italy)	9	0,62	69,62

(Continua)

CLASSI-FICAÇÃO DO ARTIGO	AUTOR, ANO, TÍTULO	CITA-ÇÕES	FATOR IM-PACTO	INORDI-NATIO
43	Saldanha, AG, 2019. Applications of building information modelling for planning and delivery of rapid transit	5	0,42	65,42
44	Janecka, K, 2019. Standardization supporting future smart cities - a case of BIM/GIS and 3D cadastre	5	0,38	65,38
45	Subsomboon, K; Tantanee, B; Saratai, S; Buranajakorn, P, 2019. The 4DCAD in Project Planning and Budgeting of the New Urban Infrastructure for the Phitsanulok Central Park, Thailand	1	0,27	61,27
46	Arnold, JDM; Lafreniere, D, 2018. Creating a longitudinal, data-driven 3D model of change over time in a postindustrial landscape using GIS and CityEngine	11	0,18	61,18
47	Semeraro, F; Fonsati, A; Rapetti, N; Osello, A, 2019. Technologies and techniques offering new interpretations of the landscape evolution	0	0,16	60,16
48	Alvarez, M; Raposo, JF; Miranda, M; Bello, AB, 2018. D- 3 Urban Virtual Models generation methodology for smart cities	8	0,08	58,08
49	Faltejssek, M; Szeligova, N; Vojvodikova, B, 2018. Application of building information modelling in planning of future use of underused areas	4	0,42	54,42
50	Ying, S; Guo, RZ; Yang, J; He, B; Zhao, ZG; Jin, FZ, 2017. 3D Space Shift from CityGML LoD3-Based Multiple Building Elements to a 3D Volumetric Object	11	0,76	51,76
51	Biagini, C; Arslan, P, 2018. Industrial Heritage in the historical neighbourhood: BIM strategies for urban regeneration	1	0,16	51,16
52	Ho, S; Rajabifard, A, 2016. Towards 3D-enabled urban land administration: Strategic lessons from the BIM initiative in Singapore	16	1,37	47,37

CLASSI-FICAÇÃO DO ARTIGO	AUTOR, ANO, TÍTULO	CITA-ÇÕES	FATOR IM-PACTO	INORDI-NATIO
53	Aien, A; Rajabifard, A; Kalantari, M; Shojaei, D, 2015. Integrating Legal and Physical Dimensions of Urban Environments	26	0,76	46,76
54	Perisic, A; Lazic, M; Perisic, B, 2016. The Extensible Orchestration Framework approach to collaborative design in architectural, urban and construction engineering	9	2,00	41
55	Park, SH; Kim, E, 2016. Middleware for Translating Urban GIS Information for Building a Design Society Via General BIM Tools	10	0,93	40,93

Fonte: autoras

### 3 Considerações finais

A análise mostra Abba Rajabifard como o autor mais citado. Dos 170 artigos analisados, 11 deles são de autoria de Rajabifard, a maioria dos quais foi publicada na categoria Environmental Studies. Behnam Atazadeh e Mohsen Kalantari também têm contribuições significativas, com 7 artigos em coautoria com Rajabifard. Observa-se, no entanto que, após a seleção dos artigos com a identificação dos títulos alinhados, esses autores não constam na lista de documentos selecionados.

Pode-se observar que *Civil Engineering* é a categoria mais relevante, seguida por *Construction Building e Green Sustainable Science Technology*. É importante ressaltar que as categorias *Urban Studies* e *Regional Urban Planning*, que abrangem revitalizações urbanas, não estão representadas no gráfico das categorias mais relevantes. A partir dos gráficos gerados na análise, fica evidente que houve um aumento constante nas publicações e citações a partir de 2015, atingindo o pico em 2021. No entanto, devido à data de coleta dos dados em maio de 2023, observa-se uma diminuição no número de publicações neste ano.

É possível observar também, na Figura 6, que as palavras-chave pesquisadas nos grupos são: *bim*, *urban planning* e *infrastructure*. Além disso, pela dis-

tância entre os nós, pode-se concluir que não há uma relação forte entre as palavras-chave utilizadas na base de pesquisa.

## Referências

BRASIL. *Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020*. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm). Acesso em: 3 jun. 2023.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. *Acta Médica Portuguesa*, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019.

MOURA, D. *et al.* A revitalização urbana: contributos para a definição de um conceito operativo. *Cidades, Comunidades e Territórios*, n. 12-13, 2006.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, v. 105, p. 2109-2135, 2015.

SILVA, M. Regina da; HAYASHI, C. Roberto Masao; HAYASHI, M. Cristina Piumbato Innocentini. Bibliometric and scientometric analyses: challenges for specialists working in the field. *InCID: R. Ci. Inf. e Doc.*, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 110-129, jan./jun. 2011.

VAN ECK, N.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.

YIN, X.; WANG, M. Science mapping for recent research regarding urban underground infrastructure. *Buildings*, v. 12, n. 11, p. 2031, 2022.