EXPLORANDO A RELAÇÃO ENTRE O PLANO DE EXECUÇÃO BIM E AS TECNOLOGIAS VIRTUAIS IMERSIVAS: Uma revisão sistemática de literatura[1]

MANDOLA, Juliana Bambini (1); IMAI, César (2)

(1) Universidade Estadual de Londrina, juliana.bambini@gmail.com

(2) Universidade Estadual de Londrina, cimai@uel.br

RESUMO

A metodologia BIM tem ganhado destaque na indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC), embora sua implementação ainda enfrente desafios, especialmente devido à ausência de processos bem definidos que integrem o Plano de Execução BIM (PEB). Nesse contexto, as Tecnologias Virtuais Imersivas (TVIs) podem surgir como ferramentas promissoras para apoiar esse processo, uma vez que já demonstram potencial de contribuição em diversas fases do ciclo de vida do projeto. Este artigo tem como objetivo investigar, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura, a existência de publicações científicas que abordem a relação entre o PEB e o uso de TVIs, com foco nas etapas em que essas tecnologias são aplicadas, nos tipos utilizados e em suas possíveis contribuições para processos como compatibilização e gestão da informação. Os resultados indicam um número reduzido de publicações que abordam diretamente a relação entre o PEB e o uso de TVIs, o que sugere que sua incorporação em processos sistemáticos de gestão BIM ainda é pouco explorada. A revisão também revela um campo promissor para a integração dessas tecnologias ao planejamento da execução BIM, especialmente em etapas que envolvem compatibilização e gestão da informação.

Palavras-chave: BIM; Plano de Execução BIM; PEB; Tecnologias Virtuais Imersivas; TIVs.

ABSTRACT

The BIM methodology has gained prominence in the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry, although its implementation still faces challenges, particularly due to the lack of well-defined processes that incorporate the BIM Execution Plan (BEP). In this context, Immersive Virtual Technologies (IVTs) may emerge as promising tools to support this process, as they have already demonstrated potential contributions in many phases of the project life cycle. This article aims to investigate, through a Systematic Literature Review, the existence of scientific publications that address the relationship between the BEP and the use of IVTs, focusing on the stages in which these technologies are applied, the types of technologies used, and their possible contributions to processes such as design coordination and information management. The results indicate a limited number of publications that directly address the relationship between the BEP and the use of IVTs, suggesting that their incorporation into systematic BIM management processes remains underexplored. The review also highlight a promising field for the integration of immersive technologies into BIM execution

[1] MANDOLA, Juliana Bambini; IMAI, César. EXPLORANDO A RELAÇÃO ENTRE O PLANO DE EXECUÇÃO BIM E AS TECNOLOGIAS VIRTUAIS IMERSIVAS: Uma revisão sistemática de literatura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2025, São Paulo. **Anais**... São Paulo: FAUUSP, 2025. p. xx-yy.

planning, particularly in stages involving design coordination and information management.

***Keywords**: BIM; BIM Execution Plan; BEP; Immersive Virtual Technologies; IVTs.*

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital na indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) tem promovido a adoção crescente da metodologia Building Information Modeling (BIM), sendo reconhecida por sua capacidade de integrar informações e promover maior eficiência no desenvolvimento de projetos. O BIM tem sido amplamente reconhecido como uma abordagem inovadora de tecnologia e gestão, tendo como um de seus objetivos a eliminação das lacunas de transmissão de dados entre diferentes etapas do ciclo de um projeto de construção (Sudakova; Remeš; Tichá, 2024; Kuai et al., 2023).

Alguns dos diversos desafios da implementação do BIM na indústria AEC, incluem a coordenação das atividades, a compreensão do projeto e das necessidades dos programas utilizados, a atualização contínua do Plano de Execução BIM (PEB) e a garantia de seu uso adequado (Mahazir et al., 2024; Panagiotidou; Pitt; Lu, 2023).

Para orientar esse processo e garantir uma adoção mais estruturada e eficaz do BIM, o PEB tem se consolidado como um documento estratégico. O PEB é responsável por estabelecer um fluxo de trabalho padronizado e orientações gerais para a implementação estratégica do BIM, devendo ser desenvolvido desde a fase inicial do projeto (Abu Bakar; Haron; Rahman, 2020; McArthur; Sun, 2015).

Muitas das etapas previstas no PEB continuam sendo desafiadoras, exigindo metodologias e ferramentas que apoiem a comunicação, a análise e a tomada de decisão colaborativa. Apesar da tentativa de padronização do PEB, diversos fatores contextuais devem ser considerados para garantir um uso eficiente em processos de projeto (Panagiotidou; Pitt; Lu, 2023). Além disso, as normas utilizadas para definir a hierarquia de requisitos de informação (ISO 19650) ainda estão em estágios iniciais na indústria (Sudakova; Remeš; Tichá, 2024; Panagiotidou; Pitt; Lu, 2023). Portanto, a compreensão completa do papel e do desenvolvimento do PEB, conforme definido na norma, ainda não foi plenamente explorada (Panagiotidou; Pitt; Lu, 2023).

Poucas pesquisas abordam a necessidade de desenvolver um PEB eficaz como forma de superar os desafios identificados (Mahazir et al., 2024). Embora um framework abrangente de PEB tenha sido desenvolvido, Perera et al. (2021) identificaram dificuldades na indústria AEC que ainda contribuem para o fracasso de projetos de construção, mesmo após a implementação do PEB.

Nesse contexto, as Tecnologias Virtuais Imersivas (TIVs) têm surgido como ferramentas que apresentam grande potencial para a contribuição nas diversas atividades do processo de projeto (Astaneh Asl; Dossick, 2022), tendo como exemplo tecnologias como Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (RM). Essas tecnologias possuem potencial para gerenciar vastos conjuntos de dados do projeto, visualização aprimorada, melhor compartilhamento de dados, redução de resíduos de construção, aumento de produtividade, desempenho sustentável e melhoria de segurança (Manzoor; Othman; Pomares, 2021; Wu et al., 2019).

Apesar do avanço e potencial reconhecido destas tecnologias, sobretudo em etapas como projeto, operação e construção (Parusheva; Aleksandrova, 2021; Rafsanhani; Nabizadeh, 2023), ainda há pouca clareza sobre o papel que elas podem desempenhar nos processos formais de planejamento e gestão da

informação, como é o caso do PEB. Considerando que o PEB é um instrumento estratégico para a implementação do BIM, as TVIs podem ser ferramentas promissoras para fortalecer etapas importantes desse processo, como visualização, coordenação e compatibilização de projetos. Assim, este estudo propõe a realização de uma Revisão Sistemática da Literatura com o intuito de investigar a existência de publicações científicas que abordem a relação entre o PEB e o uso de TVIs na produção acadêmica recente. Este estudo insere-se em uma pesquisa de doutorado em andamento, voltada à integração de ambientes virtuais imersivos ao processo de projeto colaborativo, e pretende mapear as possibilidades de aplicação de tecnologias virtuais imersivas no processo de projeto BIM.

2 METODOLOGIA

Este estudo foi realizado por meio do método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), estruturado em duas etapas: a formulação das perguntas de pesquisa e a definição do protocolo da RSL (Torres-Carrión et al., 2018).

2.1 Perguntas de pesquisa

As perguntas de pesquisa são essenciais em uma RSL, pois guiam o desenvolvimento do estudo, refletem os interesses do pesquisador e contribuem para definir o delineamento e os resultados esperados. Com o intuito de identificar lacunas, tendências e possíveis contribuições metodológicas das TVIs no contexto do PEB, foram definidas as seguintes perguntas de pesquisa:

Tabela 1 – Perguntas de Pesquisa

PQ1	Quais estudos abordam a aplicação das TVIs nos processos associados à implementação do PEB?
PQ2	Em quais etapas do PEB as TVIs são mencionadas ou sugeridas como ferramentas de apoio?
PQ3	Quais TVIs são empregadas na aplicação prática do PEB e como têm sido integradas aos seus processos?
PQ4	Há evidências de que o uso de TVIs no contexto do PEB contribui para a compatibilização e a gestão da informação no ambiente BIM?

Fonte: Autores (2025)

2.2 Protocolo da RSL

Esta RSL foi conduzida com base no protocolo PRISMA. As buscas foram realizadas em quatro bases de dados reconhecidas por sua relevância e abrangência científica: *Scopus*, *Web of Science*, *IEEE Xplore* e *SciELO*. A busca foi realizada em inglês para que o resultado pudesse ter um panorama mais abrangente de estudos.

A escolha dos termos para a pesquisa deu-se a partir de uma revisão exploratória da literatura, considerando trabalhos de autores de referência na área. Esses termos foram organizados em dois grupos temáticos principais (Quadro 1): "Plano de Execução BIM" e suas variações, incluindo atividades relacionadas à prática de gestão baseada nesse plano; e "Tecnologias Virtuais Imersivas", envolvendo sinônimos e tecnologias comumente utilizadas como Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (RM). Esses termos de busca foram combinados usando os operadores booleanos OR e AND, resultando no *string* de

busca também indicado abaixo.

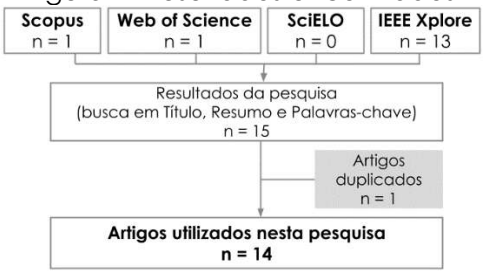
Quadro 1 - Termos de busca

Grupo 1: Plano de Execução BIM	Grupo 2: Tecnologias Virtuais Imersivas
BIM Execution Plan BIM Implementation Plan BIM Management Plan BIM Protocol BIM Project Execution Plan	Immersive Virtual Technology Immersive Technology • Virtual Reality Immersive Simulation • Mixed Reality Virtual Environment • Augmented Reality Extended Reality
String final: ("BIM Execution Plan*" **OR** "BIM Implementation Plan*" **OR** "BIM Management Plan*" **OR** R "BIM Protocol*" **OR** "BIM Project Execution Plan*") **AND** ("Immersive Virtual Technolog*" **OR** "Immersive Technolog*" **OR** "Virtual Environment*" **OR** "Immersive Simulation" **OR** "Virtual Reality" **OR** "Augmented Reality" **OR** "Mixed Reality" **OR** "Extended Reality")	

Fonte: Autores (2025)

A busca foi conduzida nos campos de Título, Resumo e Palavras-chave das bases de dados selecionadas. Como resultado, foram identificados 15 artigos, sendo a maioria proveniente da base IEEE, que reuniu 13 dos resultados (Figura 1). Após a exclusão dos arquivos duplicados (1 artigo), 14 artigos foram selecionados para análise detalhada.

Figura 1- Resultados encontrados



Fonte: Autores (2025)

Considerando o número reduzido de publicações identificadas, optou-se por incluir todos os estudos na análise qualitativa, permitindo uma compreensão mais ampla das abordagens e do escopo das pesquisas sobre o tema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta a síntese dos 14 artigos selecionados, incluindo título, ano, autores, foco da pesquisa, TIVs aplicadas e eventuais menções ao PEB. Alguns estudos, embora não tratem explicitamente do PEB, abordam temas conceitualmente relacionados, como gestão de projetos, fluxos de trabalho e planos de implementação do BIM, tendo a possibilidade de ser classificados como de menção indireta ao PEB.

Tabela 1 – Lista e síntese dos artigos

	Título do Artigo	**Ano**	**Autores**	**Foco da Pesquisa**	**TIVs aplicadas**	**Menção ao PEB**
1	Design, Modeling and Application of BIM Data Model Based on 3D Collaboration	2024	Yang, Y.; Yang, T.	Comparação de custos e eficiência entre BIM 3D colaborativo e design tradicional, utilizando simulação em ambiente virtual	Não há	Não há
2	Enhancing Immersive Representation in Building Information Modelling: Towards a Framework for Effective Integration of Immersive Technology in the AEC Sector	2024	Balin, S.; Bolognesi, C. M.; Borin, P.	Propor um plano estruturado de requisitos informacionais para simulações em RV/RA, a fim de garantir consistência, coordenação e validade das representações no ambiente virtual	RV (Oculus Quest 2)	Menção indireta (requisitos informa-cionais)
3	BIM and Digital Twin for Electrical Systems: A Case Study of an Industrial Building	2024	Di leo, P.; Del Giudice, M.; Fratto, A.; Osello, A.	Aplicação do BIM e Realidade Estendida na modelagem elétrica para simulações, manutenção e desenvolvimento do Digital Twin	RV (Oculus Quest 2)	Não há

4	Construction Of Smart Water Conservancy System Based on Digital Twin Technology	2024	Li, H.; Duan, X.	Propor um sistema inteligente de gestão hídrica integrando BIM, GIS e Digital Twin, com monitoramento e simulações para apoiar decisões em tempo real	Não há	Não há
5	Applications of Big Data and Opportunities for the Construction Industry	2023	Karamoozian , A.; Luo, C.; Feng, S.	Revisão de literatura sobre a integração de BIM, UAVs, LiDAR, IoT, VR/AR e big data para monitoramento, otimização e gestão eficiente na construção civil	Não há	Não há
6	Exploiting Mixed Reality in a Next-Generation IoT ecosystem of a construction site	2022	Katika, T. et al.	Propor um sistema baseado em MR, IoT e BIM para monitorar segurança e apoiar decisões em grandes obras	RM (HoloLens 2)	Não há
7	Augmented Reality in Chemistry Learning: A Systematic Literature Review	2022	Ariessanti, H. D. et al.	Revisão de literatura sobre a identificação de fatores que afetam o uso integrado de AR e BIM no ensino de química	Não há	Não há
8	Proposal to Implement the BIM Methodology in Road Infrastructure Projects Optimizing Workflows	2021	Hinostroza, P.; Granados, J.; Braco, A.	Adoção do BIM em projetos rodoviários, com aplicação em rodovia no Peru, permitindo ganhos em visualização, controle e redução de tempos e custos	Não há	Menção indireta (fluxos de projeto)
9	Integrated Application of BIM and VR Technology in Architectural Interactive Design and Construction	2020	Liu, X. et al.	Explorar a integração entre BIM e RV para superar limitações na construção civil, permitindo otimizar obras com visualização, controle e redução de retrabalho	RV (HTC Vive);	Não há
10	Extending BIM to Urban Semantic Context for Data-driven Crisis Preparedness	2020	Kanak, A. et al.	Integração BIM+SIG+RV para simulações de evacuação e treinamento em cenários de crise urbana	RV (Oculus Rift)	Não há
11	Implementation of BIM Technology into the Design Process Using the Scheme of BIM Execution Plan	2019	Pruskova, K.; Kaiser, J.	Uso do BEP para integrar BIM à gestão do projeto e otimizar o ciclo de vida da edificação	Não há	Menção direta (foco no PEB)
12	Automatizing the generation of a virtual tour of an architecture model through an information system	2018	Grandon, N.; Peldoza, H.; Besoain, F.	Propor um protocolo automatizado para geração de tours virtuais a partir de modelos BIM, com experiências em PC e VR, visando melhorar a comunicação com clientes no setor AEC	RV (smartpho-nes Android)	Não há
13	Beyond 3D "As-Built" Information Using Mobile AR Enhancing the Building Lifecycle Management	2012	Kahn, S. et al.	Integração de BIM e RA via smartphones para visualização de informações geo-referenciadas em gestão e construção de instalações, conectando modelos 3D ao ambiente real	RA (smartpho-nes)	Não há
14	3D modeling of indoor surfaces with occlusion and clutter	2011	Abdul Shukor, S.A.; Young, K. W.; Rushforth, E. J.	Desenvolver um método computacional para modelagem 3D de interiores desordenados a partir de nuvem de pontos para aplicações em DIM as-built e mapeamento arquitetônico	Não há	Não há

Fonte: Autores (2025)

3.1 Respostas às questões de pesquisa

Esta seção apresenta uma análise qualitativa dos artigos selecionados, estruturada a partir das quatro questões de pesquisa propostas. Será discutido cada questão individualmente, indicando os artigos que contribuíram com respostas parciais ou completas e destacando as lacunas identificadas.

> *(PQ1) Quais estudos abordam a aplicação das TIVs nos processos associados à implementação do PEB?*

Nenhum dos artigos analisados aborda diretamente a aplicação das TIVs no contexto do PEB enquanto documento técnico estruturador. Quando presente, a associação é indireta ou circunstancial. Três estudos apresentam alguma correlação: Balin et al.

[2] mencionam o PEB ao discutir a necessidade de adaptação dos requisitos informacionais para viabilizar o uso de tecnologias imersivas, sugerindo que sua integração demanda revisões nos processos de modelagem e entrega de informações; Hinostroza et al. [8] tratam do uso de BIM em projetos de infraestrutura rodoviária e menciona o PEB em fluxos de projeto, embora o foco esteja na otimização do planejamento e controle; já o estudo de Pruskova e Kaiser [11] é o único a abordar diretamente o PEB, propondo sua aplicação no processo de projeto, porém sem utilizar TIVs, concentrando-se em aspectos de gestão e modelagem de processos por meio da linguagem Business Process Model and Notation (BPMN).

> *(PQ2) Em quais etapas do PEB as TIVs são mencionadas ou sugeridas como ferramentas de apoio?*

Nenhum dos artigos analisados menciona diretamente etapas específicas do PEB associadas ao uso das TIVs. Entretanto, alguns estudos sugerem o uso das TIVs em atividades que são típicas e previstas no escopo do PEB. Balin et al. [2] e Liu et al. [9] discutem a representação imersiva do projeto como uma forma de aprimorar a visualização e coordenação de modelos durante o projeto. Já Kanak et al. [10] e Ariessanti et al. [7] exploram o uso de ambientes imersivos para simulações e validações. Essas atividades concentram-se principalmente em visualização e validação de modelos, simulação de cenários, inspeção de segurança e comunicação com stakeholders. Assim, observa-se que as TIVs são usadas em etapas compatíveis com o previsto no PEB, ainda que não haja menção direta ou sistematizada às suas diretrizes ou estratégias.

> *(PQ3) Quais TIVs são empregadas na aplicação prática do PEB e como têm sido integradas aos seus processos?*

Embora diversos tipos de TIVs sejam empregadas em práticas compatíveis com o BIM, nenhuma delas foi diretamente vinculada a processos formais do PEB. Os estudos que abordam o uso das TIVs aplicaram tecnologias de RV (Oculus Quest 2, Oculus Rift, HTC Vive e smartphones); RA (smartphones com sensores) e RM (HoloLens 2). Há também a aplicação de ambientes de visualização 360º, que envolvem câmeras 360º e sistemas de tour virtual. Essas tecnologias frequentemente são integradas a softwares BIM como Autodesk Revit, Navisworks, Infraworks e Civil 3D, conforme relatado nos estudos analisados.

> *(PQ4) Há evidências de que o uso de TVIs no contexto do PEB contribui para a compatibilização e a gestão da informação no ambiente BIM?*

Embora não tenham sido identificadas evidências diretas do uso das TIVs no contexto específico do PEB, os estudos analisados apresentam indícios parciais e indiretos de que essas tecnologias contribuem para diversos aspectos deste plano. Estudos destacam que as TIVs favorecem a compatibilização por meio de simulações visuais que ajudam a identificar interferências e erros (Liu et al., [9]; Balin et al., [2]), aprimoram a comunicação entre agentes com recursos como tours virtuais para clientes e simulações interativas (Grandon et al., [12]; Kanak et al., [10]) e promovem a gestão integrada da informação por meio da combinação de dados BIM e TIVs (Di Leo et al., [3]; Kahn et al., [13]). Contudo, tais benefícios são relatados no contexto geral do uso combinado de BIM e tecnologias imersivas, sem associação explícita ou sistematizada ao PEB. A literatura evidencia, portanto, um potencial significativo das TIVs para fortalecer processos centrais do plano, mas ressalta que essa integração ainda não está formalmente consolidada ou documentada nas diretrizes e práticas oficiais da implementação do BIM, especialmente focando no PEB. Além disso, as

conclusões apontam para uma lacuna na sistematização do uso das TIVs no planejamento BIM, indicando a necessidade de pesquisas futuras que explorem essa articulação para alcançar maior eficiência, clareza e colaboração nos fluxos de trabalho em projetos de construção.

4 CONCLUSÕES

Os resultados da revisão indicam que os artigos analisados não oferecem respostas diretas ou conclusivas às questões propostas, evidenciando a escassez de estudos que explorem explicitamente a aplicação das TIVs no contexto do PEB. A maioria das contribuições é indireta, com foco em práticas compatíveis com o escopo do PEB, mas sem referência clara às suas diretrizes. As tecnologias identificadas (RV, RA e RM) são empregadas em atividades relevantes para o planejamento e gestão de modelos BIM, porém sem integração formal ou sistematizada ao PEB.

Dessa forma, a presente revisão aponta uma lacuna importante na literatura sobre a integração entre TIVs e o PEB, reforçando a necessidade de novos estudos nessa área. Ao mostrar como essas tecnologias vêm sendo aplicadas em contextos relacionados ao BIM, mesmo sem menção direta ao PEB, o trabalho revela que ainda há pouca clareza e consistência no uso dos conceitos. Além disso, destaca o potencial das TIVs para melhorar atividades como compatibilização de projetos, comunicação entre equipes e organização das informações. Isso mostra que incluir essas tecnologias de forma mais estruturada no PEB pode tornar os processos mais eficientes e fáceis de replicar.

Uma possível limitação para identificar estudos relevantes está na variação terminológica usada nas palavras-chave, já que muitos trabalhos abordam práticas alinhadas ao PEB sem mencionar esse termo de forma direta. Isso dificulta encontrar pesquisas sobre a integração entre TIVs e planejamento BIM, sugerindo que buscas futuras considerem também protocolos ou frameworks relacionados às fases de planejamento e coordenação do BIM, mesmo sem citar diretamente o PEB.

Como desdobramento, recomenda-se ampliar o escopo de busca a termos relacionados ao planejamento colaborativo e investigar como normas internacionais, como a ISO 19650, tratam a incorporação de tecnologias emergentes aos planos de informação. Também se sugere o desenvolvimento de estudos empíricos que explorem a aplicação das TIVs em contextos reais de elaboração e uso do PEB, permitindo avaliar seu potencial de contribuição para uma gestão BIM mais integrada, eficiente e colaborativa.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio recebido.

REFERÊNCIAS

ABU BAKAR, A. R. A.; HARON, A. T.; RAHMAN, R. A. Building Information Modelling Execution Plan (BEP): A comparison of global practice. **International Journal of Engineering Technology and Sciences**, Gambang, v. 7, n. 2, p. 96–107, dez. 2020. ISSN 2289-697X. DOI: https://doi.org/10.15282/ijets.7.2.2020.1005

ARIESSANTI, H. D.; PRABOWO, H.; GOAL, F. L.; MEYLIANA. Augmented Reality in Chemistry Learning: A Systematic Literature Review. In: IEEE **INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY AND DIGITAL APPLICATIONS** – ICITDA, 7., 2022, Yogyakarta. Anais... Yogyakarta: IEEE, 2022. p. 1–7. DOI: https://doi.org/10.1109/ICITDA55840.2022.9971444

ASTANEH ASL, B.; DOSSICK, C.S. Immersive VR versus BIM for AEC Team Collaboration in Remote 3D Coordination Processes. **Buildings**, Volume 12, issue 10, 2022. https://doi.org/10.3390/buildings12101548

BALIN, S.; BOLOGNESI, C. M.; BORIN, P. Enhancing Immersive Representation in Building Information Modelling. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL REALITY** – ICVR, 10., 2024, Bournemouth. Anais... Bournemouth: IEEE, 2024. p. 106–112. DOI: https://doi.org/10.1109/ICVR62393.2024.10867852

DI LEO, P.; DEL GIUDICE, M.; FRATTO, A.; OSELLO, A. BIM and Digital Twin for Electrical Systems: A Case Study of an Industrial Building. In: **IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL TECHNOLOGY** – ICIT, 2024, Bristol. Anais... Bristol: IEEE, 2024. p. 1–6. DOI: https://doi.org/10.1109/ICIT58233.2024.10540997

GRANDON, N.; PELDOZA, H.; BESOAIN, F. Automatizing the Generation of a Virtual Tour of an Architecture Model. In: **IEEE BIENNIAL CONGRESS OF ARGENTINA** – ARGENCON, 2018, San Miguel de Tucumán. Anais... San Miguel de Tucumán: IEEE, 2018. p. 1–7. DOI: https://doi.org/10.1109/ARGENCON.2018.8646152

HINOSTROZA, P.; GRANADOS, J.; BRAVO, A. Proposal to Implement the BIM Methodology in Road Infrastructure Projects. In: **CONGRESO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN Y TENDENCIAS EN INGENIERÍA** – CONIITI, 2021, Bogotá. Anais... Bogotá: IEEE, 2021. p. 1–6. DOI: https://doi.org/10.1109/CONIITI53815.2021.9619652

KAHN, S. et al. Beyond 3D "As-Built" Using Mobile AR in Building Lifecycle Management. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON CYBERWORLDS**, 2012, Darmstadt. Anais... Darmstadt: IEEE, 2012. p. 29–36. DOI: https://doi.org/10.1109/CW.2012.12

KANAK, A. et al. Extending BIM to Urban Semantic Context for Data-Driven Crisis Preparedness. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS – SMC, 2020, Toronto. Anais... Toronto: IEEE, 2020. p. 3813–3818. DOI: https://doi.org/10.1109/SMC42975.2020.9283158

KUAI, X.; LIU, Y.; BI, M.; LUO, Q. Deciphering Building Information Modeling Evolution: A Comprehensive Scientometric Analysis across Lifecycle Stages. **Buildings**, v. 13, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/buildings13112688

LIU, X.; XU, X.; GUO, X.; YAN, G.; HE, R.; WANG, D. Integrated Application of BIM and VR Technology in Design and Construction. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL REALITY AND VISUALIZATION** – ICVRV, 2020, Recife. Anais... Recife: IEEE, 2020. p. 358–360. DOI: https://doi.org/10.1109/ICVRV51359.2020.00101

MAHAZIR, M. A.; RAHMAN, R.; MODH ZAINUDIN, N.; SALLEH, S. CONSTRUCTION PROJECT FAILURE: INVESTIGATING CAUSES OF INEFFECTIVE BUILDING INFORMATION MODELLING EXECUTION PLANS. **PLANNING MALAYSIA**, Volume 22, Issue 3, 2024. DOI: https://doi.org/10.21837/pm.v22i32.1492

MANZOOR, B.; OTHMAN, I.; POMARES, J. C. Digital Technologies in the Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry—A Bibliometric—Qualitative Literature Review of Research Activities. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 6135, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph18116135

MCARTHUR, J.; SUN, X. Best practices for BIM Execution Plan development for a Public–Private Partnership Design-Build-Finance-Operate-Maintain Project. In: BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) IN DESIGN, **CONSTRUCTION AND OPERATIONS**, Bristol, UK. Proceedings [...]. Bristol: WIT Press, 2015. v. 149. DOI: 10.2495/BIM150111

PANAGIOTIDOU, N.; PITT, M.; LU, Q. Building information modelling execution plans: a global review. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers** – Smart Infrastructure and Construction, v. 176, n. 3, p. 126–147, 2023. DOI: https://doi.org/10.1680/jsmic.22.00012

PARUSHEVA, S.; ALEKSANDROVA, Y. Technologies, Tools, and Resources - Driving Forces in Construction Sector Digitalization. In: **Tenth International Conference on Intelligent Computing and Information Systems** (ICICIS), Cairo, Egypt, 2021, p. 219-223. DOI: 10.1109/ICICIS52592.2021.9694177

PERERA, G.; NILUPULEE, M.; KALPANI, W.; DISSANAYAKE, Y.; BANDARA, K. (2021). Barrier Analysis to Implement Building Information Modeling (BIM) Execution Plan in Sri Lankan Construction Industry. In: **PLANNING MALAYSIA JOURNAL**, V. 22, I. 3, p. 1-8, 2024. DOI: https://doi.org/10.21837/pm.v22i32.1492

PRUSKOVA, K.; KAISER, J. Implementation of BIM Technology into the Design Process Using the Scheme of BIM Execution Plan. In: **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 471, 2019. p. 022019. DOI: https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/2/022019

RAFSANJANI, H. N.; NABIZADEH, A. H. Towards digital architecture, engineering, and construction (AEC) industry through virtual design and construction (VDC) and digital twin. **Energy and Built Environment**, v. 4, n. 2, p. 169-178, 2023. ISSN 2666-1233. DOI: 10.1016/j.enbenv.2021.10.004

SUDAKOVA, K.; REMEŠ, J.; TICHÁ, A. Building Execution Plan as an effective document for Building Information Modelling. **Procedia Computer Science**, v. 239, p. 556-562, 2024. ISSN 1877-0509. DOI: https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.207

TORRES-CARRIÓN, P. V.; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C. S.; ACIAR, S.; RODRÍGUEZ-MORALES, G. Methodology for Systematic Literature Review Applied to Engineering and Education. In: **IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON)**, 2018, Santa Cruz de Tenerife. Anais... IEEE, 2018. p. 1364–1373. DOI: 10.1109/EDUCON.2018.8363388

WU, T.-H. R.; WU, F.; LIANG, C.-J.; LI, Y.-F.; TSENG, C.-M.; KANG, S.-C. A virtual reality tool for training in global engineering collaboration. **Universal Access in the Information Society**, v. 18, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/s10209-017-0594-0