



“BIM para projetos de infraestrutura viária, uma análise do estado da arte e metodologias existentes”

Palavras-Chave: varredura a laser; processamento de nuvens de pontos; modelos de informação de infraestrutura; modelagem de informação de construção; sistemas informação geográfica; BIM.

Autores(as):

Felipe Pastori Lopes de Sousa, FT - UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). ELOISA DEZEN KEMPTER, FT - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A infraestrutura de transporte é vital para o desenvolvimento socioeconômico das sociedades modernas, especialmente em áreas urbanas com crescente concentração populacional. Para atender à demanda crescente por mobilidade, é crucial buscar soluções eficientes e sustentáveis, envolvendo tecnologias avançadas e econômicas para reparar e expandir a infraestrutura existente.

A Modelagem de Informação das Edificações (BIM) tem se destacado como uma ferramenta poderosa na indústria da construção civil, mas seu potencial ainda não foi totalmente explorado no setor de transportes. Ao criar modelos virtuais detalhados e precisos de estruturas físicas, o BIM oferece uma abordagem holística e eficiente na concepção, construção e gerenciamento de projetos de infraestrutura viária.

Este estudo tem como objetivo explorar a evolução dos usos do BIM em projetos de infraestrutura de transporte, adotando uma revisão sistemática da literatura para identificar suas principais contribuições e avanços no setor. Além disso, um estudo de caso será realizado com escaneamento a laser de uma infraestrutura viária em Limeira, com o intuito de criar um modelo BIM para avaliar e simular sua performance.

A pesquisa visa demonstrar como a integração do BIM na indústria de transportes pode aprimorar as redes viárias, permitindo gestão mais eficiente, otimização de recursos, redução de custos e aumento da segurança. Essa abordagem inovadora é essencial para enfrentar os desafios impostos pelo crescimento populacional e a demanda crescente por infraestrutura de transporte nas cidades.

Portanto, este estudo acadêmico proporcionará uma perspectiva embasada em revisão literária e aplicação prática sobre o potencial disruptivo do BIM no setor de transportes. Acredita-se que os

resultados obtidos estimularão discussões e impulsionarão novas pesquisas, contribuindo para uma infraestrutura de transporte mais resiliente, sustentável e adaptada às necessidades futuras da sociedade.

METODOLOGIA:

A revisão sistemática de literatura é uma metodologia crucial para avançar o conhecimento em diversas áreas. Ela busca imparcialmente identificar, selecionar, avaliar e sintetizar todas as evidências disponíveis sobre um tópico específico. A abordagem começa com a definição clara da pergunta de pesquisa e critérios de inclusão/exclusão para os estudos. A pesquisa é realizada em bibliotecas digitais e bancos de dados acadêmicos, usando palavras-chave e operadores booleanos para refinar os resultados.

Após a triagem inicial com títulos e resumos, os estudos selecionados passam por avaliação detalhada, incluindo a verificação da conformidade com critérios e qualidade metodológica. Os estudos relevantes são então sintetizados em uma análise qualitativa ou quantitativa, visando responder à pergunta de pesquisa original e fornecer uma visão abrangente das evidências. A revisão sistemática é fundamental para a compreensão profunda de um tema e o avanço do conhecimento em diversas áreas, incluindo o estudo do Building Information Modeling (BIM) na indústria da construção e suas aplicações correlatas.

Com base na revisão bibliográfica, serão estabelecidos os objetivos específicos da pesquisa. Esses objetivos visam investigar os seguintes aspectos:

- O grau de adoção do BIM por empresas brasileiras;
- As motivações e desafios enfrentados pelas empresas na implantação do BIM;
- O nível de preparação e capacitação dos profissionais envolvidos;
- Os impactos percebidos após a implantação do BIM nas empresas;
- Recomendações para facilitar a adoção e maximizar os benefícios do BIM.

Será desenvolvido um questionário estruturado para a coleta de dados junto à algumas pessoas selecionadas. O questionário abrangerá questões relacionadas aos objetivos da pesquisa, incluindo a frequência de uso do BIM, os principais motivadores e obstáculos para a implantação, investimentos em capacitação, e os resultados obtidos com a adoção do BIM.

A pesquisa sobre o BIM foi conduzida utilizando a plataforma Forms (ou Google Forms), uma ferramenta popular para criar questionários online de forma rápida e fácil. A pesquisa tinha como objetivo coletar informações e opiniões das pessoas sobre o tema Building Information Modeling (BIM) e suas aplicações na indústria.

Passo 1: Elaboração do questionário

Primeiramente, elaborando um questionário estruturado no Forms. O questionário foi planejado com perguntas relevantes e bem formuladas, abrangendo diversos aspectos relacionados ao BIM, como conhecimento sobre o tema, experiência prática, percepções sobre benefícios e desafios.

Passo 2: Definição do público-alvo

Foi determinado o público-alvo da pesquisa, ou seja, o grupo específico de pessoas que seriam convidadas a responder o questionário.

Passo 3: Envio do questionário

Distribuindo o questionário online para o público-alvo, usando diferentes canais de comunicação, como e-mail. A mensagem de convite incluía informações claras sobre o propósito da pesquisa, a importância das respostas e a garantia de anonimato dos participantes.

Passo 4: Coleta de dados

As pessoas convidadas preencheram o questionário online, fornecendo suas respostas por meio da plataforma Forms. Durante o período de coleta de dados, podendo acompanhar em tempo real o número de respostas e analisar as informações à medida que eram submetidas.

Passo 5: Análise dos resultados

Após a conclusão da coleta de dados, o pesquisador exportou as respostas do Forms para um formato adequado, como uma planilha (EXCEL), para facilitar a análise dos dados.

Passo 6: Relatório e interpretação dos resultados

Com base nas análises realizadas, elaborando um relatório com os resultados da pesquisa sobre o BIM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O presente projeto teve o início de suas atividades no mês de setembro de 2022 tendo como objetivo, nos primeiros meses, a realização da etapa 1, destinada para os aprendizados necessários, como aqueles relacionados à metodologia de pesquisa e para a execução da revisão bibliográfica do assunto e demais termos importantes para o início dos trabalhos. A etapa 2 está sendo realizada uma RSL sobre a análise de implementação de BIM por empresas brasileiras e ainda entrevistando o Prof Ivo Mainardi que está sendo elaborada e sendo agendada. Contudo, foi realizado com o drone uma ortofoto da Av. Cônego Manoel Gomes e o perfil do terreno usando o software Agisoft para juntar as imagens e posteriormente foi realizado na mesma avenida um escaneamento 3D do modelo FARO Focus M070 gerando as nuvens de pontos.

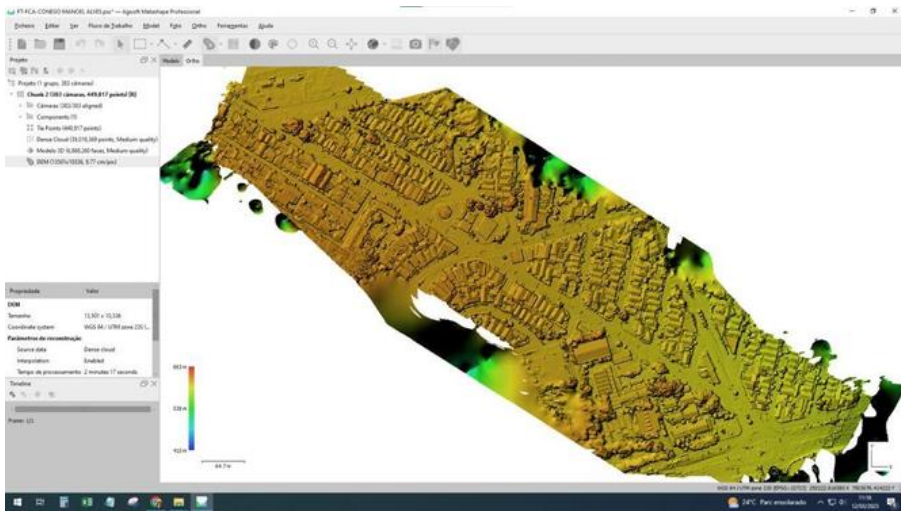


Imagem 1: Perfil de terreno feito pelo drone. Fonte: Autoria própria (2023)

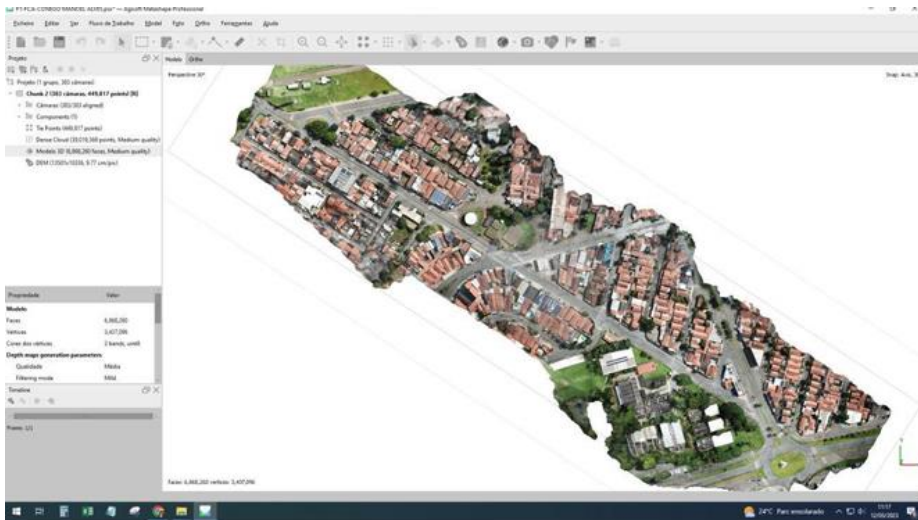


Imagem 2: Ortofoto da avenida feita por drone. Fonte: Autoria própria (2023)



Imagem 3: Laser Scanner 3D modelo FARO Focus M 070. Fonte: Autoria própria (2023)

CONCLUSÕES:

A combinação do BIM, a varredura 3D e os SIG representam uma abordagem inovadora e vantajosa para a indústria da construção. Essas tecnologias integradas possibilitam uma gestão mais eficiente e sustentável dos projetos, proporcionando uma visão holística e colaborativa das construções e infraestruturas. Essa sinergia contribui para a redução de custos, o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

BIBLIOGRAFIA

- [1] COSTIN, A.; ADIBFAR, A.; HU, H.; CHEN, S.S. Building Information Modeling (BIM) for transportation infrastructure—Literature review, applications, challenges, and recommendations. *Automation in Construction*, v. 94, p. 257-281, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.07.001>.
- [2] SCHLOSSER, T. et al. Traffic Planning as a Preliminary Tool in Project Documentation for BIM. *Buildings*, v. 12, n. 3, p. 381, 18 mar. 2022.
- [3] AMMAR, A.; DADI, G.; NASSEREDDINE, H. Transportation Asset Data Management: BIM as a Holistic Data Management Approach. *Construction Research Congress 2022*.
- [4] KILLMOND, W. F.; MCARTHUR, J.; ALZRAIEE, H. Digital Civil Infrastructure and Why Is It Important for Transportation Agencies? *Construction Research Congress 2022*.
- [5] HOW BIM CHANGES THE GAME FOR TRANSPORTATION Sponsored by Autodesk. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/subnews/acad-sub/q3aec/bim-for-transportation-whitepaper-industry-changes-en.pdf>>.
- [6] ŠIMENIĆ, Denis. Building Information Modelling (BIM) For Road Infrastructure: TEM Requirements and Recommendations. 2021.
- [7] LIU, X.; WANG, X.; WRIGHT, G.; CHENG, J.C.P.; LI, X.; LIU, R. A State-of-theArt Review on the Integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information System (GIS). *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, v.53, n.6, 2017. <https://doi.org/10.3390/ijgi6020053>