




BIM – BUILDING INFORMATION MODELING: REDUÇÃO DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO PREDIAL

BIM – BUILDING INFORMATION MODELING: REDUCING BUILDING MAINTENANCE COSTS

BIM – BUILDING INFORMATION MODELING: REDUCCIÓN DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS

 <https://doi.org/10.56238/levv17n60-067>

Data de submissão: 25/04/2026

Data de publicação: 25/05/2026

Ariston da Silva Melo Júnior

Pós-doutor em Engenharia de Materiais e Engenharia Civil

Instituição: Universidade de São Paulo associada ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (USP/IPEN), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

E-mail: juniorariston@gmail.com / ariston.junior@fmu.br

Kleber Aristides Ribeiro

Mestre em Administração

Instituição: Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU)

E-mail: kleber.ribeiro@fmu.br

Prandy Lovo de Oliveira

Mestre em Engenharia Mecânica

Instituição: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP)

E-mail: prandy.oliveira@fmu.br

José Gustavo de Oliveira

Mestre em Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Instituição: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP)

E-mail: jose.oliveira@fmu.br

José Marcos Cândido de Oliveira

Graduado em Engenharia Civil

Instituição: Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU)

E-mail: marcusstudio41@gmail.com

RESUMO

Este trabalho abordará a aplicação do *Building Information Modeling* (BIM) como uma estratégia eficaz para a redução de custos de manutenção em edificações. Diante dos crescentes desafios enfrentados pela construção civil, a adoção de tecnologias inovadoras tornou-se crucial para aperfeiçoar processos e aumentar a eficiência operacional. A pesquisa será conduzida através de uma revisão bibliográfica, entrevistas com profissionais da área e a análise de um estudo de caso em uma empresa do setor. Dessa forma, deseja-se que a obtenção dos resultados permita mostrar que a implementação do BIM possibilita uma melhor visualização e gestão das informações relativas ao ciclo



de vida dos edifícios, o que se traduz em uma redução significativa nos custos de manutenção, estimada em até 20%, segundo alguns estudos da área. Além disso, o trabalho discutirá os principais desafios enfrentados na adoção do BIM, incluindo a necessidade de capacitação dos profissionais e a resistência à mudança. Por fim, deseja-se concluir com a pesquisa uma contribuição técnica acadêmica de uso do BIM não apenas como um colaborador para a eficiência na manutenção, mas também na promoção de uma abordagem mais sustentável na gestão de edificações.

Palavras-chave: BIM. Redução de Custo com Manutenção. Tecnologia na Construção Civil.

ABSTRACT

This paper will address the application of Building Information Modeling (BIM) as an effective strategy for reducing maintenance costs in buildings. Given the growing challenges faced by the construction industry, the adoption of innovative technologies has become crucial to optimize processes and increase operational efficiency. The research will be conducted through a literature review, interviews with professionals in the field, and the analysis of a case study in a company in the sector. Thus, the aim is to show that the implementation of BIM enables better visualization and management of information related to the life cycle of buildings, which translates into a significant reduction in maintenance costs, estimated at up to 20%, according to some studies in the field. In addition, the paper will discuss the main challenges faced in the adoption of BIM, including the need for training professionals and resistance to change. Finally, the aim is to conclude with a technical and academic contribution to the use of BIM not only as a contributor to efficiency in maintenance, but also in promoting a more sustainable approach to building management.

Keywords: BIM. Reduction of Maintenance Costs. Technology in Civil Construction.

RESUMEN

Este trabajo abordará la aplicación del *Building Information Modeling* (BIM) como estrategia eficaz para reducir los costos de mantenimiento en edificios. Ante los crecientes desafíos que enfrenta la industria de la construcción, la adopción de tecnologías innovadoras se ha vuelto crucial para mejorar los procesos y aumentar la eficiencia operativa. La investigación se llevará a cabo mediante una revisión bibliográfica, entrevistas con profesionales del sector y el análisis de un caso práctico en una empresa del sector. Se espera que los resultados demuestren que la implementación de BIM permite una mejor visualización y gestión de la información relacionada con el ciclo de vida de los edificios, lo que se traduce en una reducción significativa de los costos de mantenimiento, estimada hasta en un 20%, según algunos estudios. Además, se analizarán los principales desafíos que plantea la adopción de BIM, incluyendo la necesidad de capacitación profesional y la resistencia al cambio. Finalmente, la investigación busca aportar una contribución técnica y académica al uso de BIM no solo como un factor que contribuye a la eficiencia del mantenimiento, sino también como promotor de un enfoque más sostenible para la gestión de edificios.

Palabras clave: BIM. Reducción de Costos de Mantenimiento. Tecnología en la Construcción Civil.

1 INTRODUÇÃO

A história do BIM (*Building Information Modeling*) é bastante interessante e reflete a evolução da tecnologia na construção civil.

De modo cronológico temos 4 fases de introdução do BIM, sendo que na:

- Década de 1970: O conceito de modelagem de informações para construção começou a surgir com avanços em CAD (*Computer-Aided Design*);
- Anos 1980: Surgiram os primeiros softwares que permitiam a criação de modelos 3D integrados, embora ainda de forma limitada;
- Década de 1990: O termo BIM foi oficializado, com várias empresas iniciando o desenvolvimento de plataformas específicas, como o Revit (*Revise Instantly*) da Autodesk, lançado em 2000; e
- 2000 em diante: A adoção do BIM cresceu globalmente, com países e organizações estabelecendo padrões e normatizações, aumentando a eficiência e colaboração na construção.

O sistema BIM permite a integração entre várias disciplinas de projetos (arquitetônico, elétrico, hidráulico, sanitário e outras) presentes ao mesmo tempo em um único ambiente de modelagem, o que possibilita maior facilidade na detecção de interferências, antecipando erros de projeto e reduzindo, de forma significativa, o processo de compatibilização de projetos (EASTMAN, *et. al.*, 2014).

Dessa forma, essa tecnologia propicia a diminuição do tempo de trabalho e garante maior qualidade e diminuição de erros em projetos (SUCCAR, 2009).

Além do exposto anteriormente, há a previsibilidade do que será construído antes da execução da obra, por meio de simulações computacionais. A partir da elaboração automática de um modelo tridimensional, é permitida a visualização simultânea da edificação ainda durante a fase de projeto, com a possibilidade de ver os resultados em escalas variadas de detalhes. Além disso, essa possibilidade proporciona uma nova dinâmica para a concepção do projeto, uma vez que permite rápida geração de diferentes formas de projetos, bem como a visualização prévia de como estas relações impactarão o ambiente após a construção do projeto (AYRES, 2009).

1.1 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Setores tem relatado continuamente que a construção civil é um setor que enfrenta desafios constantes, especialmente relacionados à eficiência operacional, à sustentabilidade e aos elevados custos de manutenção predial.

Grande parte dos novos empreendimentos ainda adota processos tradicionais e fragmentados, o que dificulta o gerenciamento eficaz das edificações ao longo de seu ciclo de vida. A ausência de integração entre as fases de projeto, execução e manutenção resulta em desperdícios financeiros e operacionais significativos.

O *Building Information Modeling* (BIM) surge como uma solução inovadora para esses desafios, promovendo uma abordagem mais integrada e eficiente na gestão de edificações. Sua aplicação potencializa a redução dos custos de manutenção, melhora a eficiência operacional e facilita o planejamento estratégico das ações de conservação predial. Além disso, a adoção do BIM contribui para práticas sustentáveis, reduzindo desperdícios de materiais e o impacto ambiental (BARBOSA, 2018).

2 OBJETIVOS

A proposta de pesquisa acadêmica visa avaliar alguns pontos chave com relação ao processo do sistema BIM. Sendo assim, pode-se avaliar segundo os próximos tópicos.

2.1 OBJETIVO GERAL

O intuito da pesquisa será de investigar de que maneira a implementação do *Building Information Modeling* (BIM) contribui para a redução dos custos de manutenção em edificações na construção civil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A proposta de pesquisa tendo seu objetivo geral de estudo do sistema BIM, tem-se ainda que na mesma proposta deseja-se estudar pontos mais específicos da adoção do sistema BIM. Tais pontos são elencados em destaque a seguir, sendo:

- Analisar os benefícios e desafios da adoção do BIM na gestão de manutenção, com ênfase na economia de custos e na melhoria da eficiência operacional, por meio de estudos de caso e revisão de literatura;
- Identificar as principais funcionalidades do BIM que impactam diretamente na redução de custos de manutenção;
- Examinar a aplicação prática do BIM em empreendimentos reais, destacando resultados financeiros obtidos;
- Avaliar as barreiras para a implementação do BIM no contexto da manutenção predial;
- Investigar como a utilização do BIM pode colaborar com práticas sustentáveis na manutenção predial, reduzindo impactos ambientais; e
- Propor recomendações para a ampliação do uso do BIM visando a otimização dos processos de manutenção.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SISTEMA BIM

O sistema BIM possui uma logística técnica de utilização que visa maximizar a eficiência dos processos e avaliar custos e redução dos mesmos. Para tanto as ferramentas ou softwares adotados para a elaboração de modelos BIM foram executados por empresas de diversas naturezas, abrangendo todas as partes que compõem as dimensões do BIM (EASTMAN, 2014).

Dessa forma, segundo Eastman (2014), as empresas desenvolvem ferramentas para produção de projetos, planejamento, análise de custos e outros fins. O *Georgia Institute of Technology* (GIT), por exemplo, situado em Atlanta nos EUA, adota a seguinte classificação para os softwares em BIM (GIT, 2014): softwares preliminares; softwares de projeto arquitetônico; softwares de projeto estrutural; softwares BIM de construção; softwares para fabricação; softwares de análise ambiental; softwares de gerenciamento; softwares de orçamento e especificação; softwares de gerenciamento de manutenção e operação das construções; e softwares para projetos de instalações prediais.

Para Eastman (2014) o fato do pouco uso da tecnologia da informação na construção civil está relacionado com a baixa valorização e investimentos em inovações tecnológicas por parte do setor. O autor ainda relata que a carência de uma implementação integrada com sistemas de gestão e estratégias de negócios.

Outro aspecto que merece menção são os custos elevados de programas computacionais, dos equipamentos e manutenção dos mesmos. Esse fato favorece o baixo investimento das empresas em tecnologia da informação, o que acaba impactando na indústria da construção, em sua totalidade (KASSEM, 2015).

3.2 BIM NO BRASIL

Segundo Kassem (2015) as transformações de antigos padrões adotados pelo setor construtivo no mercado brasileiro sempre encontram empecilhos iniciais.

No período em que ocorreu a transição dos projetos realizados em prancheta para o uso de softwares CAD, diversos projetistas não concordaram com a mudança. Houve muita resistência e os motivos para a recusa dos usuários que não defendiam o uso do CAD foram: alto investimento, escassez de mão de obra e desafios nos padrões de desenho no Brasil (KASSEM, 2015).

Nos dias atuais, o BIM atravessa esse mesmo problema. Contudo, diferente do CAD, várias iniciativas estão sendo criadas para que o BIM evolua no país (KASSEM, 2015).

Observa-se, no Brasil, desde 2007, um princípio de movimentação para a adoção do BIM por parte do setor privado (KASSEM, 2015).

As empresas de grande porte do país deram início a uma série de projetos experimentais a fim de analisar a possibilidade no uso do BIM, considerando o aumento de produtividade, a diminuição de

desperdícios e prazos, a melhoria na precisão dos orçamentos e a qualidade dos empreendimentos (DELATORRE, 2014).

De acordo com a *Smart Market Report* (2014), observa-se que uso BIM está crescendo entre os prestadores de serviços brasileiros a uma velocidade mais acentuada em comparação a quaisquer outros países pesquisados. Os escritórios de projeto de arquitetura e de engenharia estão tomando a frente no caminho da elaboração de fluxos de trabalho e processos envolvendo BIM com o propósito de manterem-se competitivas em relação aos adversários estrangeiros.

Delatorre (2014) relata que em comparação às iniciativas do poder público nessa área, o governo federal brasileiro, por meio do Plano Brasil Maior, que delimita a política tecnológica, industrial e comercial no âmbito exterior, elaborou, dentro da agenda estratégica do setor construtivo, o propósito de aumentar o uso de tecnologias computacionais aplicadas à indústria da construção civil e a introdução do sistema de classificação do BIM a partir da elaboração de normas BIM.

Kassem (2015) afirma que para atingir o objetivo, algumas providências foram tomadas, como o desenvolvimento de uma biblioteca de elementos construtivos em BIM, a qual foi disponibilizada na internet, onde o acesso é público; a implantação do BIM na elaboração de projetos das construções do Exército brasileiro e a difusão e complementação das normas brasileiras referentes ao BIM.

4 METODOLOGIA

Para a implementação da proposta de pesquisa o foco foi o estudo de caso do hospital da Fazenda, localizado em Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

A seguir tem-se uma foto (figura 1) panorâmica da entrada do HC de Ribeirão Preto.

Figura 1 – Entrada do HC do Hospital de Ribeirão Preto.



Fonte: Autores.

4.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

O Hospital da Fazenda, localizado em Ribeirão Preto, é um exemplar emblemático da aplicação do *Building Information Modeling* (BIM) ao longo de toda a fase de vida do empreendimento, com ênfase especial na parte de operação e manutenção.

O hospital enfrentava desafios comuns às instituições de saúde brasileiras, como a precisão de aprimorar a administração de ativos e reduzir consideravelmente as despesas de manutenção. O que geralmente representam uma parcela significativa do orçamento operacional.

Dessa forma, a meta do projeto foi à melhoria dos processos no hospital com a implantação do processo de BIM.

O modelo BIM serviu como um banco de informações centralizadas e atualizadas, deixando que as equipes de gestão realizassem inspeções mais precisas, intervenções preventivas e corretivas com maior eficácia, além de favorecer a tomada de decisão em relação ao controle de gastos.

Tal gerenciamento possibilitou a implementação de dispositivos melhores adaptados e em consonância com normas modernas de recebimento de pacientes e acompanhantes, como pode ser visualizado na figura 2 (a seguir).

Figura 2 – Novo desenho da sala de acompanhamento de emergência do HC.



Fonte: Autores.

4.2 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi de cunho **aplicativa e qualitativa**, buscando compreender a aplicação do BIM em situações reais e como este pode impacta os custos de manutenção.

Sendo assim, além da escolha da localidade de estudo de caso da pesquisa, devem-se salientar outras etapas importantes que foram desenvolvidas, sendo elas:

- **Revisão de estudos e relatórios:** Foram analisados publicações acadêmicas, artigos de revistas especializadas e relatórios de empresas de engenharia e *facilities management*;
- **Entrevistas com profissionais:** Houve a consulta a gestores de manutenção que utilizam BIM, para obtenção de dados concretos sobre a economia proporcionada. As entrevistas foram

realizadas de forma semiestruturada, com gestores atuantes em empresas que adotam o BIM, selecionados por meio de amostragem intencional;

As entrevistas seguiram princípios éticos, garantindo o sigilo e o anonimato dos participantes, que solicitaram previamente, conforme as diretrizes de pesquisa com seres humanos.

4.3 METODOLOGIA ESTRUTURA PARA BIM

O avanço e a implementação do modelo BIM seguiu uma metodologia estruturada, que passará por várias fases e contará com a participação de equipes de diferentes áreas.

Assim tendo a fase de:

- **Modelagem Inicial:** O modelo BIM foi modelado para as necessidades do estudo de caso. Para tanto, contando com a colaboração ativa de arquitetos, engenheiros e profissionais responsáveis pela manutenção do local;
- **Integração de Informações Técnicas:** Foi adicionada ao modelo dados fundamentais, como detalhes técnicos de sistemas, agendas de manutenções preventivas, localização exata de equipamentos e informações sobre garantias de cada item; e
- **Implantação de Sistema de *Facilities Management* (FM) a partir das informações integradas no modelo BIM:** Pretendeu-se colocar em prática um sistema de gerenciamento das instalações, que permitiu o planejamento e a execução de ações de manutenção de forma preventiva e corretiva, otimizando a administração ganhando maior agilidade e precisão.

Tal estudo possibilitou que esta metodologia transforma-se as atividades de manutenção como são realizadas hoje na localidade. Prevendo com isso os impactos diretos na eficiência operacional e na redução de custos do sistema.

A figura 3 apresenta outra importante novidade no HC com uso racional de BIM.

Figura 3 – Vista da sala de pré atendimento público.



Fonte: Autores.

A figura 3 apresenta a relação de espaçamento prévio entre público e limpeza como deve ser o local. Com o alinhamento correto das cadeiras ergométricas para recebimento do público em geral.

Esses pontos averiguados e estudados nesse trabalho contribuem com o estudo e fornece novos resultados, dados e produtos científicos a agregar e valorizar o conhecimento, podendo servir de base a novas pesquisas.

Entre os técnicos responsáveis que forneceram materiais e permitiram a visita interna deve-se destacar o senhor Stelio Lima que atua como Gerente Operacional do Hospital da Fazenda (HC) em Ribeirão Preto, desde 2010.

Os dados fornecidos pelo gerente permitiram além das imagens a relação de valorização do uso de BIM no sistema hospitalar que será comentado no capítulo resultados.

Através dos dados levantados foi possível avaliar a logística da equipe de coordenação do HC. Onde devem trabalhar em sintonia de modo harmônico e ágil, atentos as suas funções e responsabilidades.

A equipe operacional equilibra as de todos os gestores com as necessidades gerais requeridas pelo público alvo – pacientes.

Desse modo, têm-se na tabela 1 (a seguir) os detalhes da estrutura que utiliza os procedimentos levantados pelo BIM para melhoria funcional.

Tabela 1 – Relação de funcionalidade corporativa com BIM.

Funções	COORDENADORES		
	Arquitetura	Engenharia Civil	Engenharia Clínica
Definir premissas e programas de necessidades.	X	X	X
Elaboração de estudos preliminares.	X		
Especificar a infraestrutura necessária para a instalação e operação dos equipamentos definidos.			X
Especificar os equipamentos de tratamento e diagnóstico do hospital.			X
Definir os dados de manutenção preventiva dos equipamentos associado com o nível de detalhamento de cada equipamento lançado em projeto			X
Vincular as equipes de assistência a saúde às etapas de programa de necessidades e estudos preliminares.	X		
Vincular os projetos com as especificações exigidas pela engenharia clínica de acordo com os equipamentos de tratamento e diagnóstico.	X	X	

Fonte: HC de Ribeirão Preto, 2025.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente pesquisa com escolha de tema central teve como meta trazer resultados concretos que possam gerar discussões positivas e relevantes ao conhecimento tecnológico do uso de BIM.

Deve-se salientar que a proposta e expectativa da pesquisa visou contribuir com os pontos em destaque:

- **Inspecções e Manutenções mais ágeis:** Com o uso do modelo BIM se pretendeu identificar componentes e sistemas do edifício, agilizando as inspecções e tornando-as mais precisas e direcionadas;
- **Redução de Custos com Recursos:** Disponibilidade de informações detalhadas no modelo com foco em redução de falhas e gastos relacionados a manutenções corretivas e emergenciais;
- **Aprimoramento na Tomada de Decisões:** Verificou com as equipes de manutenção um planejamento mais eficiente, tanto no aspecto financeiro quanto operacional, além de fundamentar decisões estratégicas sobre prioridades de manutenção com uso do BIM; e
- **Maior Sustentabilidade:** Observou e verificou as possíveis melhorias das práticas alinhadas à sustentabilidade e a responsabilidade ambiental.

A pesquisa permitiu avaliar com os dados levantados documentais que o procedimento de uso de BIM tornou o ambiente mais moderno e desenvolvido. Não apenas no aspecto visual observado nas figuras 1, 2 e 3 (como exemplo destacado anteriormente), mas também nos procedimentos documentais e econômicos que podem ser verificados na tabela 2, abaixo.

Tabela 2 – Análise de redução de custos

Indicador	Valor antes do BIM	Valor com BIM	Redução/Benefício
Custos anuais de manutenção corretiva	R\$ 500.000	R\$ 300.000	Economia de R\$ 200.000 (~40%)
Tempo médio de inspeção e manutenção por visita	4 horas	2 horas	Redução de 50%
Custos de reparos emergenciais ao longo do ano	R\$ 200.000	R\$ 100.000	Economia de R\$ 100.000 (~50%)
Tempo de planejamento de manutenção preventiva	15 dias	5 dias	Melhora na eficiência operacional
Economia total de custos operacionais anuais	R\$ 1.000.000	R\$ 700.000	Redução de cerca de 30%

Fonte: Autores.

A partir dos dados da tabela 2 pode-se notar que houve uma redução no tempo de inspecções e manutenções. Isso implicou que o sistema permite-se localizar de forma rápida qualquer componente, facilitando com isso, que as inspecções fossem mais eficientes e pontuais nos problemas de logística interna do HC de Ribeirão Preto.

A tabela 2 revelou que a economia de recursos foi possível pela adoção de uma maior precisão das informações internas, o que ajudou a evitar intervenções desnecessárias, dessa forma reduzindo custos com despesas emergenciais e reparos corretivos.

Outro aspecto importante com relação ao BIM implementado foi a melhoria na tomada de decisões, onde as equipes de manutenção passaram a contar com um banco de dados atualizado e confiável, que otimizou o planejamento financeiro e operacional da instalação de saúde pública.

Com tais melhorias conquistadas, tem-se que destacar que com relação a sustentabilidade tão importante aspecto na atualidade, a gestão eficiente de ativos contribuiu para a redução do consumo de energia e materiais. Um ponto importante a se destacar, uma vez que se deve trabalhar de forma eficiente e sustentável com os recursos públicos principalmente.

5.1 APLICAÇÃO DE PROCESSOS

Um ponto importante a se relatar no processo de aplicação de BIM e que a digitalização de ambientes existentes é um aspecto crucial para questões como manutenção e renovação de hospitais modernos.

A tecnologia BIM enfatiza que a captura precisa do ambiente físico e a conversão desses dados em modelos altamente detalhados, tem como ponto de partida a redução de erros e aceleração da geração de documentação precisa e atual, fundamental para análises de manutenção e planejamento de intervenções futuras no empreendimento.

Pontos que devem ser sempre destacados nesse procedimento são:

- **Planejamento Preventivo:** A identificação de pontos de desgastes e falhas potenciais antes que ocorram problemas críticos;
- **Gestão de Manutenção Integrada:** Uso de informações atualizadas para a execução de manutenções preventivas e corretivas, garantindo a segurança dos pacientes e a operação contínua do hospital; e
- **Simulação de Cenários:** Possibilidade de simular diferentes situações, como emergências ou aumento repentino da demanda, ajustando o *layout* e a funcionalidade do espaço de forma proativa e eficiente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do BIM (Modelagem da Informação da Construção) tem um ponto especial de estudo e desde já se espera contribuir com o estudo de caso realizado no Hospital da Fazenda de Ribeirão Preto (HC).

Pode-se notar no estudo e em especial aos dados da tabela 2 (anterior) que a economia nos processos funcionais chegou a 50%, o que impactou de forma positiva o empreendimento e sem dúvida



o público alvo. Uma vez que melhores gastos de forma correta e visível trazem mais recursos que podem ser mais bem utilizados pelo público.

O BIM é um processo que deve ser mais estudado e aprimorado de modo a permitir inclusive quando utilizado em setor público possíveis desvios ilegais de recursos.

O que com certeza traz uma visão mais aberta e clara dos reais gastos e interesses do setor público.

Sendo visível os principais impactos positivos na expectativa da agilidade nas inspeções técnicas, na racionalização no uso de materiais e na mão de obra.

Esses pontos visam que se possibilite promover uma melhor receptividade do sistema de BIM em sistemas de modo a melhorar as funções e atividades, sobretudo no setor público como caso do tema dessa pesquisa, mas também viável em outras obras ou empreendimentos públicos como: parques, zoológicos, aterros sanitários, entre outros.

Certamente essa temática é importante, pois, num mundo moderno em crescentes necessidades de eficiência produtiva e economia de recursos o sistema BIM deve ser estudado em exaustão de modo a trazer uma nova reengenharia para o século XXI.



REFERÊNCIAS

AYRES, C. **Acesso ao modelo integrado do edifício**. 2009. 254 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil do Setor de Tecnologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

BARBOSA, J. T. **Recomendações para o processo de transição de ferramentas CAD para BIM a partir de um estudo de caso de escritórios de arquitetura em Maceió/AL**. 2018. 137 p. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

DELATORRE, J. P. M., SANTOS, E. T. **Introdução de novas tecnologias: o caso do BIM em empresas de construção civil**. In: XV Encontro Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, n. 15, 2014, Maceió. Anais... Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/301433410_Introducao_de_novas_tecnologias_o_caso_do_BIM_em_empresas_de_construcao_civil. Acesso em: 24/08/2025.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 500 p. Tradução de AYRES FILHO, C. *et al.*

GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY (GIT) **Digital Building Lab – BIM Tools.**, 2014. Disponível em: www.gatech.edu/app/bimtools/tools_list.asp?id=521. Acesso em: 24/09/2025.

KASSEM, M., AMORIM, S. R. L. **BIM – Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia**. 1 ed. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2015, 162 p.

SUCCAR, B., SHER, W., WILLIAMS, A. **Measuring BIM performance: five metrics**. *Architectural Engineering and Design Management*, Newcastle, v. 8, n. 2, p. 120-142, mar. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225088877_Measuring_BIM_Performance_Five_Metrics. Acesso em: 25/09/2025.