

**FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS
ANTÔNIO HENRIQUE BRANDÃO MORAIS
EMANUEL AUGUSTO OLIVEIRA RODRIGUES**

**IMPLEMENTAÇÃO DO BIM
NO BRASIL**

**Belo Horizonte
2022**

**ANTÔNIO HENRIQUE BRANDÃO MORAIS
EMANUEL AUGUSTO OLIVEIRA RODRIGUES**

**IMPLEMENTAÇÃO DO BIM
NO BRASIL**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Prof.^o
Rejane Izabel Lima Correa como requisito
parcial para aprovação na Disciplina TCC 2.

Belo Horizonte

2022

FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS

Projeto de Pesquisa intitulado **IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NO BRASIL**, de autoria do(s) aluno(s) **Antônio Henrique Brandão Moraes, Emanuel Augusto Oliveira Rodrigues**, aprovados pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. ou Ms. #Nome Completo do Membro da Banca#

Membro da Banca

Prof. Dr. ou Ms. #Nome Completo do Membro da Banca#

Membro da Banca

Prof. Dr. ou Ms. #Nome Completo do Membro da Banca#

Membro da Banca

Belo Horizonte – MG, 08 de Outubro de 2022

RESUMO

Atualmente na construção civil, são desenvolvidas e empregadas novas tecnologias, visando eliminação de erros e redução de custos. A Modelagem da Informação da Construção (BIM) é um dos desenvolvimentos mais promissores voltado para esse setor. Essa tecnologia foi pensada para dar suporte a profissionais da área por todo o período de vida útil da edificação, desde a concepção do projeto até a fase de desmobilização. Este artigo trata dos processos de implementação e adoção dessa tecnologia nos escritórios e empresas da área civil no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem da Informação da Construção, Construção Civil, Tecnologia da Construção.

ABSTRACT: A number of new technologies are currently being developed and employed in the construction field that aim to eliminate errors and reduce costs. Building Information Modeling (BIM) is one of the most promising developments for this industry. This technology has been designed to support construction professional throughout the duration of a project from design to worksite demobilization, and this paper deals with its implementation and application of this technology in offices and companies in the civil area in Brazil.

KEYWORDS: Building Information Modeling, Construction, Construction Technology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 JUSTIFICATIVA	3
3 PROBLEMA / SOLUÇÃO PROPOSTA PELO PROJETO.....	5
4 HIPÓTESES OU PRESSUPOSTOS.....	5
4.1 BIM	5
4.2 O que pode ocasionar o não uso da plataforma BIM	6
4.3 Motivos que levaram as empresas a adotarem a plataforma BIM	7
4.4 Situação atual do BIM no Brasil	7
4.5 Dimensões.....	8
5 OBJETIVOS	9
5.1 Objetivo Geral.....	10
5.2 Objetivos específicos	10
6 METODOLOGIA.....	10
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11
REFERÊNCIAS	12

1 INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil tem como principal competência a inovação. Inovar nesse ramo é buscar meios capazes de otimizar os processos tradicionais construtivos, a fim de obter obras 100% confiáveis, mais limpas, com menos erros e conseqüentemente com menos atrasos, garantindo ainda a segurança e conforto do cliente. Uma das inovações capazes de oferecer tais resultados, e que já está no mercado há alguns anos, é o BIM (Building Information Modelling).

A Modelagem da Informação da Construção (BIM) é um dos desenvolvimentos mais promissores voltado para esse setor. Essa tecnologia foi pensada para dar suporte a profissionais da área por todo o período de vida útil da edificação, desde a concepção do projeto até a fase de desmobilização. Este artigo trata dos processos de implementação e adoção dessa tecnologia no Brasil e em um escritório de arquitetura.

2 JUSTIFICATIVA

A crescente preocupação com a qualidade e a produtividade é uma tendência alarmante no setor da construção civil, fatores que remetem a pequenos custos de produção e garantia de qualidade do produto final contribuem fortemente para o aumento dessa preocupação. (CATTANI, 2001).

Em contrapartida a essa pressão e preocupação que o setor vem vivendo, construtoras e empresas de engenharia e arquitetura tomaram a iniciativa de buscar novas tecnologias para auxiliar e melhorar os processos de concepção e desenvolvimento de projetos, buscando assim antecipar problemas e incoerências e interoperabilidade no projeto, com isso melhores soluções podem ser debatidas e como conseqüência a redução de custos e correções desnecessárias. (CATTANI, 2001).

Neste contexto a implementação e adoção da Plataforma BIM (Building Information Modeling ou Modelagem de Informação da Construção) tem sido uma iniciativa

importante para o setor, modernizando e sanando erros de interoperabilidade no processo de desenvolvimento e planejamento de projetos (CAMPBELL, 2007).

Essa tecnologia é uma maneira efetiva de reunir todas as informações necessárias para uma construção de modo organizado e integrado, facilitando a interação entre os diversos profissionais envolvidos no processo, de modo a permitir inclusive que esses trabalhem no mesmo projeto ao mesmo tempo, permitindo assim a gestão da informação por todo o ciclo da construção.

No Brasil, motivados e inspirados pelas vantagens da plataforma BIM, alguns escritórios brasileiros seguiram a tendência internacional, sendo pioneiros da aplicação da tecnologia nos seus projetos, ainda no início dos anos 2000. (NASCIMENTO; SANTOS, 2003).

A adoção das tecnologias e softwares baseados na plataforma BIM, contudo, requer uma reestruturação das empresas, uma nova fase de trabalho, reorganização de processos e um pensamento aberto para a elaboração de novos projetos, uma vez que todo o processo de concepção, avaliação e aprovação do projeto é totalmente integrado (JUSTI, 2008).

A plataforma BIM ultrapassa a modelagem 3D, chegando até a 7D, com isso é possível ir além da visualização em três dimensões, podendo analisar duração, custo, cronogramas, operação, avaliação de sustentabilidade e a fase de gestão da construção.

A tecnologia BIM mostra-se como uma das invenções mais inovadoras voltadas para o mercado da construção civil. Com inúmeros benefícios, essa tecnologia vem em busca de solucionar todos os desafios que afetam os processos de elaboração de projetos, que por sua vez acarretam custos, desperdícios e atraso de cronograma, então tal ferramenta permite a integração de todos os conceitos e áreas envolvidas para finalização do mesmo e posterior execução, localizando e eliminando todas as inconformidades ainda na fase de planejamento.

3 PROBLEMA / SOLUÇÃO PROPOSTA PELO PROJETO

Como foi a implementação do BIM no Brasil?

- a) O que é BIM?
- b) O que pode ocasionar o não uso da plataforma BIM?
- c) Quais os principais motivos que levaram as empresas adotarem a plataforma BIM?
- d) Qual a situação atual do BIM no Brasil?
- e) Quais são as dimensões do BIM?

4 HIPÓTESES OU PRESSUPOSTOS

A tecnologia BIM mostra-se como uma das invenções mais inovadoras voltadas para o mercado da construção civil. Com inúmeros benefícios, essa tecnologia vem em busca de solucionar todos os desafios que afetam os processos de elaboração de projetos, que por sua vez acarretam custos, desperdícios e atraso de cronograma, então tal ferramenta permite a integração de todos os conceitos e áreas envolvidas para finalização do mesmo e posterior execução, localizando e eliminando todas as inconformidades ainda na fase de planejamento.

4.1 – BIM

BIM significa building information modeling, ou modelagem da informação da construção. Assim como o CAD, ele é uma metodologia, a diferença é que em BIM as áreas de Arquitetura, Engenharia e Construção tem suas informações organizadas e integradas de forma inteligente, compondo um único projeto de edificação.

Não existe uma concordância na definição de BIM. Cada autor o define de uma maneira. Segundo Ray Crotty (2012), “a modelagem BIM permite ao projetista construir o empreendimento em um mundo virtual antes deste ser construído no mundo real. Ele o cria utilizando componentes virtuais inteligentes, cada um deles sendo perfeitamente similar a um componente real no mundo físico. ”, e “a

abordagem BIM entende a comunicação, a troca de dados, padrões e protocolos necessários para todos os sistemas e equipes conversarem entre si. ”

De acordo com Steve Race (2014), o “M” pode significar model (modelo) ou management (gerenciamento), trazendo um novo ponto de vista à sigla. Neste contexto, “como modelo, nos dá uma gama de possibilidades, deste estático até dinâmico, o que é aceitável quando pensamos em informação no ciclo de vida de um projeto”. Considerando o “M” como Management, “nos dá uma perspectiva muito mais potente e abrangente do que a sigla tenta de fato representar. Resulta em planejamento, organização, controle de recursos e informações não só do projeto, mas de quem o criou de forma combinada com a finalidade de construir o empreendimento como ele foi visionado. ”

Os objetivos finais do BIM são, segundo, Ray Crotty (2012), maior previsibilidade e lucratividade, pois “apesar de outros aspectos como produtividade, segurança, sustentabilidade, entre outros, serem importantes, eles são secundários. Não são fundamentais para a sobrevivência de uma empresa no ramo da construção; já previsibilidade e lucratividade são. ”

4.2 - O que pode ocasionar o não uso da plataforma BIM

Os objetivos do BIM são reduzir ao máximo problemas dentro de um projeto, no qual deve ser executado por uma equipe especializada com responsáveis por cada parte do projeto.

Segundo Eastman (2014), a tecnologia BIM quando executada de maneira adequada facilita um processo de projeto e construção mais ajustados que resulta em construções de melhor qualidade com custo e prazo de execução mínimo.

O não uso ou o uso incorreto pode ocasionar erros graves como paredes fora do eixo das vigas baldrame, duplicidade de objetos, custos não planejados, entre outros.

4.3 - Motivos que levaram as empresas adotarem a plataforma BIM

Tanto no Brasil quanto na maioria dos escritórios de engenharia e arquitetura espalhados pelo mundo, notou-se as possíveis oportunidades que o BIM oferece no mercado, como qualidade, velocidade e compatibilização dos projetos, desempenho nas construções, por esses e outros motivos as empresas vem adotando este método, segundo Eastmam (2014), a tecnologia BIM quando executada de maneira adequada facilita um processo de projeto e construção mais ajustados que resulta em construções de melhor qualidade com custo e prazo de execução mínimo.

Segundo Jacoski (2003), este setor é um dos mais importantes em vários aspectos, como contribuição para o PIB brasileiro, número de empregos oferecidos, capital circulante, entre outros.

A implantação BIM é um processo complicado, não basta apenas fazer um curso, treinar a equipe e adquirir o software, a complexidade do BIM exige uma estratégia muito bem pensada, deve-se promover a organização seguido de um planejamento dos sócios, diretores ou colaboradores da empresa.

4.4 - Situação atual do BIM no Brasil

O BIM vem ganhando cada vez mais espaço no cenário de construção no Brasil, as empresas, construtoras e escritórios de engenharia e arquitetura estão investindo no software visando maior produtividade, qualidade do produto e passando uma maior credibilidade e clareza no projeto.

Em 2020, dirigiu-se um estudo de Mapeamento de “Maturidade BIM Brasil”, realizado pelo Sienge (Solução líder no País em gestão na área de construção civil), em parceria com a Grant Thornton, umas das maiores empresas de consultoria e auditoria do mundo, e com apoio da ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial) e Sinduscon/CE, neste mapeamento foram levantados os dados afirmando que 70% das empresas da área de construção civil planeja adotar o BIM nos próximos dois anos, constatou-se também que das empresas participantes do estudo, 38,4% já utilizam o BIM.

A falta de colaboração e restrita comunicação entre as equipes de projeto, execução e fornecedores resultam em problemas já considerados normais. De acordo com Resende (2013), “as principais causas dos atrasos em projetos a nível internacional estão relacionadas com alterações de ordens por parte do dono da obra e com mau planejamento e controle dos trabalhos por parte do empreiteiro. ”, ou seja, as alterações realizadas no projeto causam um comportamento em cadeia que gera atividade aos projetistas e aos construtores.

Segundo Nascimento & Santos (2003), “a indústria da construção ainda está bastante atrasada em relação a outros setores industriais no uso das novas tecnologias de informação e comunicação. A globalização e o novo panorama mundial, bem como o atual cenário nacional, desestatizado e com escassez de financiamento, requer da construção civil urgente melhora de produtividade e competitividade. A inovação em seus produtos e processos, particularmente com a ajuda da Tecnologia da Informação (TI), pode conduzir o setor a trilhar novos rumos”.

Assim, é possível visualizar que uma alternativa é necessária, e que esta alternativa abrace todos as fases do empreendimento, desde a concepção, o projeto, a gestão, a comunicação, a execução e a operação. E esta alternativa é o BIM.

4.5 - Dimensões

BIM possui diversas camadas de informação, conhecidas como dimensões. Um modelo pode ser 4D, 5D, 6D, 7D, até nD, conforme o contexto da utilização. Segundo a análise de Neil Calvert (2013), podemos classificar as 5 principais dimensões do BIM como:

- 3D Modelo – Integra na modelagem de todos os desenhos da construção em um software de terceira dimensão, esta atividade normalmente é realizada em conjunto com todos os profissionais responsáveis por cada setor da obra.

- 4D Planejamento – Divide o cronograma da obra, podendo analisar conflitos na construção.

Organiza a disposição do canteiro de obras, a manutenção e movimentação das equipes, os equipamentos utilizados e outras características que estão cronologicamente relacionadas.

- 5D Orçamento – adiciona a dimensão custo ao modelo, facilitando na parte do orçamento, que poderá ser atualizado em qualquer etapa da obra, evitando gastos desnecessários.

- 6D Sustentabilidade – adiciona a dimensão energia ao modelo, quantificando e qualificando a energia utilizada na construção, a energia a ser consumida no seu ciclo de vida e seu custo. A energia, neste caso, pode estar diretamente relacionada ao impacto físico do projeto no meio em que este está inserido. O objetivo é diminuir o impacto ao meio ambiente conservando a sustentabilidade.

- 7D Gestão de Instalações – adiciona a dimensão de operação ao modelo, garante o controle dos dados do modelo, facilitando os procedimentos de manutenção em caso de falhas ou defeitos.

Outras dimensões podem ser consideradas, dependendo do contexto.

- 8D Segurança - a oitava dimensão (8D) no modelo BIM diz respeito a segurança e prevenção de acidentes. Segundo Imriyas Kamardeen (2010), “Segurança e Prevenção de Acidentes em BIM consistem em três tarefas: determinar os riscos no modelo, promover sugestões de segurança para perfis de risco alto e propor controle de riscos e de segurança do trabalho na obra para os perfis de riscos incontroláveis através do modelo.” Ou seja, o 8D adiciona a dimensão segurança ao modelo, prevendo possíveis riscos no processo construtivo e operacional, adicionando componentes de segurança e indicativos de riscos.

5 OBJETIVOS

A tecnologia BIM mostra-se como uma das invenções mais inovadoras voltadas para o mercado da construção civil. Com muitos benefícios, essa tecnologia vem em busca de solucionar todos os pontos que afetam os processos de elaboração de projetos, que por sua vez acarretam custos, desperdícios e atraso de cronograma, então essa ferramenta permite a integração de todos os conceitos e áreas envolvidas para finalização do mesmo e posterior execução, pontuando e eliminando todas as inconformidades ainda na fase de planejamento.

5.1 Objetivo geral

A tecnologia BIM mostra-se como uma das invenções mais inovadoras voltadas para o mercado da construção civil. Com muitos benefícios, essa tecnologia vem em busca de solucionar todos os pontos que afetam os processos de elaboração de projetos, que por sua vez acarretam custos, desperdícios e atraso de cronograma, então essa ferramenta permite a integração de todos os conceitos e áreas envolvidas para finalização do mesmo e posterior execução, pontuando e eliminando todas as inconformidades ainda na fase de planejamento.

5.2 Objetivos específicos

- Diminuir atrasos e custos imprevistos do começo ao fim da obra;
- Analisar possíveis interferências e erros na fase de planejamento, antes que eles sejam percebidos na fase de execução;
- Contribuir para o processo ser realizado dentro do tempo estimado através da verificação por meio dos próprios softwares de modelagem ou por aqueles específicos para fins de coordenação e gerenciamento de projetos.

6 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi escolhido o método de pesquisa exploratória a fim de coletar dados para maiores esclarecimentos acerca da implementação e adoção da Plataforma BIM no Brasil.

De acordo com Gil (2012), “As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Na primeira etapa “realizou-se uma pesquisa sobre o problema de Pesquisa Central”, constitui em realizar um levantamento bibliográfico em fontes acadêmicas nos mecanismos de busca on-line.

A partir do resultado dessa pesquisa, foram obtidas informações para fundamentação e elaboração das questões necessárias ao cumprimento do objetivo do trabalho.

Em conformidade com essa etapa, foram formuladas questões direcionadas ao contexto da implementação do BIM no qual, o questionário foi formado por 5 questões.

Finalizada a “Elaboração do questionário”, segundo os métodos qualitativos, foi realizado o tratamento dos dados coletados na etapa anterior, organizando e esquematizando as informações necessárias.

Por fim, consistiu na análise das informações coletadas, buscando extrair informações e produzir recursos para auxiliar no processo de implementação do BIM.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nos propiciou conhecer com riqueza de informações sobre a utilização e processos que envolvem a aplicação da tecnologia BIM.

Com os estudos realizados, verificamos que o BIM permitiu a todos os escritórios de Engenharia e Arquitetura e empresas uma maior visão da destinação do uso dos recursos, com todas as decisões tomadas de forma adequada, além de ganhos evidentes no que se refere à comunicação entre as diversas equipes envolvidas no processo.

Foi evidente também que com a implantação da tecnologia BIM houve agilidade na execução dos processos, permitindo também aperfeiçoamento dos processos e até mesmo reutilização de partes de projetos visando economia dos recursos. A utilização dos mais diversos componentes que envolvem essa tecnologia permite total interação entre todas as etapas dos projetos.

Sendo assim, concluímos que o uso desse conjunto de informações faz-se necessário para que todos do setor da construção civil possam melhorar as maneiras de trabalhar, garantindo assim um projeto otimizado, que por sua vez reduzirá custos e contratempos durante a execução.

REFERENCIAS

CALVERT, Neil; Why we care about BIM. Disponível em: <<http://www.spatialiq.co.nz/Blog/Post/30/Why-WE-care-about-BIM--->>. Acesso em junho 2022.

CAMPBELL, Dace A. Building information modeling: the Web3D application for AEC. In Proceedings of the Twelfth international Conference on 3D Web Technology (Abril, 2007). Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1229390&picked=prox&prelayout=flat>>. Acesso em junho de 2022.

CATTANI, Airton. Recursos informáticos e telemáticos como suporte para formação e qualificação de trabalhadores da construção civil. (Junho, 2001). Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/files/teses/tese_cattani.pdf>. Acesso em junho de 2022.

CROTTY, Ray; The Impact of Building Information Modelling. SPON Press. Nova Iorque, 2012.

Estudo Mapeamento de Maturidade BIM Brasil. Disponível em: <<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2020/11/24/maturidade-bim-no-brasil/>> Acesso em junho de 2022.

JUSTI, Alexander Rodrigues. Implantação da plataforma Revit nos escritórios brasileiros: relato de uma experiência. (Maio, 2008). Disponível em:

<<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50931/55013>>. Acesso em junho de 2022.

KAMARDEEN, Imriyas. 8D BIM Modelling tool for accident prevention through design. Faculty of Build Enviroment, University of New South Wales, Australia, 2010.

NASCIMENTO, Luís Antônio e SANTOS, Eduardo Toledo. A indústria da construção na era da informação. (2003). Disponível em: <<http://petengenharias.com.br/wp-content/uploads/2014/10/3443-11810-1-PB.pdf>>. Acesso em junho de 2022.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012. Disponível em: <https://cesmig.grupoa.education/sagah/object/default/33868838>. Acesso em outubro de 2022.

GONÇALVES, Angélica, O impacto do BIM na construção civil (Junho, 2018). Disponível em:<<https://www.mega.com.br/blog/o-impacto-do-bim-na-construcao-civil-1513/>>. Acesso em junho de 2022.

RACE, Steve; BIMDEMYSTIFIED. Riba Publishing Ltd, London 2013. 159 p.

RESENDE, Carlos C. Rigueti. Atrasos de obra devido a problemas no Gerenciamento. EP/UFRJ, 2013.