

## **METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DE OBRAS INTEGRANDO BIM AOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS, PROJETO E EXECUÇÃO**

*Execution methodology integrating BIM into construction processes, planning and execution*

**DANIEL FELIPE PEREIRA MARIANO**  
UNIVERSIDADE DE SOROCABA - UNISO

### **Comunicação:**

O XII SINGEP foi realizado em conjunto com a 12th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com o Casablanca Climate Leadership Forum (CCLF 2024), em formato híbrido, com sede presencial na ESCA Ecole de Management, no Marrocos.

### **Agradecimento à órgão de fomento:**

não houve a necessidade de fomento para a presente pesquisa.

## **METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DE OBRAS INTEGRANDO BIM AOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS, PROJETO E EXECUÇÃO**

### **Objetivo do estudo**

Propor uma metodologia de execução de obras, integrando o BIM aos processos construtivos, visando a melhora significativa dos meios construtivos atuais por meio da otimização e ordenação lógica das etapas de trabalho.

### **Relevância/originalidade**

A relevância se dá na proposta de uma metodologia de execução por meio da ferramenta bem integrada aos processos construtivos: projeto e execução.

### **Metodologia/abordagem**

Em primeiro realizou-se a revisão bibliográfica acerca do tema. Em segundo, realizou-se a pesquisa exploratória. Em terceiro foi realizada uma análise comparativa entre as metodologias existentes. Por último fez-se o mapeamento dos processos construtivos generalizados.

### **Principais resultados**

A pesquisa teve como resultante uma metodologia de execução de obras por meio da ferramenta de gestão BIM. Foi visto potencial acerca da integração principalmente na qualidade final do objeto.

### **Contribuições teóricas/metodológicas**

Contribui-se com o ideal de integrar BIM, uma ferramenta inovadora, aos meios práticos de execução de obras (Obra).

### **Contribuições sociais/para a gestão**

Contribui-se com o ideal de integrar BIM, uma ferramenta inovadora, por meio de uma metodologia, para o desenvolvimento regado de projetos, com facilidade na compatibilização (Projetos).

**Palavras-chave:** BIM, Building Information Modeling, Execução de Obras, Processos Construtivos

*Execution methodology integrating BIM into construction processes, planning and execution*

**Study purpose**

Propose a construction execution methodology integrating BIM into construction processes, aiming for significant improvement in current construction methods through optimization and logical sequencing of work stages.

**Relevance / originality**

The relevance lies in proposing an execution methodology through a tool well-integrated into construction processes: design and execution.

**Methodology / approach**

First, a literature review on the topic was conducted. Second, an exploratory research was carried out. Third, a comparative analysis between existing methodologies was conducted. Lastly, a mapping of generalized construction processes was performed.

**Main results**

The research resulted in an execution methodology for construction using the BIM management tool. Potential was identified, particularly in integrating and improving the final quality of the object.

**Theoretical / methodological contributions**

It contributes to the ideal of integrating BIM, an innovative tool, into practical execution methods (construction).

**Social / management contributions**

It contributes to the ideal of integrating BIM, an innovative tool, through a methodology for structured project development, facilitating coordination (Projects).

**Keywords:** BIM, Building Information Modeling, Construction execution, Construction Processes

## **METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DE OBRAS INTEGRANDO BIM AOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS, PROJETO E EXECUÇÃO**

### **1. INTRODUÇÃO**

Devido à crescente competitividade e aos altos custos da construção, as empresas do setor enfrentam o desafio de otimizar processos com foco no escopo, tempo e custo, visando maior qualidade e eficiência econômica das edificações. Segundo a CBIC, foi visto um aumento de 2,5% no mercado da construção civil brasileira em 2023, após um crescimento de 17,7% nos últimos dois anos. O INCC-M da FGV também indicou um aumento de 9,40% nos custos de materiais em 2022, ainda elevado apesar de ser menor que os 13,84% de 2021. É nesse contexto que se entende que a demanda no setor permanece alta, impulsionada por novas técnicas e metodologias que melhoram os processos construtivos, qualidade e sustentabilidade.

A ABNT NBR 15575-1:2013 define processo construtivo como a sequência de etapas e atividades na construção, integrando sistemas conforme o projeto e especificações técnicas. A correta execução dessas etapas é crucial para a qualidade final, e por isso tal trabalho necessita de uma metodologia funcional, dentre as ferramentas para tal, destacam-se o CAD (*computer-aided design*) e o BIM (*building information modeling*) como líderes no mercado de projetos e construção, que operam como ferramentas de desenvolvimento. No cenário atual do setor da construção, em pleno ápice de desenvolvimento, o objetivo de tal pesquisa é desenvolver uma metodologia de execução de obras que integre o BIM aos processos construtivos, visando melhorar significativamente os métodos atuais por meio da otimização e ordenação lógica das etapas de trabalho.

### **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **2.1. Definição de BIM**

Segundo De Azevedo (2009, p. 15), BIM é um conceito que fundamentalmente envolve a modelação das informações do edifício, criando um modelo digital integrado de todas as especialidades, e que abrange todo o ciclo de vida da edificação, e, Zuppa et al. (2009, p. 503) define que o BIM é mais frequentemente percebido como ferramenta para visualização e coordenação do trabalho de arquitetura, engenharia e construção, evitando os erros e omissões.

#### **2.2. Vantagens da metodologia BIM**

A utilização do BIM acelera os processos de decisões que precisam ser tomados e que são relacionados aos detalhes construtivos, às especificações de um determinado projeto e aos métodos que serão utilizados. Isso é difícil de ser viabilizado devido à maneira como são estruturadas a maioria das empresas incorporadoras e construtoras no Brasil (CBIC, 2016).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Revisão bibliográfica**

Em primeiro, fez-se a revisão bibliográfica acerca do tema da pesquisa, com o objetivo de criar uma base sólida sobre a integração de BIM aos processos construtivos.

### 3.2. Pesquisa exploratória

Em segundo, realizou-se a aplicação de um questionário estruturado, direcionado a profissionais AEC (arquitetura, engenharia e construção) visando o seguinte: (I) conhecimento BIM, (II) metodologia de trabalho atual, (III) foco de operação, (IV) reconhecimento dos incentivos federais para uso do BIM, e, (V) consideração por esse trabalho. O questionário foi devidamente subjugado ao comitê de ética e pesquisa, por meio do CAAE: 63624022.6.0000.5500 e devidamente aprovado para aplicação em campo. Após isso, diversos escritórios AEC foram consultados.

### 3.3. Análise de metodologias

Em terceiro, foram comparadas cinco metodologias de execução de obras atuais e disponíveis no mercado (2019 a 2023) cujos critérios de inclusão foram: conter dados/informações detalhadas sobre os processos construtivos e conter informações relacionadas aos processos construtivos das fases projetual e executiva. A análise ocorreu de forma comparativa, de modo a levantar as vantagens e desvantagens de cada metodologia, para que a posterior proposta pudesse, além de integrar o BIM, preencher as prováveis falhas entre cada metodologia estudada. As metodologias e os autores analisados foram: Amaral, L; Brasileiro et al; Ferraz, N; Rossi, F e Versátil.

### 3.4. Mapeamento dos processos construtivos

Por último, foi realizado o mapeamento dos processos construtivos para obras generalizadas. Esse estudo teve por objetivo listar todos os processos que envolvem uma obra, desde a sua etapa projetual, até a sua posterior execução, por meio de uma análise comparativa entre as metodologias de execução de obras disponíveis no mercado (2023).

## 4. RESULTADOS

Em primeiro, em relação a revisão bibliográfica, foram encontrados diversos autores que defendiam o conceito de BIM integrado aos processos construtivos de uma obra, e, por diversos temas, BIM também foi de uso defendido em relação ao canteiro de obras, via a sua integração como metodologia de gestão. Por essa razão, o estudo se seguiu.

Em segundo, por meio dos estudos de caso, entendeu-se que a maioria dos profissionais AEC reconhecem o que é BIM, porém, em maioria, ainda se mantem trabalhando via metodologia CAD. Relacionando ao setor de operação, viu-se que a maioria dos escritórios ora entrevistados, exercem função no desenvolvimento de projeto, e depois, em projetos de interiores e outros, o que demonstrou a falta de profissionais capacitados interagindo com as obras. Em relação aos incentivos federais, a maior parte dos entrevistados não estavam cientes de tais práticas, e, por fim, a maioria julgou o trabalho como importante e necessário.

Em terceiro, em relação as metodologias estudadas, percebeu-se que todos os autores consideram que a etapa projetual compreende a menos processos do que a etapa executiva, para o mínimo de um, e máximo de nove processos. Como foram vistas inúmeras variações entre as

metodologias disponíveis no mercado, entendeu-se que há possibilidade de otimização. Por sua vez, a etapa executiva apresentou ainda mais variantes, para o mínimo de um e máximo de vinte e quatro processos, e pela mesma razão, viu-se a possibilidade de otimização.

Por último, o mapeamento apresentou as diferenças entre as metodologias de execução ora estudadas, e indicou quais os pontos ou processos que poderiam ser otimizados pela integração do BIM, dessa forma, a resultante desse, e também dos outros estudos, foi a proposta de uma metodologia de execução de obras, que se apresenta por meio da realização de vinte e cinco processos, sendo 11 deles projetuais e os outros vinte e quatro executivos.

#### 4.1. Metodologia de execução de obras proposta

Figura 01 – Metodologia de execução de obras proposta, processos construtivos abordados.



Fonte: Elaboração própria.



Conforme a Figura 01, as caixas de texto em cor marrom claro compreendem aos processos construtivos da etapa projetual, enquanto as caixas de texto em marrom escuro compreendem aos processos da etapa executiva, compondo dessa forma, a metodologia de execução de obras com trinta e cinco etapas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao BIM, percebeu-se que a sua implementação aos escritórios AEC é difícil, pois, os profissionais atuais trabalham sobre uma metodologia anteriormente estabelecida, de modo que, a troca ou a migração não é algo cogitado, e, portanto, entende-se que serão poucos os que de fato, irão trabalhar por meio da metodologia BIM.

Em relação a metodologia de execução de obras, ora proposta por essa pesquisa, entende-se que tal objetivo como concluído, uma vez que a resultante foi a definição de uma metodologia de execução de obras generalizadas, por meio de trinta e cinco etapas, cujo o sistema permite a adaptação do usuário, além de ser um guia para gestores AEC.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575-1: **Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

AMARAL, L. **Etapas de uma obra de arquitetura**, 2023. Disponível em: <https://arquitetoleandroamaral.com/etapas-de-uma-obra/>. Acesso em 14 jul., 2023.

BRASILEIRO, R.; BRASILEIRO, A. **O guia definitivo para arquitetos e engenheiros**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://guiadefinitivo.com.br/livro>. Acesso em: 06 jul. 2023.

DE AZEVEDO, O. J. M. **Metodologia BIM: building information modeling na direção técnica de obras**. 2009. Tese (Doutorado). Universidade do Minho, Portugal. 2009.

CBIC. **Câmara Brasileira da Indústria da Construção**, 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/industria-da-construcao-preve-crescimento-de-25-em-2023/#:~:text=A%20ind%C3%Bastia%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20prev%C3%AA,e%20a%20demanda%20habitacional%20s%C3%B3lida>. Acesso em: 04 de jul. 2023.

FERRAZ, N. **Guia da construção: do canteiro ao controle de qualidade**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

ROSSI, F. **Etapas e sequência de uma obra**. 2022. Disponível em: <https://fabriciorossi.com.br/inscricao-ebook-etapas/>. Acesso em 04 de Jul de 2023.

VERSÁTIL: **Guia de obra: tudo o que você precisa saber**, 2020. Disponível em: <https://www.versatilandaimes.com.br/blog/guia-de-obra-tudo-que-voce-precisa-saber>. Acesso em 12 julho. 2023.

ZUPPA, D. et al. **BIM's impact on the success measures of construction projects. In: Computing in Civil Engineering**. 2009. p. 503-512.