



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

MELQUISON DAVID QUEIROZ SILVA

**UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA BIM PARA O GERENCIAMENTO DE
PROJETOS: o Gerente BIM na construção civil**

Orientador: Prof. Dr. José Moura Soares

Caruaru

2022

MELQUISON DAVID QUEIROZ SILVA

**UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA BIM PARA O GERENCIAMENTO DE
PROJETOS: o Gerente BIM na construção civil**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil do
Campus Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo
científico, como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de atuação: Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. José Moura Soares

Caruaru

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, em especial minha mãe Maria Helena, por todo esforço, incentivo e dedicação em cada etapa da minha vida, tornando esse sonho realidade. Por sempre ter acreditado em mim, quando muitas vezes nem eu mesmo acreditei. Sem esse apoio nada disso seria possível.

A minha avó materna, Dona Zeza (*In memoriam*) que sempre acreditou em mim, e com seus conselhos me proporcionou aprendizados inestimados que buscarei levar para toda a vida.

A minha vó paterna Cecília, com seu apoio e confiança em cada decisão que tive ao decorrer da minha trajetória.

Aos meus familiares, em especial minha irmã Monique Vanessa e minhas tias que de forma direta ou indiretamente estavam me incentivando e mandando pensamentos positivos nessa etapa da minha vida.

Aos meus amigos de infância pelos momentos vividos. Agradeço também profundamente todos meus amigos e colegas de graduação, pessoas especiais que conheci nessa caminhada e espero levar a amizade para toda a vida.

A Bruna de Britto, pela paciência nos meus momentos de ausência e companheirismo, por estar sempre ao meu lado, me aconselhando e torcendo para que esse sonho se tornasse realidade.

Ao escritório de engenharia da CP Construção, em especial o engenheiro Alisson Bandeira, pelo aprendizado repassado, sempre me ajudando com conhecimentos técnicos. Serei eternamente grato pelos ensinamentos, conversas e experiências trocadas.

Agradeço aos profissionais que disponibilizaram um pouco do seu tempo afim de ajudar o desenvolvimento desse trabalho, parte essencial dessa pesquisa.

Agradeço ao professor e orientador José Moura, pela paciência, tempo e dedicação despendidos durante a orientação deste trabalho. Por suas preciosas orientações, tanto no aspecto profissional como em algumas vezes no aspecto pessoal. Muito obrigado, sempre.

Aos demais professores, sou muito grato, sem exceção, por todo conhecimento adquirido.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensional
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEC	Arquitetura, Engenharia e Construção
BDS	Building Description System
BIM	Building Information Modelling
CAD	Computer Aided Design
GP	Gerente de Projetos
IPD	Integrated Project Delivery
NBR	Norma Brasileira
PE	Pernambuco
PIB	Produto Interno Bruto
PMBOK	Project Management Body Of Knowledge
PMI	Project Management Institute
TI	Tecnologia da Informação

Utilização da metodologia BIM para o gerenciamento de projetos: o gerente BIM na construção civil

Utilization of the BIM methodology for project management: the BIM manager in civil construction

Melquison David Queiroz Silva¹

RESUMO

Com o aumento da tecnologia ligado as atividades da construção civil, se fez necessário procurar recursos disponíveis para aumentar a eficiência em fases distintas da obra. A tecnologia *Building Information Modelling* (BIM) desenvolveu-se de forma definitiva para o gerenciamento de projetos de construção. O aprimoramento desse conceito culminou em investimentos significativos de pesquisas, desenvolvimento de ferramentas tecnológicas e mudança em métodos pelos quais se projetam e executam obras. Para que a modelagem da informação seja aplicada de maneira correta, é necessária uma reformulação cultural no setor, surge então a figura de um agente denominado de gerente BIM, que tem o papel de implantar e coordenar os projetos habilitados para a metodologia BIM. Esta pesquisa buscou compreender o processo de desenvolvimento do projeto em conjuntura com novas tecnologias e identificar os principais conhecimentos e habilidades que são atribuídos a esses profissionais. Para obter as informações, o presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema e entrevistas com profissionais da área, para entender melhor a demanda de mercado a longo prazo para o gerente BIM. Os resultados da análise mostram que, adoção do BIM envolve dificuldades composta por falta de conhecimento e resistência em alterar o fluxo de trabalho ao serem implantadas, porém os benefícios tais como produtividade e maior precisão de informação provenientes dessa ação permeiam durante todo o ciclo de vida do empreendimento, bem como se entende que um agente responsável por gerenciar essa informação com atribuições interpessoais e técnicas é fundamental para se obter retornos significativos.

Palavras-chave: BIM; gerente; projetos.

¹Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: melquison.david@ufpe.br

ABSTRACT

As technology on civil construction activities increases, it is necessary to seek available resources to increase efficiency in different phases of the work. Building Information Modeling (BIM) technology has definitively developed for the management of construction projects. The improvement of this concept brought significant investments on researches, development of technological tools and change on methods, in which, constructions are projected and executed. For the information modeling to be applied correctly, a cultural reformulation is necessary in the sector, then the figure of an agent called BIM Manager appears, who has the role of to implement and coordinate the projects enabled for the BIM methodology. This work sought to understand the project development process in a context of new technology and to identify the main knowledge and skills that are attributed to the professionals. To obtain the information, the present work presents a literature review about the theme and interviews with experienced professional in the area, to better understand the long-term market demand for BIM Managers. The results of the analysis show that the adoption of BIM involves difficulties composed of lack of knowledge and resistance to change the workflow when implemented, but the benefits such as productivity and greater accuracy of information from this action permeate throughout the life cycle. of the enterprise, as well as it is understood that an agent responsible for managing this information with interpersonal and technical attributions is essential to obtain significant returns.

Keywords: BIM; manager; project.

DATA DE APROVAÇÃO: 04 de Novembro de 2022

1 INTRODUÇÃO

Atualmente com a constante evolução da sociedade em conjunto com a globalização se fez necessário novos processos para atender esse público. Visando o aprimoramento, a indústria da construção civil impulsionada por um mercado de trabalho mais competitivo buscou inserir novas tecnologias voltadas ao gerenciamento de projetos, nesse sentido, o BIM tem ganhado espaço com os profissionais de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC).

Há diversas maneiras de definir o gerenciamento de projetos. De acordo com o guia PMBOK (PMI, 2017), o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender os seus requisitos.

Com a tecnologia BIM, é possível construir com precisão uma edificação de forma digital. Quando finalizado, o modelo virtual contém dados relevantes em relação a construção, fabricação e ao fornecimento de insumos necessários para a realização da obra. O BIM é a base para um sistema em conjunto com a concepção, produção e uso no empreendimento, e com isso, é a melhor alternativa para o referido setor alcançar estágios de produtividade mais elevados e, que sejam comparáveis aos demais setores da economia (EASTMAN *et al.*, 2011; AMORIM, 2020).

O primeiro avanço em termos de normatização aconteceu com a elaboração da norma técnica Brasileira relacionada à tecnologia BIM, ABNT NBR 15965: 2011 - Sistema de classificação da informação da construção. Elaborada pela comissão de estudo especial de modelagem da informação da construção, teve como objetivo estabelecer a terminologia e estrutura de classificação de maneira compartilhada por todos os profissionais envolvidos no empreendimento (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011).

Um marco para a adoção do BIM no Brasil foi o Decreto nº 9.377 publicado em 17 de maio de 2018 que instituiu a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, com intuito de promover o investimento e a difusão no país. Entretanto, com a mudança de governo o decreto foi revogado, e no dia 22 de agosto de 2019 entrou em vigor o novo decreto nº 9.983. O novo documento alterou seis artigos. A determinação do governo indica que o BIM é fundamental no mercado da construção civil.

Diante do exposto, atualmente vigora no país o decreto nº 10.306 publicado em 02 de abril de 2020, que estabelece a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983 (BRASIL, 2018, 2019, 2020).

O setor da construção civil nos últimos anos tem se tornado cada vez mais exigente e competitivo, com um nível de complexidade mais alto nos projetos. Tradicionalmente o mercado utiliza ferramentas *Computer Aided Design* (CAD) no processo de projeto. Com o objetivo de desenvolver serviços mais eficientes e atender a necessidade dos clientes, as empresas estão atrás de ferramentas que possibilitem tais exigências, com isso surge a necessidade da mudança para o BIM (RUSCHEL; VALENTE, 2013).

Uma vez que essa tecnologia é nova, é natural, que surja a necessidade de novos profissionais que entendam deste assunto. Tradicionalmente existe a figura do gerente de projetos, que é definido como a pessoa responsável para a execução dos objetivos do projeto (PMI, 2017). Ao incluir a tecnologia BIM no ambiente de trabalho, esse profissional que tem sido chamado de “Gerente BIM” (*BIM Manager*) tem o papel de implementar essa metodologia ao decorrer de todo processo (DURANTE, 2013).

Pesquisa realizada por Moreira e Ribeiro (2015) que tem o objetivo de discutir os impactos decorrentes da adoção do BIM na construção no Brasil, aponta que muitos entrevistados não o utilizam como principal ferramenta, ainda constam o CAD como método tradicional. A própria pesquisa conclui que há motivos reais para o BIM ser adotado, mas que deve existir iniciativas para que se possa usar a tecnologia de maneira adequada.

Além disso, de acordo com o Ministério da Economia, a disseminação do BIM no Brasil em conjunto com processos e tecnologias aumentará o PIB da construção civil em 28,9% até 2028 (BRASIL, 2019).

Com o intuito de descrever o estudo sobre o tema, o presente trabalho apresenta além da introdução, uma revisão da literatura, que consiste em apresentar a metodologia BIM aplicada no gerenciamento de projetos com foco no gerente BIM na construção civil. Posteriormente, se encontra a metodologia utilizada, resultados e discussões e por fim as considerações finais abordadas ao decorrer da pesquisa.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo geral avaliar as dificuldades e benefícios da metodologia BIM no gerenciamento de projetos e identificar as principais características, habilidades e funções do gerente BIM na construção civil.

1.1.2 Objetivos Específicos

A realização deste trabalho pretende alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar as dificuldades na implantação da metodologia BIM;
- Avaliar os benefícios no emprego do BIM no gerenciamento de projetos;
- Traçar o perfil e funções do gerente BIM na construção civil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Será feita neste item a apresentação dos principais conceitos e trabalhos científicos relacionados ao tema que faz uma contextualização abrangente sobre a parte de projetos, gerenciamento de projetos, tecnologia BIM, o gerente BIM.

2.1 Projetos

Antes de iniciar o gerenciamento de projetos é preciso entender o que é um projeto. De acordo com o Guia *Project Management Body Of Knowledge* (PMBOK), projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único (PMI, 2017).

Angelo e Lukosevicius (2016) definem projeto como uma organização temporária criada com o propósito de entregar um ou mais produtos de negócio de acordo com um *Business Case* pré-acordado.

Para Vargas (2009) projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade.

Ainda de acordo com o Angelo e Lukosevicius (2016), se faz necessário uma justificativa para que se inicie um projeto, essa deve percorrer durante todo ciclo de vida do mesmo. Caso contrário, deve ser precocemente finalizado e seus recursos transferidos para projetos justificados. A justificativa pode ser alterada ao decorrer do projeto, porém, deve permanecer válida durante o processo.

Nesse contexto é possível entender que a definição de projeto se enquadra em um empreendimento único, que contém um esforço temporário a ser realizado para atingir objetivos estabelecidos previamente. Projetos são elaborados com uma justificativa que o viabilize técnica e economicamente, com o intuito de entregar produtos e gerar resultados positivos.

2.1.1 Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos tem papel fundamental quando se trata de projetos, atua como uma forma de gestão que tem como princípio atender e gerenciar as características de um projeto.

Conforme Vargas (2009), o gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas de gestão que permite às empresas desenvolver um conjunto de habilidades, incluindo conhecimentos e competências individuais, visando controlar eventos não repetitivos, únicos e complexos em cenários de tempo, custo e qualidade pré-determinados.

De acordo com Carvalho Júnior (2012), o gerenciamento de projetos é uma atividade que depende de uma técnica específica, e que necessita de profissionais capacitados que possam realizar todas as atividades necessárias para atingir os objetivos do projeto da melhor forma possível.

O PMBOK define que as atividades de gerenciamento se concentram nos meios para atingir os objetivos do projeto, como a execução de processos, planejamento, coordenação, medição e monitoramento do trabalho (PMI, 2017).

2.1.2 Gerente de Projetos

O gerente de projetos (GP) é peça fundamental no gerenciamento de projetos, muito do sucesso e fracasso está associado diretamente a esse profissional. Vargas (2009), classifica o GP como o responsável por planejar, implementar e completar o projeto durante o ciclo de vida. Normalmente o GP é a pessoa responsável por controlar o escopo e administrar a equipe envolvida no projeto.

O Guia PMBOK designa o papel do GP como a pessoa encarregada por liderar a equipe responsável a alcançar os objetivos estipulados inicialmente ao projeto, o profissional é indicado pela organização executora do projeto. Ainda de acordo com o Guia, boa parte do papel do GP envolve lidar com pessoas e exercer um papel de liderança (PMI, 2017).

Além de habilidades interpessoais como liderança, motivação, comunicação e construção de equipes o Guia PMBOK (2017) destaca a importância de habilidades técnicas e gerais sobre o gerenciamento de projetos, dentre elas destacam-se:

- Compreender o gerenciamento de projetos, o ambiente de negócios, aspectos técnicos e outras informações necessárias para gerenciar projetos de forma eficaz;
- As habilidades necessárias para liderar efetivamente equipes de projeto, coordenar esforços, colaborar com as partes interessadas, resolver problemas e tomar decisões;
- Capacidade de desenvolver e gerenciar escopo, cronogramas, orçamentos, recursos, riscos, planos, apresentações e relatórios;
- Outros atributos necessários para o sucesso do gerenciamento de projetos, como personalidade, atitude, ética e liderança.

Estudo realizado por Rabechini Júnior (1999) com 97 empresas brasileiras entre meado de 1998 e 1999 com o objetivo de identificar as principais habilidades do GP, conclui que a três habilidade mais importantes percebida na pesquisa foram liderança, relacionamento humano e negociação.

2.2 Tecnologia *Building Information Modelling* (BIM)

Projetos cada vez mais complexos são inseridos no mercado da construção civil, com isso, o processo de desenvolvimento do produto passa a necessitar de tecnologias que supram essa necessidade. Para reformular o processo de projeto surge a ideia de um sistema colaborativo que representa muito mais que apenas um *software* de modelagem, mas uma filosofia de desenvolvimentos de projetos (DURANTE, 2013).

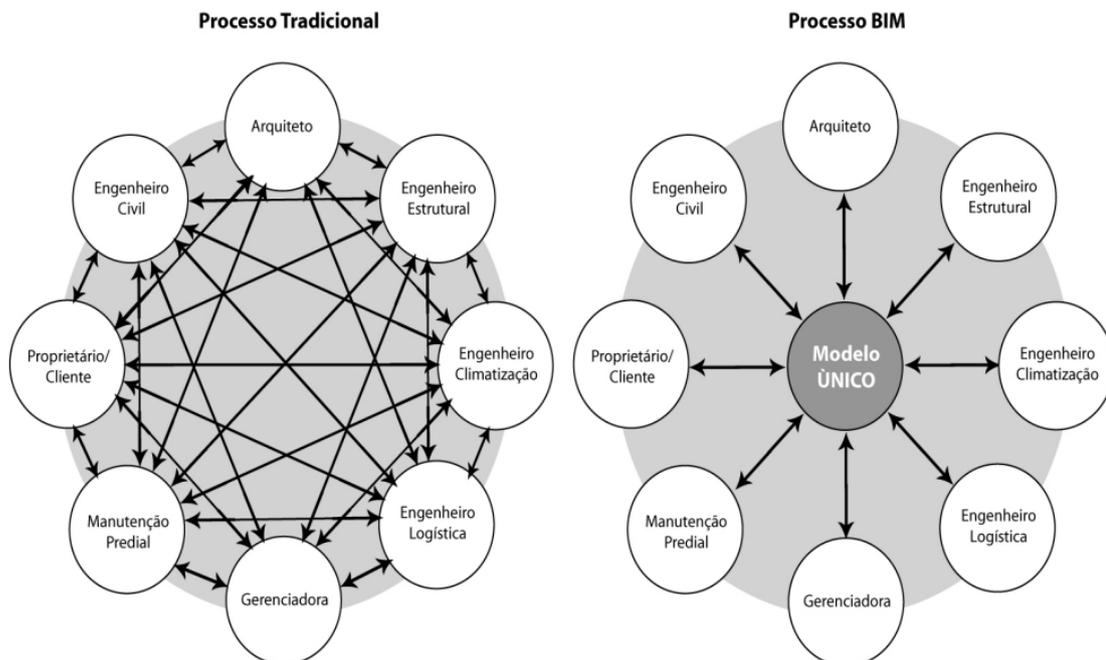
Nos últimos anos no Brasil, muito se tem falado sobre ferramentas BIM. Por engano, muitos entendem o BIM como um *software* de modelagem 3D, quando na verdade os conceitos que envolvem esse termo são muito mais abrangentes, com geração de banco de dados associados a geometria, sendo realmente importantes e inovadores do ponto de vista da elaboração de projetos.

Na literatura existe diversas definições para o termo BIM, Eastman *et al.* (2011), define BIM como uma forma diferente de criação, utilização e compartilhamento de informações durante o ciclo de vida da construção. É um conjunto associado de processos para produzir, comunicar e analisar modelos da construção.

Segundo Gaspar (2019), o primeiro termo sobre o BIM surgiu em 1974 por Charles Eastman. No primeiro momento chamado de *Building Description System* (BDS), e em 1989 foi registrado o termo *Building Modelling*. Ainda de acordo com Gaspar (2019), o termo que conhecemos hoje como BIM aparece pela primeira vez no relatório “*An Object-Oriented Environment for Representing Building Design and Construction Data*” (GARRETT JR *et al.*, 1989).

A Figura 1 mostra a diferença entre o projeto realizado com processo tradicional em comparação de um projeto realizado em BIM. A principal vantagem perceptível observando a referida figura está no fato do modelo BIM trabalhar com fluxo de trabalho colaborativo simultâneo, ou seja, permite que diferentes pessoas trabalhem simultaneamente no mesmo arquivo ao mesmo tempo. Enquanto no CAD seria necessário enviá-lo para outro profissional de outra disciplina e com base em cada alteração, os arquivos precisariam ser capturados e/ou referenciados uns em relação aos outros para procurar e se identificar inconsistências.

Figura 1 - Diferença entre o processo tradicional e o Processo BIM



Fonte: Goes e Santos (2011)

A base que sustenta toda metodologia BIM está na modelagem por objetos paramétricos e interoperabilidade do modelo. Conceitos que atrelados a construção de um modelo virtual possuem a capacidade de simular de maneira fidedigna todas as fases de uma edificação, desde a pré-construção até a pós-construção.

A modelagem paramétrica é baseada em elementos paramétricos, que são compostos por parâmetros e regras. Não representa objetos com geometria fixa, mas com propriedades e parâmetros definidos. Esses parâmetros podem ser relacionamentos entre diferentes objetos, permitindo que o sistema seja atualizado automaticamente (EASTMAN *et al.*, 2011).

Já a concepção de interoperabilidade está diretamente ligada a capacidade de trocar informações de forma eficiente entre diferentes *softwares* usados no mesmo projeto, sem perder informações. Segundo Andrade e Ruschel (2009), “com a interoperabilidade se elimina a necessidade de réplica de dados de entrada que já tenham sido gerados e que facilita, de forma automatizada e sem obstáculos, o fluxo de trabalho entre diferentes aplicativos, durante o processo de projeto”.

Com esse objetivo em mente, em 1995 os principais fornecedores de *software* se reuniram e após analisar a importância do tema, decidiram estabelecer uma organização que viabilizasse os padrões necessários. Assim, em 1996 nasceu a *International Alliance for Interoperability*, que em 2008 foi reorganizada como *BuildingSMART Alliance* (AMORIM, 2020).

2.2.1 Gerente BIM

Para que ocorra a implantação do BIM em uma organização é necessário de uma pessoa responsável por liderar o processo ou monitorar e prestar suporte necessário para o desenvolvimento dos serviços BIM (AMORIM, 2020). Este agente é responsável por coordenar a implementação da metodologia e a integração de várias equipes de projeto, incluindo integração de projetos e integração de produtos, neste caso, modelos BIM.

De acordo Barison e Santos (2010), a identificação de um gerente BIM para a construção é o primeiro passo para a implantação do processo BIM na construtora. Uma vez identificado, o gerente BIM ajuda a estimar o custo e o tempo necessário de implementação e implantação da metodologia. Depois disso, você desenvolverá uma estratégia começando com o estabelecimento de uma pequena equipe, que após receber treinamento, fará algum trabalho BIM. O profissional deverá aprender tudo sobre todas as ferramentas utilizadas pela empresa e dar suporte para a criação do departamento BIM dentro da construtora.

Estes autores ainda complementam informando que este especialista também será responsável por gerenciar os recursos como *hardware*, *software* e pessoas envolvidas no desenvolvimento do modelo, e selecionar as pessoas certas para cada atividade de negócio, contratar modeladores BIM adequados, fornecer treinamento e manter a equipe atualizada (BARISON; SANTOS, 2010).

Barison e Santos (2011), realizaram um estudo comparativo com a intenção de identificar as competências de um especialista BIM. A análise feita entre os anúncios das empresas norte-americanas para a oferta de empregos na área de gestão BIM e as competências e características exigidas de acordo com a literatura especializada que podem ser vistas na Tabela 1, adaptada:

Tabela 1 - Competências requeridas de um Gerente BIM em anúncios de emprego BIM e especificado na literatura técnica.

Competências requeridas para um Gerente BIM		
	22 anúncios	24 autores
Aptidões		Habilidade em trabalhar com computadores e capacidade de visualizar a obra antes da construção
Educação	Diploma técnico ou bacharelado em áreas relacionadas à AEC	Graduação em AEC
Experiência	5-7 anos	3-4 anos
Habilidades e Capacidades	Com múltiplas aplicações BIM; Comunicação oral e escrita; Organização e definição de prioridades; Fornecer treinamentos; Implementação do BIM; Oratória; Trabalho em ambiente colaborativo; Compreensão de desenhos técnicos; Uso de linguagens de programação; Liderança; Trabalho de forma autônoma; Fazer estimativas de custo com o BIM; Uso de tabelas para planejamento; Gerenciamento de projetos; Comprometimento; Capacidade de lidar com desafios.	Pensamento crítico e sistemático; Comunicação oral e escrita; Gerenciamento de projetos; Coordenação de trabalhos em equipe; Facilidade em usar aplicações BIM; Oratória; Conhecimento dos processos envolvidos; Criatividade; Conhecimento de novos materiais e capacidade de inclui-los no modelo; Manter-se atualizado quanto a novas formas de gestão e análise; Implementação e manutenção do BIM; Fazer estimativas de custo com o BIM; Uso de ferramentas de planejamento, <i>clash detection</i> , logística, planos de segurança e incêndio; Lidar com objetos paramétricos; Aprendizado contínuo
Conhecimentos	Processos de projeto e construção; Fluxo de trabalho BIM; Custos de construção, riscos financeiros e planejamento; Objetos paramétricos; Leitura de desenhos técnicos; Conceitos de IPD e tecnologias para sistemas colaborativos; Gestão de projetos/BIM	Tecnologia da Informação; Processos construtivos; Gestão de Projetos; Coordenação de processos BIM; Processo IPD; Outras disciplinas relacionadas à gestão de projetos
Atitudes	Pró-atividade; Motivação e entusiasmo em trabalhar com BIM e com seu potencial; Capacidade de inovar; Disposição para trabalho em equipe e viagem; Motivação para o aprendizado contínuo; Pensamento voltado à qualidade; Iniciativa	Trabalho em equipe; Motivação para o aprendizado contínuo; Envolvimento e interesse com o BIM; Apreciar o profissionalismo; Não ser excessivamente ambicioso

Fonte: Adaptado de Barison e Santos (2011).

A pesquisa conclui com base nas informações adquiridas através de anúncios e literatura o perfil ideal para um competente gerente BIM, onde o profissional deve possuir diploma de bacharelado em alguma área relacionada a AEC e ter por volta de 5 anos de experiência na área. O profissional ainda precisar mostrar habilidades básicas e funcionais, entre elas, possuir capacidade de trabalhar em múltiplos *softwares*, desempenhar pensamento crítico e analítico e por fim, consiste principalmente em demonstrar aptidões interpessoais como trabalho em equipe e papel de liderança entre todos os envolvidos (BARISON; SANTOS, 2011).

3 METODOLOGIA

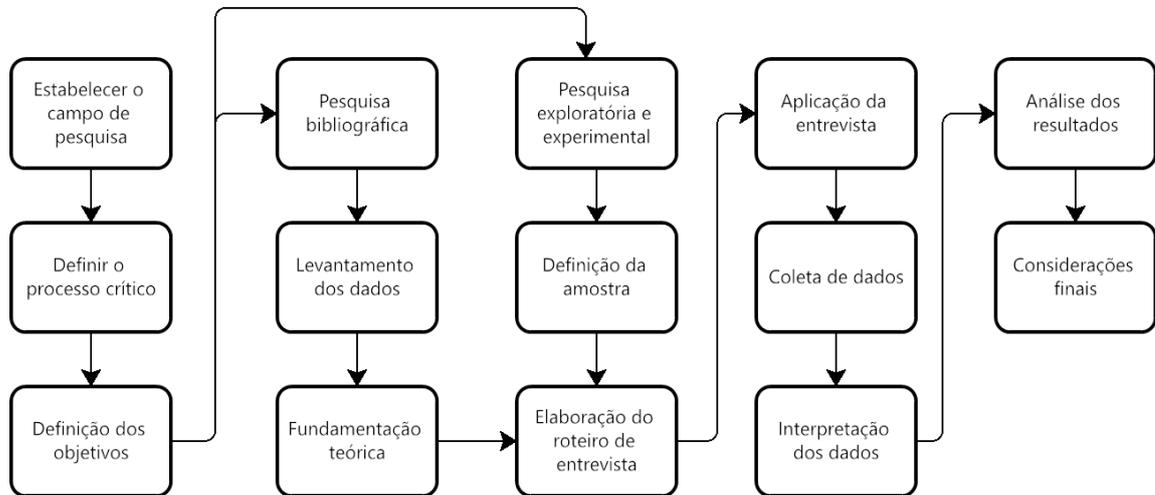
A metodologia deste trabalho é baseada em reunir informações através de revisão bibliográfica, com relação a temática abordada. Em conjunto, a realização de entrevistas com profissionais do setor reunindo opiniões a respeito da tecnologia aplicada ao BIM. A pesquisa contém característica exploratória, uma vez que, a problemática é de natureza dinâmica, ou seja, está em constante transformação e não existe uma resposta única para as perguntas levantadas.

Para revisão bibliográfica foram utilizados artigos, dissertação de mestrado, livros e monografias de graduação. Em seguida, foi utilizado processo conhecido como ‘Pesquisa de Análise Bibliográfica’. No entender de Oliveira (2008), este método envolve a categorização de dados qualitativos através da análise de documentos de domínio científico. Sua finalidade é o contato direto com documentos relacionados ao assunto estudado, que já tenham sido processados analiticamente.

Foi escolhida uma amostra não probabilística, selecionada propositalmente de acordo com os interesses e conveniência da pesquisa. Na visão de Mattar (2001), amostragem não probabilística é aquela em que a seleção de elementos da população para construir a amostra depende, pelo menos em parte, do julgamento do pesquisador ou entrevistador em campo.

Desde a preparação até a apresentação do relatório de pesquisa, são várias etapas envolvidas. Para facilitar o entendimento de como se desenvolveu o estudo, na Figura 2 pode ser observado um fluxograma representando as etapas da pesquisa.

Figura 2 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Autor (2022).

Para seleção da amostragem, utilizou-se o conceito de amostra por julgamento. Schiffman e Kanuk (2000), explicam que nesse método o pesquisador utiliza o seu julgamento para identificar e selecionar os membros da população que são boas fontes de informações precisas. É comum nessa abordagem a escolha de profissionais especializados, como uma forma de escolher elementos “representativos” para uma amostra.

Segundo Manzini (2012), a literatura apresenta três modalidades clássicas de tipos de entrevistas: entrevista estruturada, entrevista semiestruturada e a entrevista desestruturada. As indicações para cada tipo de entrevista dependem de vários fatores, dentre eles estão o objetivo da pesquisa e o número de participantes. Cabe aqui ressaltar que dentre essas definiu-se a entrevista semiestruturada como sendo o foco do presente trabalho.

Na entrevista semiestruturada, o entrevistador possui um roteiro prévio que contém perguntas abertas, que considera principais, mas está livre para ir além, com perguntas que busquem fundamentar mais as respostas. Deve conter uma flexibilidade na sequência da apresentação das perguntas ao entrevistado (MANZINI, 2012).

Na entrevista semiestruturada é feita uma coleta de dados, pois se trata de um público específico, os entrevistados, e apresenta vantagens como a possibilidade do entrevistador ao perceber uma oportunidade de aprofundamento de uma questão, buscar mais informações a respeito da questão pré-estabelecida.

A coleta de dados selecionou três profissionais, em diferentes áreas que possuem experiência com a temática abordada. Os profissionais utilizados para responder a entrevista são do setor

de AEC. A seleção dos entrevistados aconteceu através de parâmetros que o pesquisador considerou importante, em conformidade com a metodologia BIM, tais como: área de atuação ligada a metodologia de maneira independente em suas profissões, experiências profissionais comprovadas com erros e acertos durante a execução do BIM no ambiente de trabalho e trabalhos realizados atualmente dentro da construção civil com foco na tecnologia.

As entrevistas se dividiram em duas partes, considerando o conceito de semiestruturada. O roteiro prévio (Apêndice) em que através da ferramenta ‘Formulário’ da plataforma Google foram elaboradas perguntas aos entrevistados e enviada através de e-mails. A segunda parte se deu no contexto de observar uma oportunidade de obter mais informações através das respostas dadas.

Nesse caso, perguntas extras foram feitas através de conversas e troca de e-mails com os profissionais que não se encontravam na cidade de Caruaru-PE, onde o trabalho está sendo produzido. Dentre as perguntas extras pode se destacar o aprofundamento no entendimento do BIM, a importância de um profissional destacado para essa implementação e principais problemas encontrados ao decorrer de experiência dos entrevistados.

Os resultados provenientes das entrevistas é uma transcrição apresentada em texto, realizada pelo entrevistador das respostas obtidas através do roteiro. Com intuito de proteger a identidade dos entrevistados foram utilizados números para se referir aos mesmos.

O roteiro prévio (Apêndice) dispõe de nove perguntas abertas que se correlacionam, desenvolvidas através da literatura disposta neste estudo. Esta lista de perguntas foi gerada para responder três perguntas principais: i) Quais as dificuldades na implantação da metodologia BIM? ii) Quais os benefícios no emprego do BIM no gerenciamento de projetos? iii) Qual o perfil e funções do gerente BIM na construção civil? A partir das respostas, foi possível observar as ideias apresentadas a cerca do tema pelos entrevistados.

O roteiro ainda possui uma questão de múltipla escolha, com o intuito de gerar uma representação gráfica de dados qualitativos. O gráfico tem a função de expressar visualmente os dados adquiridos ao decorrer do estudo sobre o perfil do gerente BIM, assim facilitando a sua compressão. De maneira resumida, cada competência informada é baseada no estudo de Barison e Santos (2011).

O tratamento dos dados é realizado com a “Análise Comparativa” técnica que nesse caso consiste em comparar os dados levantado através de literatura bibliográfica e as entrevistas realizadas. Método de pesquisa que envolve dois ou mais processos para obter razões validas na explicação de diferenças ou semelhanças.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os profissionais que participaram dessa pesquisa e estão diretamente ligados a metodologia BIM. Será feita uma breve apresentação da formação e atuação dos entrevistados no setor da AEC, em sequência, dispõe a transcrição das entrevistas com ênfase no foco do trabalho.

4.1 Perfil dos Entrevistados

Entrevistado 1: Engenheiro civil com MBA em projetos estruturais e metodologia BIM, 9 anos de experiência na construção civil. Atualmente exerce o cargo de gerente de projetos em uma empresa que atua no ramo de construção e incorporação imobiliária no estado de Pernambuco. Atuação profissional com ênfase nas áreas de gerenciamento de projetos, análise de viabilidade de empreendimentos imobiliários e BIM.

Entrevistado 2: Arquiteto e urbanista, 25 anos de experiência na construção civil. Atualmente exerce o cargo de arquiteto em um escritório de arquitetura que atua principalmente em empreendimentos de Caruaru-PE e região. Empresário, também exerce a função do gestor de obras na construção civil. Atuação profissional com ênfase nas áreas de projetos arquitetônicos, interiores, urbanísticos, ambientais e topográficos com o auxílio de ferramentas BIM no processo de elaboração construtiva. Além das atribuições já conhecidas é responsável por disseminar o uso de ferramentas BIM no ambiente colaborativo de trabalho, mediante inclusive através de curso internos relacionados a tecnologia BIM e *softwares* específicos na própria empresa, de certa forma inovando na capacitação dos funcionários ainda não treinados no uso da referida tecnologia.

Entrevistado 3: Engenheiro civil com MBA em projetos estruturais, 7 anos de experiência na construção civil. Socio proprietário de uma empresa com foco em projetos utilizando os fluxos de trabalho BIM em âmbito nacional. Atualmente exerce o cargo de docência alinhado com a função de projetista estrutural. Atuação profissional com ênfase na área de estruturas ligada a programação com o objetivo de melhorar e automatizar o maior número possível de atividades ligadas a engenharia.

4.2 Definição do BIM

Por possuir experiência e formação em BIM o entrevistado 1 demonstrou apresentar um alto nível de conhecimento sobre a temática abordada, ao ser perguntado sobre a definição dessa metodologia de acordo com o seu entendimento, tem-se como resposta que “o BIM é uma filosofia para elaboração de projetos e a depender de sua finalidade, pode permear durante todo o ciclo de vida do projeto”.

Ainda de acordo com o entendimento do entrevistado, “o BIM trata-se basicamente de construir a obra em um ambiente virtual, para que quaisquer problemas e melhorias que seriam encontrados na prática sejam transferidos para aquele ambiente virtual e possam ser resolvidos antes de chegarem ao canteiro”.

O entrevistado 2 passou pelo processo de maturação do BIM ao decorrer de sua trajetória profissional, iniciando com o método tradicional em CAD até chegar ao atual estágio de aprimoramento da metodologia BIM. Cabe salientar que os projetos desenvolvidos em CAD não deixaram de existir em sua rotina, apenas ficaram em segundo plano.

Levando em consideração o histórico informado, o profissional 2 define o BIM como a “evolução no que diz respeito ao processo de projetos, utilizado em diferentes disciplinas. Neste mundo globalizado em que vivemos, o uso desta ferramenta é cada vez mais necessário para alcançar precisão, aprimoramento, compatibilidade, compartilhamento e o mais importante, tempo no processo criativo”.

Em relação ao BIM, o entrevistado 3 define como “um fluxo de trabalho que busca maturar o processo de construção virtual, evitando erros de compatibilização e fomentando um estudo completo do empreendimento, desde a concepção inicial até o processo de manutenção”.

4.3 Dificuldades na implantação do BIM

Os entrevistados entendem que a principal dificuldade em implantar o BIM está associado a dois fatores primordiais, que são falta de conhecimento sobre o tema e a resistência profissional em mudar o fluxo de trabalho. Investimentos em treinamentos, tecnologia e inovação é outro fator visto como um empecilho para adoção dessa prática. No entanto, romper com o processo tradicional é complexo e exige tempo.

4.3.1 Entrevistado 1

Questionado sobre as principais dificuldades na implantação do BIM na construção civil o entrevistado 1 informa a falta de conhecimento sobre o tema por parte de alguns profissionais da construção civil. A demora na normatização, associado a burocratização por parte dos órgãos regulamentadores em entenderem o fluxo de projetos em BIM, ocasionam um baixo incentivo as empresas adotarem essa metodologia.

Em âmbito nacional, o Brasil é visto pelo profissional como um país que está começando a dar mais espaço para essa metodologia nos últimos tempos, porém ainda se encontra um passo atrás comparado com países mais desenvolvidos onde a utilização do BIM é mais difundida. Para validar esse ponto de vista o mesmo expressa um fato que tende a contribuir para o desenvolvimento do BIM, é a criação de legislação e publicação de normatização sobre o tema.

Sobre o porquê de ainda existir resistência na adoção do BIM, como resposta, o entrevistado cita dois pontos. O primeiro está na falta de conhecimento dos envolvidos no processo de construção, cita como exemplo o projetista, construtor e cliente que não se convenceram que os ganhos decorrentes da metodologia serão maiores que os investimentos realizados para implantação da mesma. O segundo ponto informado entra em acordo com o primeiro, no qual o mercado da construção civil mantém uma resistência sobre alterar o fluxo de trabalho na concepção e elaboração dos projetos.

Como anunciado, o Entrevistado 1 é gerente de projetos e utiliza os princípios do PMBOK como referência no dia a dia. Em paralelo a essa informação surge uma pergunta sobre a função desse tipo de responsável técnico na implantação da metodologia BIM dentro de uma organização. O profissional acredita que as técnicas existentes no universo do gerenciamento de projetos são extremamente úteis para a implantação de qualquer projeto, e com a metodologia BIM não seria diferente, pois essas técnicas ajudariam a garantir o alcance dos objetivos que a empresa pretende com a utilização do BIM, com maior controle sobre os riscos e gestão eficaz dos custos, prazos e recursos relacionados.

4.3.2 Entrevistado 2

Considerando a região que trabalha, o entrevistado 2 observa um cenário onde a principal dificuldade de implantação está ligada a resistência de equipe técnica e escassez de profissionais especializados. Atualmente o campo da construção civil ainda representa uma produção artesanal, necessitando assim de uma mudança cultural em sua cadeia construtiva.

Custo de *softwares* e dificuldade na criação de modelagem paramétrica que se adeque ao projeto são questões vistas como uma barreira na adoção do BIM, os profissionais tendem a argumentar que isso retarda o processo criativo e o tempo gasto com os primeiros projetos criados em BIM, é mais um motivo para afastar a equipe. Esses são uns dos motivos onde os profissionais do setor mostram uma certa resistência a implantação da metodologia, segundo o entrevistado.

De acordo com o entrevistado, “o papel do gerenciamento de projetos no contexto de implantação está no engajamento das equipes multidisciplinares, criação de um banco de dados compartilhados e treinamento constante”. Ideia que consiste em identificar as dificuldades ao decorrer da implementação, posteriormente, discutir e pensar de maneira compartilhada com o intuito de gerar conhecimento para toda a equipe de maneira colaborativa.

4.3.3 Entrevistado 3

Resistência profissional por parte de quem desconhece o processo da metodologia BIM em paralelo com a relutância em alterar o fluxo de trabalho já conhecido no setor da construção civil, é visto como a principal dificuldade na implementação do BIM atualmente, de acordo com o entrevistado. A existência do bloqueio na adoção do BIM vai em comum acordo com o que já foi citado anteriormente, está no fato dos profissionais da construção perderem o medo do que é inovador e pensar em soluções otimizadas para problemas atuais.

O entrevistado compreende a importância do gerenciamento de projetos ao afirmar que possuir um profissional focado nessa implantação ajudaria no processo de implementação dentro da empresa. Esse responsável teria papel importante ao gerir processos e pessoas envolvidas no sistema.

4.4 Benefícios no emprego do BIM

A principal vantagem encontrada nessa metodologia conforme os entrevistados e a literatura presente neste estudo, está no foco do conceito BIM em projetos, que é a informação. Organizar sistematicamente as informações provenientes de modelagem paramétrica e interoperabilidade do modelo durante o ciclo de vida de um projeto, traz um empoderamento aos profissionais envolvidos no processo, com isso, os autores conseguem anteceder impactos e encontrar interferências em meio a concepção.

4.4.1 Entrevistado 1

Em relação aos benefícios da implantação dessa metodologia no gerenciamento de projetos, o entrevistado entende que a adoção do BIM resultará em ganhos relacionados a eficiência e segurança. Pois, dependendo do uso, a metodologia estará presente em diversos processos dentro de diferentes áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos, concedendo benefícios para integração e comunicação, assertividade sobre custos e prazos, além de informações e embasamento para aquisições e riscos.

Ao avaliar as vantagens que as empresas ao adotarem o BIM terão, foi obtida a seguinte resposta, “dependendo do tipo de uso do BIM e pensando como empresa construtora/incorporadora, além de reduzir o risco de incompatibilidades físicas entre disciplinas ou na sequência de atividades no cronograma do projeto, haverá ganhos de produtividade e assertividade no desenvolvimento do escopo, portanto, melhoria na estimativa de custos com o levantamento na quantidade de atividades”.

4.4.2 Entrevistado 2

Com aplicação de mão de obra especializada, o cenário produtivo ofertaria grandes saltos. Incluindo produtividade, otimização nos projetos multidisciplinares, diminuição de erros durante a concepção construtiva e a evolução contínua da construção civil. Possibilitando cada vez mais projetos arrojados e inovadores para a sociedade.

Como visto acima, sobre os benefícios da implantação BIM no gerenciamento de projetos, o entrevistado segue afirmando que produtividade, controle total de orçamento e quantitativo, otimização de custos com retrabalho e produção de forma remota em tempo real são vantagens que empresas ao adotarem essa metodologia conseguirão ter em relação as que continuam trabalhando de maneira tradicional.

4.4.3 Entrevistado 3

Como principal benefício ocasionado pela implantação BIM no gerenciamento de projetos o entrevistado entende que produtividade e economia de forma geral, são resultados obtidos na adoção dessa metodologia.

De maneira incisiva, o entrevistado opina que “não existe futuro para profissionais e empresas que não adotarem o BIM nos próximos anos”. Opinião forte que é gerada a partir de experiências passadas em projetos utilizando o método tradicional, em consenso com solicitações de clientes que com o passar do tempo os projetos ficam cada vez mais complexos.

4.5 Perfil e funções do gerente BIM na construção civil.

4.5.1 Entrevistado 1

Entrando no aspecto da importância do gerente BIM, o entrevistado começa argumentando que “esse profissional é uma parte crítica da implementação e operação bem sucedida do BIM em uma organização”. Além de garantir a integração e comunicação harmoniosa entre todos os envolvidos no processo, ele será responsável por garantir que os objetivos do projeto sejam alcançados e tem um papel preponderante nos grupos de processos de iniciação e planejamento, onde ocorre o desenvolvimento do projeto em BIM. O gerente de projetos tradicional tem muitas interseções com o gerente BIM em suas atividades, mas sua participação é mais ampla, tem contato com mais partes interessadas do que o BIM, justamente por atuar de forma presente em todos os grupos de processos do gerenciamento de projetos.

Sobre o perfil desse profissional, o entrevistado levanta alguns pontos de maneira resumida sobre as competências que ele identifica necessárias para o gerente BIM, são elas:

- Formação em Engenharia ou Arquitetura;
- Experiência com liderança, trabalho em equipe e gestão de pessoas;
- Conhecimentos básicos em elaboração de projetos e execução de obras;
- Visão sistêmica de processos e resiliência (por ter que lidar com um grande número de pessoas envolvidas na elaboração de um projeto).

Para concluir as perguntas abertas, quando questionado em relação a necessidade e disponibilidade desses profissionais no mercado o entrevistado entende que no setor privado, esse profissional tende a ser mais valorizado em empresas de médio e grande porte, justamente por compreender os benefícios do BIM em seus processos. A demanda tende a crescer ainda mais após a criação da legislação que determina o uso do BIM em obras públicas, e desde então o modelo será ainda mais divulgado em outras mídias.

4.5.2 Entrevistado 2

O entrevistado concede grande importância para o gerente BIM e cita como exemplo a característica desse profissional em analisar todas as disciplinas envolvidas no projeto, que alinhado com o acompanhamento a produção em tempo real permite sugerir novas ideias no meio da produção. Por outro lado, com um gerente de projeto tradicional, em muitos casos, a percepção de um erro geralmente ocorre apenas durante a obra, onde desta vez pode contribuir para atrasos e custos adicionais ao orçamento.

Um resumo das funções e habilidades requeridas para esse profissional é diagnosticada pelo entrevistado, sendo elas:

- Conhecimento em execução de obras;
- Compreensão de materiais utilizados;
- Trabalho em equipe e colaboração com diversos profissionais;
- Percepção criativa no processo projetual.

Avaliando a disponibilidade do gerente BIM no mercado com essas características, o entrevistado entende que ocorre uma escassez em encontrar profissionais que trabalham de maneira integral ou autônoma. Essa compreensão se encaixa em todas as disciplinas que agregam valor à produção de mercado.

4.5.3 Entrevistado 3

Pensando em um ambiente onde a metodologia BIM está acontecendo, ter um responsável técnico capaz de gerenciar o processo seria de grande importância, afirma o entrevistado. Como responsabilidade, funções e habilidades do Gerente BIM é disposto algumas ações necessárias para esse tipo de profissional, são elas:

- Gestão de projetos;
- Conhecimento geral de ferramentas BIM;
- Comunicação;
- Proatividade.

O entrevistado finaliza a parte de perguntas abertas afirmando que o cenário para os profissionais atuais conta com alta demanda e poucos profissionais habilitados a cumprir as funções pretendidas pela área.

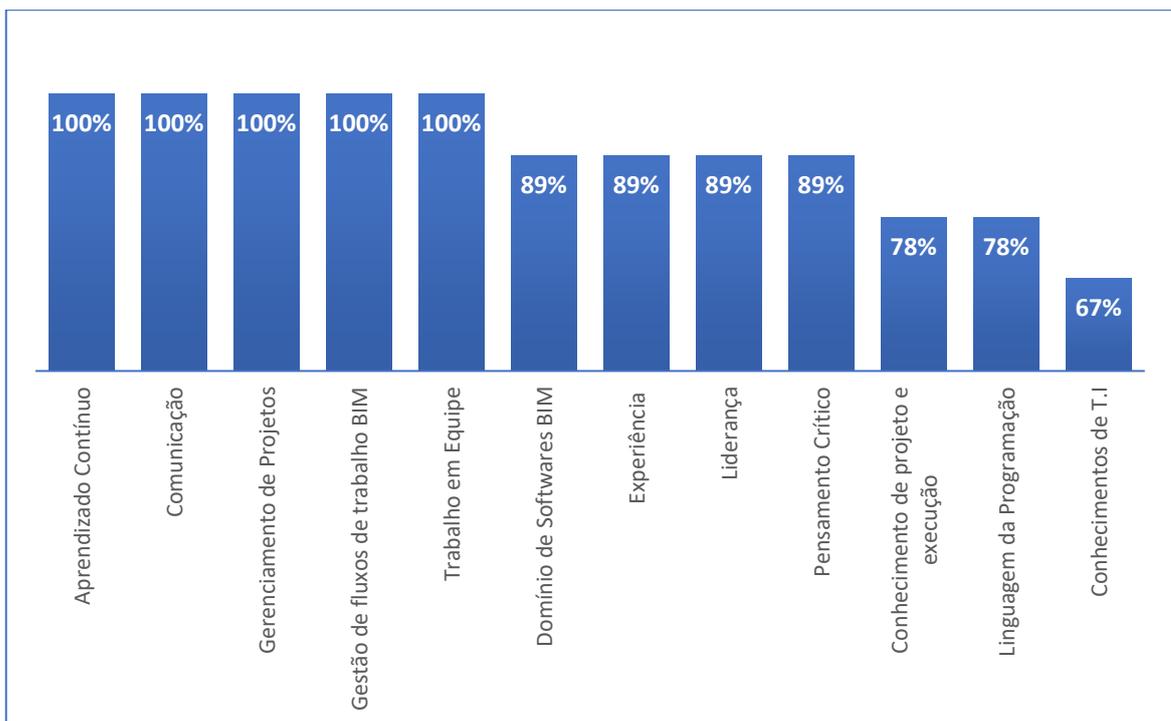
4.6 Competências de um Gerente BIM

Conforme os resultados obtidos, o gerente BIM é o agente capacitado para analisar dados, extrair e inserir informações aos objetivos do projeto, além de concentrar o conhecimento para depois repassar aos demais da equipe.

Ao finalizar a etapa de perguntas abertas, os entrevistados de maneira geral ficaram de responder uma pergunta de múltipla escolha. De acordo com os temas inseridos deveria ser informado o grau de classificação.

A Figura 3 apresenta o agrupamento de informação sobre as competências requeridas para um gerente BIM, cada resposta será transformada de acordo com a escala de 1 (um) a 3 (três), sendo 1 grau baixo e 3 alto. O valor mostrado é correspondente a porcentagem do somatório total possível para cada competência. Em seguida, é classificado em ordem que fique fácil a compreensão dos itens julgados mais importantes de acordo com os entrevistados.

Figura 3 - Classificação das competências requeridas ao Gerente BIM.



Fonte: Autor (2022).

Fazendo uma análise comparativa com o estudo de Barison e Santos (2011). As principais competências identificadas pelos entrevistados como importantes para um gerente BIM vão de acordo com o levantamento dos autores, que são: aprendizado contínuo, comunicação, gerenciamento de projetos, gestão de fluxos de trabalho BIM e trabalho em equipe.

A utilização do gráfico para análise qualitativa visa compreender o contexto do problema de maneira visual, esse método foi utilizado para organizar e classificar as informações coletadas através da entrevista sobre temas pontuais da pesquisa em questão.

5 CONCLUSÕES

Por meio de revisão bibliográfica e com apoio de entrevistas semiestruturadas, este estudo abordou a utilização do BIM no gerenciamento de projetos, incluindo o profissional responsável por realizar a implementação dessa metodologia na construção civil. Os resultados apresentados buscam agregar conhecimento na literatura.

Com base nas respostas referente ao entendimento do que se trata essa metodologia, é notório perceber o impacto e a importância que o BIM tem atualmente na construção civil. É evidente que apenas a utilização de *softwares* não é o suficiente, é preciso haver coordenação capaz de desenvolver uma mudança cultural já estabelecida no setor de AEC.

Em meio a esses problemas ficam claro que será necessário implantar um árduo trabalho de reeducação organizacional, focado em difundir os benefícios ocasionados por essa metodologia. Nesse ponto que o gerenciamento de projetos tem papel importante, ao utilizar técnicas comprovadas na implantação de projetos.

Métodos eficazes de gerenciamento de projetos podem trazer benefícios significativos através da otimização de recursos. Associado a esses métodos, a literatura ensina que o BIM pode fornecer uma maior produtividade e precisão na forma de pensar construtivamente, possibilitando ganhos significativos com custos, prazos e recursos. A experiência dos entrevistados esclarece que a diminuição de erros e retrabalhos é uma característica importante dessa metodologia, melhorando assim a qualidade na entrega de projetos.

É complexo e desafiador um procedimento que envolve uma mudança cultural e sistemática dentro de uma empresa, ainda mais na construção civil que é considerada um setor muito resistente a alterar o fluxo de trabalho, como demonstra o “Entrevistado 1”. A literatura assim como os entrevistados apontam para a importância de um profissional responsável por difundir e implantar a metodologia BIM no contexto organizacional das empresas.

Um gestor será o responsável por gerenciar um grande volume de informação que o BIM produz. O gerente de projetos por muitas vezes pode ser confundido com o gerente BIM, por possuir algumas atribuições parecidas. No entanto, é possível entender que esse profissional dispõe de uma área de atuação mais extensa, por trabalhar em diversos segmentos atuando de maneira participativa em todos os grupos de processo.

Resumindo, o gerente BIM é um gerente de projeto especializado em processos e ferramentas BIM e está envolvido em todas as fases da construção. Entretanto, sua participação é muito mais incisiva no início do processo, na fase de projeto e planejamento do empreendimento.

Não existe um consenso entre os entrevistados, ou até mesmo na literatura sobre as habilidades exatas que o gerente BIM precisa dispor. Porém, algumas características convergem, como é o caso de relações interpessoais no ambiente de trabalho colaborativo, além de obviamente aptidão em ferramentas BIM. Trabalho em equipe e comunicação são pontos primordiais levantados na entrevista para esse profissional.

Segundo os entrevistados o cenário atual ainda conta com uma escassez de profissionais capacitados, a capacitação desses gerentes tradicionais com metodologia BIM muitas vezes é inviabilizada pela baixa valorização desse profissional junto às empresas, apesar da demanda existente. O que deveria acontecer é justamente o contrário, deveria existir uma valorização desse profissional que está investindo em um conhecimento específico, que vem a somar junto a questão de produtividade e qualidade dos projetos executados segundo a demanda crescente do mercado de trabalho no setor de AEC.

Recomenda-se o aprofundamento sobre a temática abordada, uma vez que a pesquisa trata o tema como uma problemática de natureza dinâmica, ou seja, que está sempre em evolução. Como sugestão fica o fato de estudos futuros utilizarem coleta de dados com uma amostra de maior representatividade de profissionais BIM, permitindo uma amostragem probabilística e consequentemente resultados mais precisos do ponto de vista quantitativo.

REFERÊNCIAS

AMORIM, S. R. L. **Gerenciamento e coordenação de projetos BIM: Um guia de ferramentas e boas práticas para o sucesso de empreendimentos**. 1a. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2020.

ANDRADE, M. L. V. X; RUSCHEL, R. C. **BIM: conceitos, cenário das pesquisas publicadas no Brasil e tendências**. In: IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos – SP, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15965: sistema de classificação da informação da construção**. Rio de Janeiro, 2011.

BARISON, M. B; SANTOS, E. T. **Competências de Especialistas BIM: uma Análise Comparativa da Revisão da Literatura e Anúncios de Emprego**. ASCE - São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/barison/Artigos_Tese/ASCE-2011P.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

BARISON, M. B; SANTOS, E. T. **Uma visão geral de especialistas BIM**. ASCE - São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/barison/Artigos_Tese/p167p.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

BRASIL. **Decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018**. Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling, Brasil, 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019**. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling, Brasil, 2019.

BRASIL. **Decreto nº 10.306, de 02 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do Building Information Modelling - BIM ou Modelagem da Informação da Construção na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia, realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, Brasil, 2019.

CARVALHO JÚNIOR, M. R. **Gestão de projetos: da academia à sociedade**. 1a. ed. – Curitiba: InterSaberes, 2012.

DURANTE, F. K. **O uso da metodologia BIM (Building Information Modeling) para gerenciamento de projetos: Gerente BIM**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

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**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2014.

GARRETT JUNIOR, J. H.; BASTEN, J. C.; BRESLIN, J. **An object-oriented environment for representing building design and construction data**. Advanced Construction Technology Center, n. 89, 1989.

GASPAR, J. A. M. **O significado atribuído a BIM ao longo do tempo**. 2019. 238 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

GOES, R. H.; SANTOS, E. T. **Compatibilização de projetos: comparação entre o BIM e o CAD 2D**. In: TIC2011: 5º Encontro de Tecnologia da Informação e Comunicação da Construção Civil. Salvador, 2011.

LUKOSEVICIUS, A. P.; ANGELO, A. S. **PRINCE 2@: o método de gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

MANZINI, E. J.. **Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação**. Revista Percurso, v. 4, n. 2, p. 149-171, 2012.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: edição compacta**. 3a. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MOREIRA, R. A. D.; RIBEIRO, S. E. C. **Transição do modo tradicional de construção para o BIM em algumas regiões do Brasil**. Construindo, v. 7, n. 1, 2015.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 3a. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK 6a. ed. - EUA: Project Management Institute, 2016.

RABECHINI JÚNIOR, R. **A importância das habilidades do gerente de projetos**. Revista de Administração, v. 36, n. 1, p. 92-100, 2001.

SCHIFFMAN, L. & KANUK, L. **Comportamento do consumidor**. 6a. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora. 6a ed. 2000.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos**. 7a. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

APÊNDICE – ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Utilização da metodologia BIM para o gerenciamento de projetos: o Gerente BIM na construção civil

Essa entrevista faz parte de um TCC da Universidade Federal de Pernambuco e tem como objetivo compreender a utilização da metodologia BIM no processo de gerenciamento de projetos, e com isso, identificar o perfil e as principais características necessárias para o Gerente BIM na construção civil. Esta pesquisa envolvendo diferentes profissionais da AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) é completamente anônima. Dados extraídos neste ambiente serão de caráter exclusivo para este estudo.

1. Se apresente: Formação, experiência profissional, região onde trabalha, área de atuação, qual sua função, que tipo de serviços a empresa e/ou profissional presta.
2. O que é o BIM no seu entendimento e como você enxerga o cenário do BIM atualmente no país?
3. Quais as principais dificuldades da implantação do BIM na construção civil atualmente?
4. Porque ainda existe resistência na adoção do BIM?
5. Qual o papel do gerenciamento de projetos nessa implantação e o que contribuiria para que essa implementação ocorresse de maneira mais otimizada?
6. Quais os benefícios da implantação do BIM no gerenciamento de projetos dentro da empresa/organização?
7. Na sua opinião, quais as vantagens que empresas ao adotarem o BIM terão em relação as que continuam trabalhando com o método tradicional?
8. Qual a importância do Gerente BIM e quais as semelhanças desse profissional com o Gerente de Projetos tradicional?

9. Qual o perfil desse profissional? Funções, habilidades e características requeridas?
10. Sobre a necessidade e disponibilidade de profissionais no mercado, como você observa esse cenário?
11. Classifique de acordo com o grau de importância as competências necessárias para um Gerente BIM na Construção Civil.

	Baixo	Médio	Alto
Experiência	()	()	()
Pensamento Crítico	()	()	()
Gerenciamento de Projetos	()	()	()
Conhecimento de projeto e execução	()	()	()
Aprendizado Contínuo	()	()	()
Trabalho em Equipe	()	()	()
Comunicação	()	()	()
Liderança	()	()	()
Domínio de <i>Softwares</i> BIM	()	()	()
Gestão de fluxos de trabalho BIM	()	()	()
Conhecimentos de T.I	()	()	()
Linguagem da Programação	()	()	()

MELQUISON DAVID QUEIROZ SILVA

**UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA BIM PARA O GERENCIAMENTO DE
PROJETOS: o Gerente BIM na construção civil**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de atuação: Construção Civil

Aprovado em 04 de Novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Moura Soares (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Dannúbia Ribeiro Pires (Avaliadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Maria Victória Leal de Almeida Nascimento (Avaliadora)
Universidade Federal de Pernambuco