

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

ANA JÚLIA MOREIRA LIMA

**AVALIANDO A CAPACIDADE DE UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM NO
SETOR DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO**

UBERLÂNDIA

2024

ANA JÚLIA MOREIRA LIMA

**AVALIANDO A CAPACIDADE DE UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM NO
SETOR DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho apresentado no curso de Administração,
na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso,
da Faculdade Federal de Uberlândia, orientado
pelo Professor Dr. Leonardo Caixeta de Castro
Maia.

UBERLÂNDIA

2024

AGRADECIMENTOS

Não poderia começar os agradecimentos sem falar de Deus, o principal responsável por me conduzir e fortalecer durante toda a minha jornada acadêmica. Agradeço imensamente a minha família, amigos e colegas de classe e profissão, que me acompanharam e apoiaram durante todo o processo.

Mas em especial, gostaria de dedicar esse trabalho a minha mãe, Marlúcia Aparecida de Lima Moreira, também administradora, que foi de longe a minha maior incentivadora e companheira e que hoje, vibra muito por essa nossa conquista, lá do céu. Além disso, agradeço ao meu pai, José Uander Moreira Filho, engenheiro civil e minha inspiração para o desenvolvimento do tema desse trabalho. Agradeço a minha irmã, Maria Luiza Moreira Lima, por ser minha parceira e apoiadora nessa caminhada que vivi tão longe de casa, chamada faculdade. Ademais, agradeço também ao meu noivo, Medson José Frazão, por ser meu ponto de suporte, força e companheirismo em tantos momentos desafiadores e felizes durante a jornada acadêmica.

Por fim, nenhum obrigada será suficiente para agradecer ao Professor Dr. Leornado Caixeta de Castro Maia, por todos os ensinamentos compartilhados, conversas, risadas, reflexões e as boas e velhas perguntas capciosas. Por fim, agradeço a Universidade Federal de Uberlândia por me receber tão bem e contribuir para a profissional que sou hoje.

EPÍGRAFE

"Agradecer é uma forma de reconhecer o que recebemos, e isso nos ajuda a ver a vida de uma maneira mais positiva. É um ato de amor que devemos praticar todos os dias."

(John F. Kennedy)

RESUMO

Este trabalho analisa o uso estratégico do BIM como ferramenta para elevar a satisfação dos clientes no setor da construção civil, destacando seu papel como elemento integrador nos processos organizacionais. Com uma abordagem qualitativa e pesquisa semiestruturada, o estudo explora a aplicação do BIM na gestão de projetos e enfatiza benefícios como a redução de erros, a otimização de custos e prazos, e a maior eficiência na comunicação entre as disciplinas envolvidas. Adicionalmente, a pesquisa investiga o grau de maturidade BIM da empresa estudada, avaliando sua capacidade de integrar a tecnologia em suas operações e medindo o impacto dessa integração na satisfação dos clientes. Os resultados sugerem que o uso do BIM contribui significativamente para a eficiência administrativa e para a competitividade, reforçando a importância da gestão tecnológica e da capacitação contínua para o atendimento das demandas do mercado.

Palavras-chave: BIM, administração, construção civil, satisfação do cliente, tecnologia.

ABSTRACT

This study analyzes the strategic use of BIM as a tool to enhance customer satisfaction in the construction sector, highlighting its role as an integrative element in organizational processes. Using a qualitative approach and semi-structured research, the study explores BIM application in project management, emphasizing benefits such as error reduction, cost and time optimization, and improved communication between the disciplines involved. Additionally, the research investigates the company's BIM maturity level, assessing its capacity to integrate the technology into its operations and measuring its impact on customer satisfaction. Results suggest that BIM significantly contributes to administrative efficiency and competitiveness, reinforcing the importance of technological management and continuous training to meet market demands.

Keywords: BIM, management, construction, customer satisfaction, technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo Essencial de Gestão de Processos.	15
Figura 2 - Esquema Didático do BIM.....	24
Figura 3- Exemplo Prático do BIM	26
Figura 4 - Vantagens e Desvantagens do BIM.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIM	<i>Building Information Modeling</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
CAD	Desenho Assistido por Computador
FOFA	Força, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
SISP	Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação
TI	Tecnologia da Informação
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	Processos	14
2.2	Serviços	16
2.3	Projetos	17
2.4	Tecnologia	18
2.5	Satisfação.....	19
2.6	A satisfação na construção civil	21
2.7	Tecnologia na construção civil.....	22
2.8	Aplicação do BIM	24
3	METODOLOGIA.....	28
3.1	Perfil dos participantes entrevistados	29
3.2	Elaboração e aplicação dos questionários	29
3.3	Análise dos dados	30
3.4	Limitações e considerações	30
4	ESTUDO DE CASO	31
4.1	A perspectiva de um fornecedor do serviço	31
4.1.1	Implementação do BIM na empresa (1ª parte do questionário)	32
4.1.1.1	Transferência de conhecimento e uso prático da tecnologia	33
4.1.2	Gestão BIM e principais desafios (2ª parte do questionário)	34
4.1.3	Benefícios e dificuldades na implementação do BIM.....	35
4.1.4	Gestão de qualidade e expectativas dos clientes (3ª parte do questionário).....	36
4.2	A perspectiva de um consumidor do serviço.....	37
4.2.1	Adoção da tecnologia na construção civil	37
4.2.2	Impacto do BIM na satisfação do cliente	37
4.2.3	Eficiência e qualidade com o BIM	38
4.2.4	Expectativas futuras e uso do BIM.....	38

5	ANÁLISE DO CENÁRIO BIM	39
5.1	Vantagens	39
5.2	Desvantagens	40
6	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE I - Questionário semiestruturado para entrevista I: Baseado em (Rodrigues, 2018).....	49
	APÊNDICE II - Questionário semiestruturado para entrevista II: Elaboração própria.	51

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia se tornou um fator mediador crucial para as expectativas e experiências dos clientes no setor da construção civil, e pode ser definida como o estudo e aplicação de técnicas, métodos e ferramentas utilizadas na indústria, em geral, ocorre em resposta a busca por maior produtividade e lucros (Nunes; Leão, 2018).

Através de avanços tecnológicos, como comunicação digital, visualização em realidade virtual, automação e plataformas de avaliação online, as empresas do setor estão buscando melhorar a satisfação dos clientes, atendendo às suas demandas e excedendo suas expectativas (Craveiro *et al.*, 2019).

Nesse aspecto, sabe-se que a estrutura do setor da construção civil é altamente complexa, envolvendo diversos *stakeholders* ao longo da cadeia de produção. A comunicação eficaz entre os projetistas, construtores, fornecedores e os clientes permite identificar problemas e buscar em conjunto uma solução rápida e eficaz, ação fundamental para garantir o sucesso do projeto e a satisfação de todas as partes (Freire *et al.*, 2023).

Entretanto, estudos publicados pela revista *The Economist* (2000) apud Barreto *et al.*, (2016), citado por Miranda e Salvi (2019) revelam que ineficiências, enganos e atrasos representam cerca de 30% do gasto total em construções por ano nos Estados Unidos.

No contexto da indústria da construção civil brasileira, concluiu-se que a tecnologia desempenha um papel fundamental na promoção da satisfação dos clientes no setor, permitindo que as empresas atendam às demandas dos clientes de maneira mais eficiente, aprimorem a comunicação, aumentem a transparência, reduzam riscos e melhorem a qualidade dos projetos (Miranda; Salvi, 2019).

Em resumo, este trabalho se destaca por realizar uma revisão bibliográfica no período de 2002 a 2024, uma pesquisa qualitativa sobre o assunto, adotando entrevistas por meio de um questionário semiestruturado, lastreado em Rodrigues (2018) junto a atores que estão em extremos: um por parte do cliente e outro por parte do prestador de serviços.

Ademais, como contribuição acadêmica oferece uma discussão sobre os pilares da gestão do software *Building Information Modeling* (BIM) dentro das organizações. Nesse sentido, os pilares da organização interna do modelo BIM, à gestão da biblioteca BIM e

à gestão contratual com o cliente como pilares essenciais durante a produção em BIM, assim como, os principais indicadores.

Contudo, para avaliar esse pressuposto, a pesquisa expõe o seguinte questionamento: *Qual é a grau de utilização do processo BIM por parte de uma empresa do setor de construção civil na cidade de Uberlândia - MG? Nesse contexto, qual é a evolução da utilização do BIM nessa empresa com o emprego do conceito de maturidade BIM?*

Portanto, os objetivos deste estudo são: expor o grau de utilização do processo BIM por parte de uma empresa de construção civil. Para tanto, busca-se reconhecer as principais práticas para implantação de softwares, identificar os processos modificados pela tecnologia e os indicadores utilizados para avaliação dos projetos.

Nesse ínterim, a lacuna de pesquisa está justamente no reconhecimento do uso da ferramenta de avaliação do grau de maturidade da ferramenta em um mercado localizado em Uberlândia - MG, bem como, pioneira na mesorregião do triângulo mineiro.

O presente trabalho aborda o questionário de Rodrigues (2018) com um enfoque que se distingue do texto original ao investigar uma empresa localizada na cidade de Uberlândia, no período pós-pandemia. Esse período se caracteriza por uma grande evolução do uso da tecnologia, que impactou diretamente as práticas e processos da construção civil.

Rodrigues (2018) destaca que três das quatro empresas analisadas nos estudos de caso apresentados estão basicamente no Estágio 1 - Modelagem de Objetos. Essa constatação evidencia uma lacuna significativa na literatura sobre a evolução dos estudos voltados para a utilização do processo BIM nas organizações, sugerindo a necessidade de uma investigação mais aprofundada sobre como as empresas têm avançado nesse campo.

Diferentemente dos trabalhos de Rossetti; Morales (2007), Miranda e Salvi (2019), e Gomes e Longo (2020), que se concentram em revisões bibliográficas, este estudo busca reconhecer a evolução do processo BIM na empresa de construção civil em questão por meio de evidências empíricas. Tal abordagem permite uma análise mais concreta e prática, essencial para entender como as metodologias de trabalho estão sendo implementadas e aperfeiçoadas no setor.

O presente trabalho utiliza uma metodologia de estudo prático que se alinha ao estudo de Stumpp, Alves e Manica (2021) que analisa a evolução do uso do BIM por meio da ferramenta Succar. Essa abordagem destaca que a transição para o BIM melhora

os processos e beneficia os negócios, especialmente na fase de projeto preliminar, onde a quantidade de informações requeridas é maior. Isso permite a resolução de grande parte do projeto nessa fase, resultando em menor tempo gasto nas etapas finais, como projeto executivo e documentação.

O presente estudo está organizado em sete capítulos principais. Inicia-se pela Introdução, que apresenta a contextualização do tema e os objetivos da pesquisa. Em seguida, a Revisão Bibliográfica abrange conceitos relacionados à gestão de processos, serviços, projetos, tecnologia e satisfação no setor da construção civil, com ênfase na aplicação de inovações tecnológicas, como o BIM. Discutem-se temas sobre a satisfação dos clientes, abordando suas expectativas e os desafios enfrentados pelo setor. A seção também explora o uso de tecnologia na construção civil, destacando o impacto das inovações digitais na otimização dos processos construtivos e na eficiência das empresas. Por fim, o BIM é apresentado como um diferencial estratégico, com foco em sua evolução e nos benefícios proporcionados ao setor.

No terceiro capítulo, é detalhada a Metodologia, que explica a abordagem qualitativa e a estrutura dos questionários aplicados. O Estudo de Caso, descrito no quarto capítulo, traz a perspectiva de um fornecedor de serviços e de um consumidor, destacando a visão prática sobre o uso do BIM. No quinto capítulo, a Análise do Cenário BIM aborda as vantagens e desvantagens à implementação dessa tecnologia. Por fim, no sexto capítulo, são apresentadas as Conclusões, respondendo às perguntas de pesquisa e refletindo sobre os resultados obtidos, e no sétimo capítulo encontram-se as Referências, que embasaram teoricamente este estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica tem como objetivo fornecer uma compreensão clara e acessível aos conceitos e definições relacionados a gestão dos processos, serviços, projetos e da tecnologia. Essa revisão busca estabelecer uma base teórica sólida que permita um melhor entendimento dos tópicos mais específicos, como o setor da construção civil.

2.1 Processos

Segundo Dinsmore, Cabanis-Brewin (2009), um processo é uma série de ações ou operações repetitivas e sistemáticas que cria valor e é necessário para produzir e entregar um produto ou serviço. Os autores afirmam que, sob uma perspectiva simplista, um processo começa com a entrada de um fornecedor, o trabalho é realizado, o valor é criado e o produto ou serviço é entregue ao cliente.

Dinsmore e Cabanis-Brewin (2009) ressaltam que os processos de alta prioridade ou críticos são fundamentais para entregar um produto ou serviço aos clientes externos. Qualquer problema nesses processos pode resultar diretamente na insatisfação dos requisitos ou expectativas do cliente. Portanto, é essencial avaliar a criticidade de cada processo para satisfazer os clientes e atingir os objetivos organizacionais.

A determinação dos processos de alta prioridade é extremamente importante e, geralmente, as empresas priorizam aqueles que apresentam maiores problemas ou recebem maior atenção dos altos níveis hierárquicos da organização. Conforme sugerido pelos autores, é necessário adotar uma abordagem estruturada e disciplinada para gerenciar os processos essenciais de negócio, o que resultará em melhoria incremental e contínua e na identificação de uma série de projetos para se trabalhar.

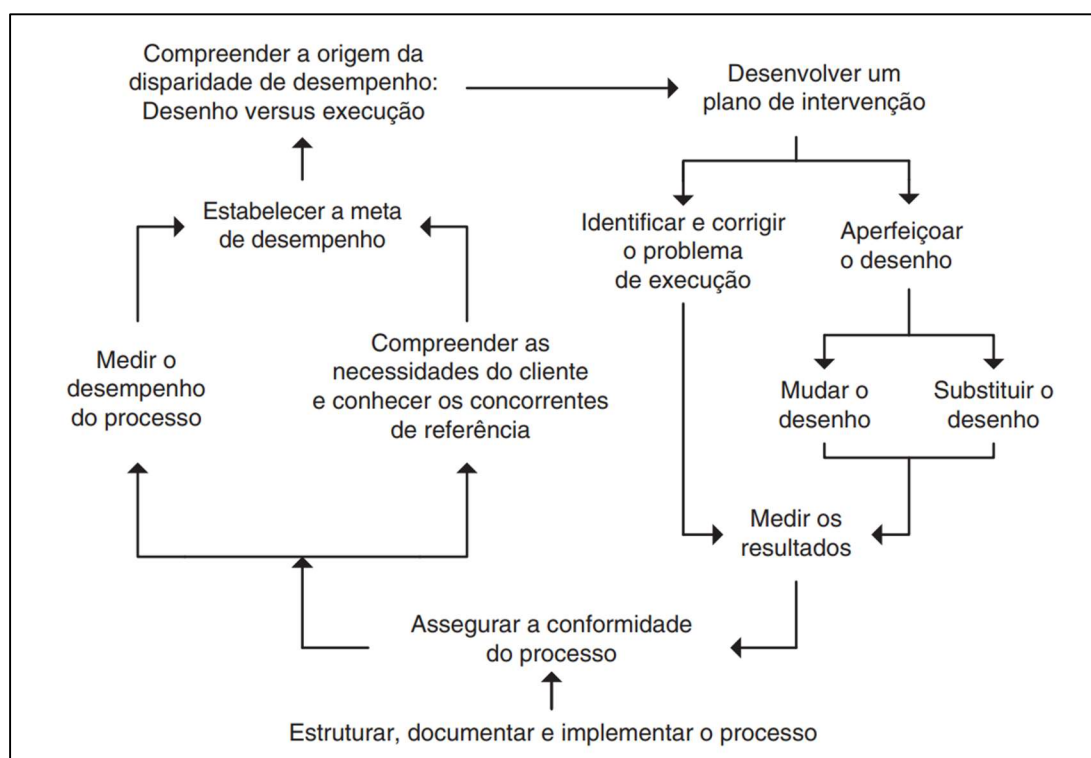
Dessa forma, a análise e o gerenciamento dos processos críticos são cruciais para garantir a satisfação do cliente e a obtenção de resultados organizacionais. Conforme afirmado por Dinsmore, Cabanis-Brewin (2009), é por meio de uma abordagem estruturada e disciplinada que se pode alcançar melhorias contínuas e identificar projetos para promover o aprimoramento dos processos de negócio.

Por conseguinte, a abordagem de *Business Process Management* (BPM) mencionada por Abpmp (2013), engloba a identificação, design, execução,

documentação, medição, monitoramento, controle e aprimoramento dos processos empresariais, visando alcançar os resultados desejados.

De acordo com Chaves (2018), um processo se desenvolve mediante atividades específicas organizadas em uma sequência, resultando em um produto que pode ser um bem ou um serviço. Além disso, pode ser compreendido como a execução de uma ou mais atividades, que incluem entrada, transformação e saída, com o propósito de alcançar objetivos definidos. Conforme, exemplificado na Figura 1, que retrata O Ciclo Essencial de Gestão de Processos:

Figura 1 - Ciclo Essencial de Gestão de Processos.



Fonte: (Hammer, 2013)

O ciclo essencial de gestão de processos, representado na Figura 1, começa com a criação de processos formais, crucial para organizações que lidam com operações com variação anormal devido à falta de processos definidos, especialmente em áreas como desenvolvimento de produtos e gestão de relacionamento com o cliente.

Segundo Hammer (2013), muitas organizações tendem a se apoiar em ações pontuais e soluções improvisadas, o que, embora possa gerar resultados temporários, compromete a consistência e a eficiência a longo prazo. Ao invés de estabelecer e seguir

processos bem definidos e estruturados, essas empresas acabam dependendo de esforços individuais e iniciativas emergenciais.

No entanto, ressalta-se que um gerenciamento eficaz de processos de negócio é crucial para garantir resultados sustentáveis, permitindo que a organização opere de maneira previsível, eficiente e orientada a resultados estratégicos. A implementação de uma gestão de processos sólida não apenas minimiza a necessidade de improvisação, mas também fortalece a capacidade de adaptação e inovação contínua dentro da empresa.

Uma vez implementado, o processo requer gerenciamento contínuo, comparando seu desempenho com metas baseadas nas expectativas dos clientes, *benchmarks* da concorrência e necessidades organizacionais. Se houver desvios nas metas, é essencial identificar as causas, geralmente atribuíveis a falhas no desenho ou na execução do processo, discerníveis através da análise do padrão de insuficiência de desempenho (Hammer, 2013).

Dessa forma, é crucial compreender que todos os trabalhos relevantes nas empresas estão integrados em processos empresariais. Esses processos consistem em atividades sequenciais que agregam valor aos inputs e fornecem outputs aos clientes.

Embora a visão tradicional de processo esteja associada a um fluxo de trabalho claro e sequencial, considerando que existem outros tipos de processos que podem não seguir essa estrutura. A compreensão dos diferentes modelos de processos empresariais é essencial para melhorar a eficiência e a eficácia das operações das empresas.

2.2 Serviços

Existem diversas definições de serviços encontradas na literatura, mas todas elas destacam a intangibilidade e o consumo simultâneo como características essenciais. Wilson *et al.* (2016) afirmam que serviços são atos, processos e execução de ações. Em suma, serviços são definidos como atividades econômicas em que o desempenho se baseia no tempo e visa a obtenção de resultados desejados pelos usuários (Lovelock; Mendel; Larry Wright, 2007).

Por sua vez, Spohrer *et al.* (2007) veem um sistema de serviço como a coprodução de valores por meio da interação entre pessoas, tecnologia, sistemas internos e externos e informações compartilhadas. Ademais, Lovelock e Wright (2007) destacam que os serviços são atividades econômicas baseadas no tempo, onde os clientes esperam obter

valor através do acesso a bens, mão de obra, capacidades profissionais, entre outros elementos, sem necessariamente possuírem os elementos físicos envolvidos.

Dessa forma, Spohrer *et al.* (2007) definem um sistema de serviço como a coprodução de valores por meio da interação entre pessoas, tecnologia, sistemas internos e externos, e informações compartilhadas. Por fim, Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) enfatizam que os serviços são experiências perecíveis e intangíveis, desenvolvidas para consumidores que desempenham um papel de coprodutores.

Em resumo, os serviços são vistos como atividades, atos ou processos que ocorrem nas interações entre consumidores, empregados e recursos físicos, oferecendo soluções para os problemas dos consumidores.

2.3 Projetos

Conforme apresentado por Dos Santos Zenaro (2024), os projetos consistem na combinação de tarefas, atividades e entregas que precisam ser organizadas e executadas com atenção para alcançar os resultados desejados. Segundo Dinsmore (2013), citado por Dos Santos Zenaro (2024), um projeto pode ser definido como um esforço temporário e singular, com variações em tempo e recursos, destinado a satisfazer uma necessidade específica dentro de uma organização, podendo resultar na criação de um produto, serviço ou na modificação de um processo de negócios. Ademais, a dimensão dos projetos e a forma como uma organização opera para produzir ou desenvolver seus produtos ou serviços podem variar.

Segundo a Metodologia de Gerenciamento de Projetos do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) - MGP-SISP (Governo, 2020), um projeto é um empreendimento planejado, orientado a resultados, com atividades que possuem um início e um fim, visando alcançar um objetivo claro e definido. Esses projetos podem ser realizados em diferentes níveis organizacionais e podem envolver uma única unidade ou várias unidades.

Apesar das variações nas definições, é importante reconhecer que o termo "projeto" apresenta algumas características comuns. No entanto, a amplitude de uso desse termo pode levar a interpretações divergentes, o que pode prejudicar a compreensão e a comunicação. É necessário ter clareza quanto às características gerais dos projetos.

Portanto, é essencial que o termo "projeto" seja compreendido de forma clara e consistente, mesmo com variações em sua definição. As características comuns, como

unicidade, planejamento, organização de recursos e foco em objetivos específicos, devem ser reconhecidas para evitar falhas na comunicação e no alinhamento dentro das organizações. A adoção de metodologias padronizadas, como a MGP-SISP, é fundamental para garantir que os projetos sejam executados com sucesso, atingindo seus objetivos e promovendo as mudanças esperadas.

2.4 Tecnologia

A tecnologia pode ser definida como o conjunto de conhecimentos, ferramentas e processos que visam solucionar problemas e otimizar atividades, sendo um dos principais motores do desenvolvimento humano e organizacional (Da Silva; Floriani; Hein, 2018).

Ela exerce influência direta na maneira como as empresas operam, aumentando sua capacidade de inovação, produtividade e competitividade. Segundo Gaino, Pamplona (2014), a tecnologia é a aplicação prática da ciência para criar soluções que aprimoram a eficiência, reduzem custos e promovem avanços econômicos e sociais.

No ambiente corporativo, a tecnologia é um fator estratégico que facilita a automação de processos e a integração de sistemas. Como aponta Gartner, Zwicker e Rödder (2009), a inovação tecnológica nas empresas resulta em novos produtos, serviços e aprimoramento das operações existentes, o que proporciona maior eficiência e qualidade. Além disso, a tecnologia possibilita uma resposta mais ágil às demandas do mercado, fator essencial em um cenário de rápidas mudanças.

A Tecnologia da Informação (TI), em especial, destaca-se como um pilar fundamental no desenvolvimento empresarial moderno. Ela abrange o uso de sistemas computacionais e redes para processar, armazenar e transmitir informações de forma eficiente e segura (Rossetti; Morales, 2007). Pinto, Molina e Paletta (2022) reforçam que a TI não só otimiza fluxos de trabalho, como também facilita a tomada de decisões, ao integrar e analisar grandes volumes de dados em tempo real.

Além de automatizar processos, a TI promove inovação ao permitir que as empresas desenvolvam novos modelos de negócios e melhorem a experiência do cliente (Paletta, 2008). Empresas que utilizam a TI de maneira estratégica conseguem se adaptar mais rapidamente às mudanças do mercado e têm uma vantagem competitiva significativa, tornando-se mais eficientes e inovadoras.

Dessa maneira, a tecnologia, em especial a TI, é essencial para o crescimento e a modernização das organizações. Ela não apenas otimiza processos e melhora a eficiência

interna, mas também promove a transformação digital, criando oportunidades e ampliando o alcance das empresas no mercado. Dessa forma, o uso estratégico da tecnologia é um diferencial competitivo que impacta diretamente o sucesso das organizações no cenário contemporâneo.

2.5 Satisfação

As mudanças no cenário econômico mundial têm levado ao surgimento de novas medidas de desempenho econômico para empresas, indústrias e setores econômicos nacionais. Na atual economia, a avaliação convencional de produtividade já não é suficiente para representar o crescimento econômico. Produzir mais, mesmo de forma eficiente, não significa necessariamente um resultado melhor (Fornell *et al.*, 1996).

Outra consequência das transformações na economia mundial é o crescimento da indústria de serviços. O setor de serviços tem ganhado importância em muitos países, não apenas em termos de volume, mas também na variedade e diversidade dos benefícios intangíveis oferecidos aos consumidores. Conforme mencionado por Bateson e Hoffman (2001) em Tinoco e Ribeiro (2007), as novas tecnologias têm sido responsáveis por mudanças na natureza dos serviços existentes e pela criação de novos tipos de serviços.

Nesse contexto de mercados competitivos e diversificados, onde o setor de serviços ocupa uma posição de destaque na economia global, as empresas têm buscado estabelecer políticas estratégicas direcionadas aos consumidores e ao mercado, com o objetivo de conquistar e manter clientes, garantindo sua sobrevivência.

Ademais, as empresas reconhecem que podem competir de forma mais eficaz ao se destacarem pela qualidade dos serviços e pela maior satisfação de seus consumidores. A satisfação do cliente em relação a um produto ou serviço é significativamente influenciada pela avaliação que o consumidor faz de suas características (Wilcox King; Zeithaml, 2003). Diante desse cenário, é fundamental que as empresas de serviços se aproximem do cliente, compreendam suas necessidades e expectativas, e identifiquem os atributos mais importantes do serviço oferecido (Saravanan; Rao, 2007).

Segundo Homburg, Jozić e Kuehnl (2017) as empresas descobriram que o aumento dos níveis de satisfação está associado à lealdade dos clientes e aos lucros. Consumidores satisfeitos tendem a repetir a compra de um produto ou serviço, trazendo benefícios para a empresa e tornando-a mais competitiva. Isso foi constatado por Morgan

e Rego (2006) em seu estudo sobre o impacto da satisfação do cliente nos indicadores de desempenho de importantes empresas norte-americanas.

Além disso, a satisfação do cliente pode ser um indicador relevante da saúde da economia de um país, uma vez que reflete a qualidade do que é produzido e consumido em nível nacional. Essa avaliação é considerada tão importante quanto um indicador de qualidade de vida (Fornell *et al.*, 1996, p. 12).

Dessa forma, existem diferentes determinantes que influenciam a satisfação do cliente. Um deles são as expectativas, que representam as crenças sobre os atributos ou desempenho de um produto ou serviço no futuro. As expectativas são formadas a partir de experiências de consumo anteriores e previsões sobre a capacidade do fornecedor de fornecer produtos de qualidade (Hult *et al.*, 2022).

Outro determinante é o desempenho percebido, que se refere à qualidade percebida de um produto ou serviço em relação ao preço pago. Quando o desempenho percebido atende ou excede as expectativas, isso gera satisfação. Por outro lado, se o desempenho percebido fica aquém das expectativas, isso leva à insatisfação (Miguel; Salomi, 2004).

Spina, Giraldi e De Oliveira (2013) relatam que a desconformidade de expectativas também é um determinante importante. Ela ocorre quando há uma discrepância entre as expectativas anteriores e o desempenho real percebido pelo cliente. Se o desempenho percebido supera as expectativas, ocorre uma desconfirmação positiva, gerando satisfação. Por outro lado, se o desempenho percebido fica aquém das expectativas, ocorre uma desconfirmação negativa, levando à insatisfação.

Além disso, a qualidade percebida e o valor percebido também desempenham um papel na satisfação do cliente. A qualidade percebida é a avaliação em nível de mercado de uma experiência recente de consumo, enquanto o valor percebido refere-se ao nível percebido de qualidade em relação ao preço pago (Hult *et al.*, 2022).

O preço em si também pode influenciar a satisfação do cliente. Quando um cliente percebe que o preço de um produto ou serviço é razoável, isso pode aumentar a satisfação e a intenção de repetir a compra. Por outro lado, se o cliente sente que o preço não vale a pena, isso pode levar à insatisfação, mesmo que a qualidade do produto.

2.6 A satisfação na construção civil

As expectativas de satisfação dos clientes no setor da construção civil são relevantes para as organizações. Antes de iniciar um projeto de construção ou contratar os serviços de uma empresa, os clientes têm expectativas claras sobre o resultado e a experiência durante todo o processo. Essas expectativas são formadas com base em experiências anteriores, recomendações e informações fornecidas pela empresa de construção (Woll, 2023).

Sendo assim, em concordância com Woll (2023), no setor da construção civil, as expectativas dos clientes abrangem diversos aspectos, como qualidade da obra, cumprimento de prazos, transparência nos custos, comunicação eficaz, bom atendimento e conformidade com regulamentos e normas. Os clientes esperam que suas necessidades sejam atendidas, que o projeto seja concluído no prazo acordado, que os custos sejam justos e transparentes, e que haja uma comunicação clara e eficiente durante todo o processo.

Nesse contexto, a qualidade da construção é uma das principais preocupações dos clientes. Eles desejam que a obra seja realizada com materiais de qualidade, seguindo padrões de segurança e atendendo às especificações acordadas. Além disso, esperam que a construção ocorra de forma eficiente, sem problemas estruturais ou defeitos. A qualidade também abrange os acabamentos e detalhes, garantindo um resultado esteticamente agradável e durável.

Não somente, mas também, o cumprimento de prazos se mostrou ser outro aspecto crucial. Os consumidores esperam que a construção seja finalizada dentro do prazo estipulado, permitindo que eles possam utilizar ou ocupar o espaço conforme planejado. Atrasos podem causar inconveniências e afetar negativamente a satisfação do cliente.

Salienta-se ainda que a vertente de transparência nos custos também é uma expectativa importante. Os contratantes desejam receber orçamentos claros e sem surpresas desagradáveis. Eles esperam que os custos sejam justos e que a empresa de construção ofereça uma relação custo-benefício adequada. Além disso, os clientes também esperam que a empresa gerencie eficientemente os custos do projeto, evitando estouros orçamentários.

Sendo assim, a comunicação eficaz é fundamental para a satisfação do cliente na construção civil. Os assinantes do serviço esperam ser mantidos informados sobre o

progresso do projeto, problemas ou alterações necessárias, e desejam que a empresa de construção esteja disponível e responda prontamente às suas perguntas e preocupações.

Ademais, os consumidores esperam que a empresa de construção cumpra todas as regulamentações e normas aplicáveis. Isso inclui garantir a segurança no local de trabalho, obedecer aos códigos de construção locais, obter as licenças necessárias e executar o trabalho de acordo com os padrões de qualidade e sustentabilidade.

Outrossim, a utilização sincronizada da ferramenta BIM com todas as partes envolvidas no projeto (proprietário, arquiteto, engenheiro e construtor) reduz erros, omissões de projeto e alterações durante a execução, resultando em um processo de entrega mais eficiente e confiável.

Mediante aos fatos expostos, isso não apenas diminui o prazo de entrega, mas também contribui para um empreendimento menos custoso, ou seja, mesmo que o desenvolvimento do projeto em BIM possua preço superior as demais ferramentas, em virtude da sua complexidade e carência de profissionais especializados no mercado, o BIM tem sido uma opção de destaque positivo na relação custo x benefício, corroborando com Nunes e Leão (2018).

2.7 Tecnologia na construção civil

De acordo com Da Silva, Floriani e Hein (2018), a aplicação de inovações tecnológicas no setor permite não apenas a modernização dos métodos construtivos, mas também a otimização da comunicação e do relacionamento entre as empresas e seus clientes, criando um ambiente mais ágil, eficiente e colaborativo.

Nesse contexto, a incorporação de novas tecnologias tem o potencial de transformar a construção civil em um setor mais produtivo e orientado para a entrega de valor ao cliente. No setor da construção civil, a adoção de tecnologias modernas tem possibilitado a transformação de diversas etapas dos projetos. Segundo Lima (2022), o uso de ferramentas inovadoras, como drones, impressão 3D, sensores de monitoramento remoto e a tecnologia BIM vem revolucionando a forma como as obras são planejadas, executadas e gerenciadas.

Além de tecnologias específicas para o planejamento e execução das obras, a Tecnologia da Informação (TI) também tem desempenhado um papel essencial no setor da construção civil.

De acordo com Rossetti e Morales (2007), a TI é um recurso estratégico que permite a integração dos diferentes processos e sistemas de gestão, promovendo a automação de atividades e a análise em tempo real de dados relevantes para a tomada de decisões. No setor da construção civil, isso se reflete na adoção de softwares de gerenciamento de projetos, que viabilizam o controle de prazos, orçamentos e qualidade em todas as fases do projeto. Pinto, Molina e Paletta (2022) argumentam que a TI desempenha um papel fundamental na comunicação e na transparência dentro do setor, especialmente quando se trata do relacionamento com os clientes.

Nesse contexto, ferramentas de TI, como plataformas de acompanhamento em tempo real e sistemas de comunicação digital, permitem que os clientes acompanhem o progresso de suas obras de maneira contínua e detalhada, proporcionando maior transparência e confiança no processo (Pinto; Molina; Paletta, 2022). Além disso, a utilização de ferramentas digitais para o monitoramento de obras ajuda a prever e mitigar riscos, além de facilitar ajustes pontuais com base em dados concretos e atualizados.

Em paralelo, a automação promovida pela TI também tem impacto direto na redução de custos e no aumento da qualidade das obras, pois permite uma gestão mais eficiente dos recursos disponíveis (Delatorre; Santos, 2014). Com isso, as empresas conseguem melhorar não apenas a execução dos projetos, mas também o atendimento às expectativas dos clientes, promovendo maior satisfação ao final do processo construtivo.

Perante o exposto, a adoção de tecnologias avançadas na construção civil tem um impacto significativo na percepção de qualidade por parte dos clientes. De acordo com Gomes e Longo (2020), a utilização de tecnologias como BIM, drones e plataformas digitais de monitoramento aumenta a previsibilidade dos prazos e dos custos, dois fatores críticos para a satisfação do cliente. Em complemento, a possibilidade de acompanhar o andamento das obras em tempo real, por meio de aplicativos e portais específicos, proporciona maior transparência e confiança, uma vez que o cliente sente que possui maior controle sobre o processo.

Outro aspecto relevante é a redução de erros e retrabalhos proporcionada pelo uso de tecnologias de precisão, o que resulta na entrega de obras com menos falhas, aumentando a satisfação e fidelidade dos clientes (Martens; Brones; De Carvalho, 2013). Os autores também destacam o uso de tecnologias sustentáveis também tem se tornado um fator de diferenciação no mercado, com os clientes demonstrando maior interesse em

empresas que investem em soluções ecologicamente corretas e energeticamente eficientes.

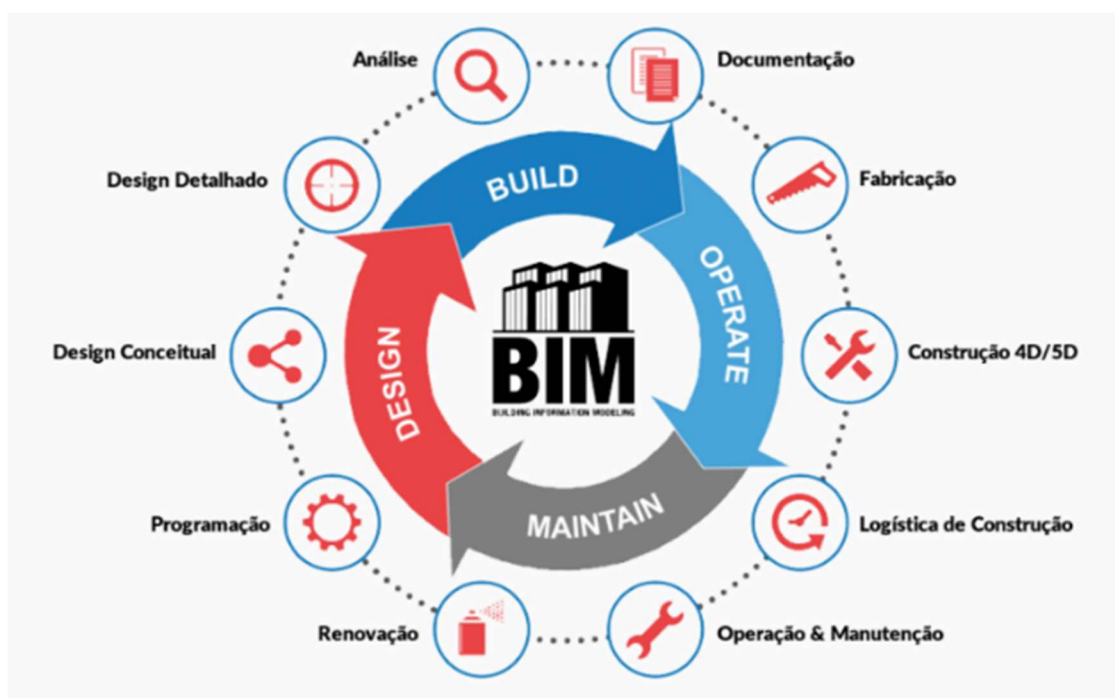
Em conclusão, é possível identificar que a incorporação de tecnologias avançadas no setor da construção civil tem o potencial de transformar significativamente o modo como os projetos são conduzidos, promovendo maior eficiência, qualidade e satisfação dos clientes. Ressalvando que a tecnologia pode contribuir em todas as fases do processo de construção, desde os projetos até a execução da obra.

2.8 Aplicação do BIM

A aplicação da tecnologia na elaboração de projetos na indústria da construção civil tem passado por uma transformação significativa ao longo dos anos. Antigamente, as ferramentas disponíveis eram limitadas, e o processo de criação e comunicação dos projetos era mais manual e demorado.

No entanto, com os avanços tecnológicos, especialmente com a introdução do BIM, como substituição do Desenho Assistido por Computador (CAD) houve uma revolução na forma como os projetos são desenvolvidos e como as expectativas dos clientes são atendidas (Nunes; Leão, 2018).

Figura 2 - Esquema Didático do BIM



Fonte: (Engenharia, 2024)

Anteriormente, a elaboração de projetos era feita de forma tradicional, utilizando lápis, papel e pranchetas. As informações eram representadas em desenhos 2D, que muitas vezes apresentavam limitações na visualização e compreensão do projeto. Isso tornava mais difícil para os clientes visualizarem o resultado e compreenderem os detalhes técnicos.

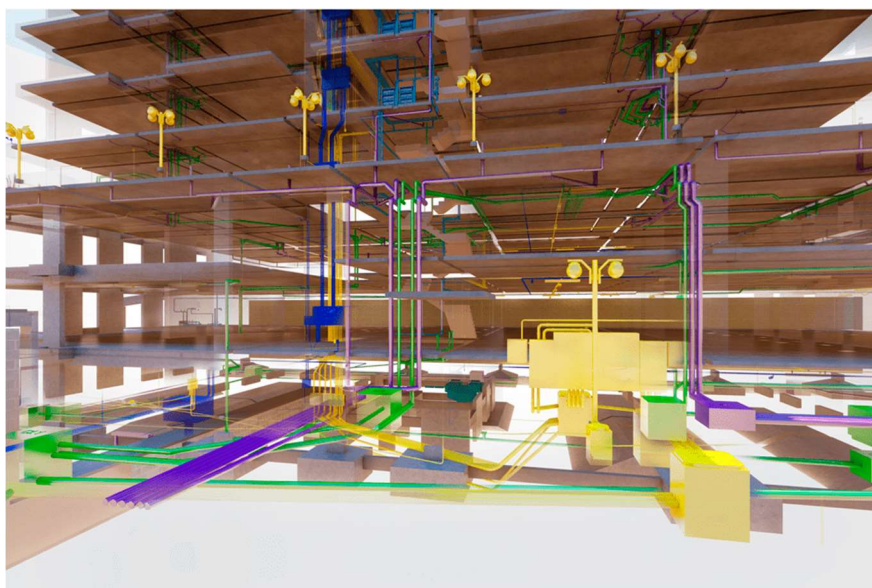
Com o advento do BIM, por exemplo, as ferramentas de modelagem 3D e as tecnologias digitais permitiram uma mudança significativa na maneira como os projetos são concebidos e apresentados aos clientes. O BIM é um processo colaborativo que envolve a criação e o uso de modelos digitais inteligentes que contêm informações detalhadas sobre os elementos da construção, como paredes, pisos, tubulações, sistemas elétricos, entre outros.

Essa abordagem permite que os profissionais da construção civil desenvolvam projetos de forma mais precisa, integrada e eficiente. Criando assim, modelos virtuais que representam fielmente a construção, permitindo a visualização em 3D, a exploração de diferentes perspectivas e a detecção de possíveis conflitos e erros antes mesmos do início da construção física.

A tecnologia BIM, segundo Silva, Lima e Vieira (2018), não apenas facilita a visualização e simulação de diferentes cenários, mas também promove maior precisão no levantamento de quantidades e custos, o que garante mais segurança ao longo do processo construtivo. Outro ponto de destaque é a possibilidade de realizar análises prévias para evitar incompatibilidades e identificar possíveis problemas antes que eles ocorram, o que reduz significativamente os atrasos e desperdícios durante a execução das obras.

Além disso, a interoperabilidade da tecnologia BIM com outras ferramentas digitais permite um fluxo de trabalho mais ágil e colaborativo, facilitando a comunicação entre as equipes de projeto, execução e os próprios clientes.

Figura 3- Exemplo Prático do BIM



Fonte: (Portobello, 2024)

Essa capacidade de visualização e interação com o projeto em um ambiente virtual traz grandes benefícios para os clientes. Eles podem ter uma compreensão mais clara do resultado, fazer alterações e tomar decisões informadas com base na visualização realista do projeto. Além disso, o uso do BIM como ferramenta mediadora possibilita uma comunicação mais efetiva entre os clientes, arquitetos, engenheiros e outros profissionais envolvidos no processo de construção.

Outro aspecto importante é a capacidade do BIM de gerar automaticamente quantidades, estimativas de custos e planejamento da construção. Essas informações são atualizadas em tempo real à medida que o projeto evolui, fornecendo aos clientes maior transparência e controle sobre os custos e cronogramas. Isso contribui para atender às expectativas dos clientes em relação à transparência nos custos e cumprimento de prazos.

Apesar dos benefícios trazidos pela tecnologia, sua implementação no setor da construção civil ainda enfrenta alguns desafios. Segundo Costa e Lima (2020), o alto custo inicial para a adoção de ferramentas como o BIM e a necessidade de treinamento especializado para o uso dessas tecnologias representam barreiras significativas para pequenas e médias empresas.

Em suma, ferramentas como o BIM, drones e sistemas de TI têm se mostrado fundamentais para a otimização dos processos, desde o planejamento até a execução e o monitoramento das obras. No entanto, para que o setor possa maximizar os benefícios dessas inovações, é necessário superar os desafios relacionados à adoção e padronização

dessas tecnologias. De qualquer forma, o uso estratégico de tecnologia no setor da construção civil representa um diferencial competitivo para as empresas que buscam entregar projetos de qualidade, reduzir custos e aumentar a satisfação de seus clientes.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, a qual é uma metodologia que busca compreender fenômenos complexos e explorar significados, percepções e experiências dos participantes (Csillag, Martins e Mendes Primo, 2012).

Ou seja, conforme citado por Batista; De Matos; Nascimento (2017), a pesquisa qualitativa enfatiza o processo ou a forma como ocorre o fenômeno e preocupa-se em captar a perspectiva daqueles que participam da pesquisa.

A pesquisa qualitativa desempenha um papel fundamental em estudos que buscam explorar fenômenos complexos e multifacetados, como a influência da tecnologia BIM na satisfação dos clientes na construção civil.

Por meio da análise detalhada de narrativas, experiências e significados atribuídos pelos participantes, é possível capturar nuances e insights que não seriam facilmente acessíveis por métodos puramente quantitativos (Martins, 2008).

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente para embasar teoricamente o estudo, compreendendo conceitos-chave sobre BIM, satisfação do cliente e inovação na construção civil. Foram analisadas pesquisas anteriores relacionadas ao tema, identificando diversas lacunas de conhecimento e oportunidades de contribuição para a literatura existente (Yin, 2015).

Seguindo o roteiro de Yin (2015), a escolha da empresa também retrata o pioneirismo da organização frente à introdução da tecnologia no setor de projetos de construção civil na mesorregião do Triângulo Mineiro, Minas Gerais.

Por conseguinte, foi fundamentada na aplicação de dois questionários estruturados, conduzidos de maneira *on-line* por meio da plataforma Google Forms. Esta escolha metodológica se justifica pela natureza exploratória do estudo, que busca compreender em profundidade as percepções e experiências do Diretor em BIM e de um Engenheiro Civil consumidor do serviço BIM.

Além das entrevistas, a pesquisa também incluiu a análise documental e a observação participante como estratégias complementares de coleta de dados. A pesquisadora, com mais de um ano de experiência no setor administrativo e financeiro da organização, adotou uma postura imparcial ao observar e registrar as práticas, interações e processos internos. Essa abordagem permitiu um entendimento mais abrangente e fundamentado das dinâmicas organizacionais, contribuindo para a

riqueza e a precisão das análises realizadas.

3.1 Perfil dos participantes entrevistados

Entrevistado 1 (E1). Ocupa o cargo de Diretor em BIM de escritório projetista, graduado em engenharia civil, 29 anos, com expertise em BIM, responsável pela gestão e implementação da metodologia na empresa analisada. O objetivo foi obter *insights* sobre a estratégia da empresa em relação ao BIM e sua relação com a satisfação do cliente.

Entrevistado 2 (E2). Engenheiro Civil Consumidor do Serviço BIM: Engenheiro civil de 47 anos, com mais de 20 anos de experiência em execução projetos de construção e canteiro de obras, proprietário de uma empresa de construção civil com foco em obras públicas e no setor de turismo. Este questionário buscou compreender a percepção do profissional sobre os benefícios do BIM na execução de projetos e na satisfação dos clientes.

3.2 Elaboração e aplicação dos questionários

Os questionários foram elaborados, considerando as particularidades de cada perfil de respondente. Para o Diretor em BIM, as questões foram formuladas de modo a investigar a visão estratégica da empresa em relação ao BIM, suas práticas de implementação e os impactos percebidos na satisfação do cliente. Já para o Engenheiro Civil, as perguntas foram direcionadas para explorar sua experiência prática com o BIM, os benefícios percebidos e a influência da metodologia na satisfação do cliente.

A escolha pela plataforma on-line *Google Forms* proporcionou facilidade de acesso e anonimato aos participantes, garantindo a confidencialidade das respostas. O tempo médio de aplicação das entrevistas foi livre, visando a autonomia e liberdade dos participantes para responder, contudo, foi estimado um período de 24 horas para a finalização do formulário.

A abordagem qualitativa adotada permitiu uma análise aprofundada das narrativas e percepções dos respondentes, enriquecendo a compreensão sobre a interseção entre tecnologia BIM e satisfação do cliente.

Nesse contexto, na pesquisa baseada em (Rodrigues, 2018), foram explorados vários constructos relacionados aos critérios avaliados na revisão bibliográfica. Isso inclui o processo (entrada, transformação, saída), o serviço (características intangíveis, não

transportáveis, não estocáveis, envolvimento do cliente), a avaliação da relação com o cliente e o processo de satisfação.

Inicialmente, são considerados aspectos de estratégia e inovação. O objetivo principal é analisar esses constructos para entender como os recursos tecnológicos são utilizados, além de identificar mecanismos de melhoria, avaliar a produtividade e aumentar a eficácia.

Na gestão BIM, enfatiza-se a natureza intangível do serviço e a interação entre os stakeholders nos processos. Além disso, destaca-se a importância do conceito de projeto, a definição de cronogramas e as datas de início e término correspondentes.

Quanto à relação com o cliente, o foco está em compreender o nível de satisfação dos usuários. Isso envolve analisar os critérios importantes conforme as expectativas dos clientes e mapear o desempenho percebido.

3.3 Análise dos dados

A interpretação dos resultados buscará identificar padrões, tendências e insights relevantes, os quais serão confrontados com a revisão bibliográfica realizada, enriquecendo a discussão e as conclusões finais do estudo.

3.4 Limitações e considerações

A abordagem qualitativa adotada nesta pesquisa não apenas permite uma compreensão aprofundada da interação entre tecnologia BIM e satisfação do cliente, mas também contribui para a construção de conhecimento significativo e contextualizado, essencial para o avanço do entendimento sobre a aplicação e impacto dessa metodologia na indústria da construção civil.

A ferramenta de coleta de dados (ver Apêndice A) foi projetada para capturar informações sobre a experiência dos participantes com o BIM, destacando aspectos como eficiência, qualidade, comunicação e satisfação do cliente. A análise dos dados coletados buscou identificar a relação entre a implementação do BIM, as expectativas dos clientes e a redução de lacunas na entrega de projetos.

Uma limitação importante deste estudo foi a restrição da coleta de dados a apenas um fornecedor do serviço e um consumidor do serviço, o que pode limitar a generalização dos resultados. Além disso, a ausência de uma amostra mais ampla pode impactar a

representatividade das conclusões obtidas. Contudo, gera-se uma nova oportunidade de pesquisa para estudos futuros mais aprofundados e complexos no âmbito.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 A perspectiva de um fornecedor do serviço

A empresa em questão foi fundada por três amigos que cursaram engenharia civil juntos na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Com três anos de existência, a empresa está localizada em Uberlândia, Minas Gerais, e possui 10 colaboradores no escritório e 20 na área de execução de obras. A organização fundamenta-se em princípios essenciais para desenvolver soluções eficientes na construção civil.

Comprometendo-se com o desenvolvimento dos colaboradores, a empresa proporciona capacitação por meio de conhecimento técnico e implementa processos tecnológicos com uma visão global e foco na otimização.

A construtora e projetista conta com uma equipe de profissionais capacitados, muitos dos quais possuem pós-graduação em gestão de projetos e BIM. A experiência da empresa abrange obras residenciais e projetos industriais. A organização destaca-se no mercado ao oferecer uma ampla gama de serviços especializados, abrangendo todas as fases do ciclo de vida de um projeto. Segue os serviços oferecidos pela construtora:

Projetos: Oferece serviços de elaboração de projetos arquitetônicos, de interiores, estruturais, elétricos, hidrossanitários, climatização e prevenção e combate a incêndios. A abordagem multidisciplinar da equipe assegura a integração harmoniosa desses elementos, resultando em projetos modernos e funcionais.

BIM: A organização investe na tecnologia BIM, garantindo uma representação digital detalhada e colaborativa do projeto. Essa abordagem facilita a comunicação entre os diversos stakeholders, otimizando a execução e minimizando possíveis contratempos.

Orçamento e Cronograma: Realiza levantamento quantitativo e precificação minuciosos, considerando materiais, equipamentos e mão de obra. Além disso, elabora cronogramas detalhados, proporcionando uma visão clara do andamento das atividades ao longo do tempo, essenciais para uma gestão eficiente do projeto.

Obras e Reformas: A empresa se destaca na execução de obras residenciais, comerciais e industriais, garantindo qualidade e eficiência em cada fase do processo.

Além disso, oferece serviços especializados em reformas, contribuindo para a modernização e otimização de espaços existentes.

Administração: Também se responsabiliza pelo gerenciamento de materiais e mão de obra, proporcionando uma administração eficaz para obras e reformas em diferentes segmentos. Essa abordagem visa otimizar recursos e assegurar a conclusão bem-sucedida dos projetos.

Em resumo, a instituição destaca-se por oferecer serviços completos, desde a concepção do projeto até a sua efetiva realização, garantindo aos clientes a confiança de contar com uma empresa comprometida com a excelência e a entrega de soluções personalizadas para suas necessidades específicas.

Nesse íterim, o tópico seguinte refere-se ao questionário proposto por (Rodrigues, 2018), onde se avalia a capacidade de uso do BIM por parte de uma empresa de construção civil, contribuindo para uma análise mais precisa e coerente da temática em questão.

4.1.1 Implementação do BIM na empresa (1ª parte do questionário)

Primordialmente, quanto ao aspecto de estratégia, o entrevistado 1 declara que:

Na empresa analisada, o BIM é adotado como uma ferramenta fundamental para o planejamento e gestão de projetos. A integração das disciplinas, como estrutural, elétrica e hidráulica, é realizada por meio do BIM, permitindo uma visão holística do empreendimento. Cada etapa do projeto é dependente da anterior, garantindo que as informações enviadas sejam precisas e finais.

Durante os últimos 4 anos a empresa vem adotando estratégia, buscando integrar de forma eficaz as diferentes disciplinas de projeto, como estrutural, elétrica, hidráulica, entre outras, visando promover a colaboração e a sinergia entre os profissionais envolvidos.

Um dos pilares dessa estratégia é a gestão da compatibilização de informações precisas. Isso significa garantir que todos os elementos do projeto estejam alinhados e coerentes entre si, evitando conflitos ou erros que possam surgir durante a execução da obra. A compatibilização eficaz no BIM envolve a integração e a verificação constante de todas as disciplinas, assegurando que não haja interferências ou incompatibilidades que possam impactar o andamento do projeto.

Além disso, a produção de documentos adequados é outro aspecto-chave valorizado pela empresa durante a produção em BIM. Isso envolve a geração de relatórios, listas de materiais, especificações técnicas e demais documentações necessárias para o planejamento, execução e acompanhamento do projeto. A qualidade e precisão desses documentos são essenciais para garantir a clareza, transparência e eficiência em todas as etapas do empreendimento.

Dessa forma, ao focar na compatibilização de informações precisas e na produção de documentos adequados, a empresa adota uma abordagem voltada para a gestão de projetos BIM, com o objetivo de garantir a qualidade e a eficiência nas entregas. Essa estratégia evidencia a integração entre tecnologia, processos e pessoas, alinhando suas práticas às demandas do setor da construção civil.

4.1.1.1 Transferência de conhecimento e uso prático da tecnologia

A transferência de conhecimento tem papel central na implementação de tecnologias no setor da construção civil, especialmente em contextos que envolvem o uso de ferramentas como o BIM. Para que essas tecnologias sejam integradas aos processos, é necessário que os profissionais de diversos níveis hierárquicos tenham acesso à capacitação e compreendam sua aplicabilidade no cotidiano do trabalho.

Na empresa projetista estudada, foram realizados treinamentos voltados a pedreiros e serventes, com o objetivo de apresentar a importância da tecnologia e destacar as oportunidades de melhoria associadas à sua aplicação. Esses treinamentos incluíam orientações práticas sobre como os processos digitais do BIM impactam as operações no canteiro de obras, além de promover uma compreensão mais ampla do fluxo de informações geradas e utilizadas.

Adicionalmente, a empresa utilizou óculos de Realidade Virtual em algumas situações no ambiente de obra. Essa tecnologia permitiu que a equipe visualizasse em detalhes modelos tridimensionais do projeto, possibilitando a análise de eventuais intercorrências e o suporte na tomada de decisões em campo. Essa prática contribuiu para alinhar a execução no canteiro de obras com o planejamento realizado no ambiente virtual.

Essas ações refletem a importância de disseminar o conhecimento tecnológico de maneira uniforme, considerando as necessidades de diferentes funções dentro da organização. A inclusão de trabalhadores operacionais no uso de ferramentas tecnológicas busca melhorar a coordenação entre o planejamento e a execução,

otimizando processos e minimizando erros, sem desconsiderar as particularidades das atividades realizadas por cada nível da equipe.

4.1.2 Gestão BIM e principais desafios (2ª parte do questionário)

A gestão BIM na instituição envolve a divisão por projetistas responsáveis por disciplinas específicas, posterior integração no Navisworks para compatibilização e revisões necessárias até a finalização do projeto executivo. A validação do modelo é realizada internamente, garantindo a qualidade e precisão das informações.

Essa gestão envolve a divisão de responsabilidades por disciplinas específicas, o que permite uma abordagem mais especializada e focada em cada aspecto do projeto. Cada profissional é responsável por uma disciplina, como estrutural, elétrica, hidráulica, entre outras, e contribui com sua expertise para a integração e compatibilização no software Navisworks.

O software Navisworks desempenha um papel crucial na gestão BIM, permitindo a visualização, análise e coordenação de todos os elementos do projeto em um ambiente virtual. A integração das disciplinas no Navisworks facilita a identificação de conflitos, a resolução de problemas e a garantia da coerência e consistência do modelo como um todo.

A validação do modelo é um processo interno essencial realizado pela empresa para assegurar a qualidade e precisão das informações contidas no modelo BIM. Essa validação envolve a revisão minuciosa de cada elemento, a verificação de dados e a garantia de que o modelo reflete fielmente a realidade do projeto. Essa etapa é crucial para evitar erros e inconsistências que possam impactar a execução da obra.

No entanto, a empresa enfrenta desafios na gestão BIM, como a necessidade de aprimorar a utilização do software Navisworks para maximizar sua eficiência e potencial. Além disso, a compatibilização de informações entre as diferentes disciplinas pode ser um desafio, exigindo uma comunicação eficaz e uma abordagem colaborativa por parte dos profissionais envolvidos. A garantia da qualidade do modelo em todas as etapas do projeto também é um desafio constante, requerendo atenção aos detalhes, revisões periódicas e validações rigorosas.

Em resumo, a gestão BIM na empresa é um processo complexo e estratégico que envolve a integração de disciplinas, a utilização de ferramentas especializadas como o Navisworks e a validação contínua do modelo. Apesar dos desafios enfrentados, a

empresa está comprometida em aprimorar suas práticas, superar obstáculos e garantir a excelência em seus projetos BIM.

4.1.3 Benefícios e dificuldades na implementação do BIM

O BIM tem se mostrado um diferencial competitivo no mercado, destacando o escritório como especialista na metodologia. A colaboração entre as disciplinas, a redução de erros e retrabalhos, e a eficiência na entrega do produto são alguns dos benefícios observados. No entanto, a empresa enfrenta desafios como a necessidade de aprimorar a gestão do software, a compatibilização de informações entre disciplinas e a garantia da qualidade do modelo em todas as etapas.

A organização tem se destacado no mercado como especialista na metodologia BIM, o que tem se mostrado um diferencial competitivo significativo, corroborando com Miranda e Salvi (2019), a empresa tem experimentado a redução de custos. Na visão de Martens, Brunes e De Carvalho (2013), a tecnologia é uma força motriz para alavancar ações de projetos considerados verdes, visto o alinhamento com os sistemas gerenciais. A adoção do BIM tem proporcionado diversos benefícios à empresa, como a colaboração eficaz entre as disciplinas, a redução de erros e retrabalhos, e a eficiência na entrega do produto.

A colaboração entre as disciplinas é um dos principais benefícios do BIM, pois permite a integração e a comunicação entre os profissionais de diferentes áreas, resultando em um projeto mais coeso e bem coordenado. Isso contribui para a redução de conflitos e inconsistências durante a execução da obra, garantindo um resultado de maior qualidade.

A redução de erros e retrabalhos é outro benefício significativo do BIM. A modelagem detalhada e precisa do projeto no ambiente virtual permite identificar e corrigir problemas antes mesmo do início da construção, evitando custos adicionais e atrasos no cronograma. Basicamente, isso resulta em uma execução mais eficiente e eficaz da obra.

Além disso, a eficiência na entrega do produto é um fator crucial para a satisfação do cliente e a reputação da empresa. Com o BIM, ela consegue planejar, projetar e executar os projetos de forma mais eficiente, atendendo às expectativas dos clientes e superando as demandas do mercado.

No entanto, o escritório também enfrenta desafios na implementação e gestão do BIM. A necessidade de aprimorar a gestão do software BIM, a compatibilização de informações entre as disciplinas e a garantia da qualidade do modelo em todas as etapas do projeto são questões que demandam atenção e esforço contínuos.

Superar esses desafios requer investimento em capacitação da equipe, melhoria dos processos internos, e adoção de práticas e ferramentas que otimizem a gestão do BIM. Ao enfrentar esses desafios de forma proativa, a empresa poderá consolidar ainda mais sua posição como especialista em BIM e manter sua vantagem competitiva no mercado da construção civil.

4.1.4 Gestão de qualidade e expectativas dos clientes (3ª parte do questionário)

A empresa valoriza a organização interna do modelo BIM, a gestão de biblioteca BIM e a gestão contratual com o cliente como aspectos fundamentais durante a produção em BIM. Esses aspectos são essenciais para garantir a satisfação dos clientes e a eficiência na entrega dos projetos.

No que diz respeito à organização interna do modelo BIM, ela reconhece a relevância de manter o modelo BIM estruturado e organizado de maneira eficiente. Essa organização interna adequada facilita a colaboração entre as disciplinas, a identificação de informações cruciais e a realização de análises precisas, resultando na redução de erros, na otimização do planejamento e na garantia da qualidade do projeto.

Quanto à gestão da biblioteca BIM, existe a valorização da manutenção de uma base de dados atualizada e consistente, contendo informações padronizadas e confiáveis. Uma biblioteca BIM bem gerida simplifica o acesso a componentes, materiais e especificações utilizados nos projetos, agilizando o processo de modelagem e assegurando a consistência das informações em todos os projetos.

Por fim, no que se refere à gestão contratual com o cliente, enfatiza-se a importância de estabelecer expectativas claras, definir responsabilidades e garantir a qualidade dos entregáveis por meio de uma comunicação eficaz desde o início do projeto. A definição de prazos e metas realistas, juntamente com a transparência nas negociações, são aspectos essenciais para garantir a satisfação do cliente e a eficiência na entrega dos projetos.

4.2 A perspectiva de um consumidor do serviço

A entrevista realizada com o entrevistado 2, um engenheiro civil experiente, com mais de 20 anos de atuação no canteiro de obras e execução de projetos, trouxe à tona reflexões importantes sobre a influência da tecnologia, em especial a metodologia BIM, nas expectativas de satisfação dos clientes no setor da construção civil. Nesse momento, busca-se aprofundar a análise das respostas do entrevistado e como elas se relacionam com a temática em questão. Os principais tópicos abordados na entrevista foram a Adoção da tecnologia na construção civil; o Impacto do BIM na Satisfação do Cliente; a Eficiência e qualidade com o BIM; por fim, as Expectativas Futuras e o Uso do BIM.

4.2.1 Adoção da tecnologia na construção civil

O relato do engenheiro sobre sua evolução desde a prancheta até o uso do AutoCAD evidencia a transição tecnológica na área da construção civil. A introdução do BIM como uma plataforma que proporciona mais agilidade, precisão e redução de custos representa um marco significativo nesse processo de modernização e otimização dos processos construtivos.

4.2.2 Impacto do BIM na satisfação do cliente

Ao afirmar que o uso do BIM impacta positivamente a satisfação do cliente, oferecendo mais realidade e um orçamento mais preciso, o entrevistado destaca como a tecnologia pode atender às expectativas dos clientes internos e externos.

A capacidade do BIM de fornecer visualizações detalhadas e informações precisas contribui para uma entrega de projeto dentro do prazo e do orçamento, resultando em clientes mais satisfeitos e confiantes.

Entretanto, vale ressaltar que embora o BIM forneça inúmeras vantagens na execução de uma obra, a mão de obra interfere diretamente no resultado da satisfação, visto que, se mau executado o projeto, de nada adianta todos os esforços ali prestados e planejados previamente.

4.2.3 Eficiência e qualidade com o BIM

A comparação entre projetos com e sem BIM revela que a metodologia BIM proporciona eficiência na compatibilização de projetos e no levantamento de materiais, reduzindo a margem de erro e aumentando a rapidez na execução. Essa eficiência está diretamente relacionada à satisfação do cliente, uma vez que projetos bem executados e com menor probabilidade de erros tendem a superar as expectativas e garantir a qualidade desejada.

4.2.4 Expectativas futuras e uso do BIM

A visão do engenheiro sobre o futuro do BIM na indústria da construção civil como algo essencial e não apenas um diferencial atual destaca a importância da inovação tecnológica para o setor. Sua intenção de se aprimorar em plataformas BIM para ampliar o alcance de seus clientes demonstra a consciência da necessidade de acompanhar as tendências e demandas do mercado, garantindo a competitividade e a excelência na entrega de projetos.

Em resumo, a entrevista evidencia como a tecnologia, especialmente o BIM, desempenha um papel crucial como mediador das expectativas de satisfação dos clientes no setor da construção civil. A eficiência, qualidade e precisão proporcionadas pelo uso do BIM não apenas impactam positivamente a entrega de projetos, mas também contribuem para a fidelização e satisfação dos clientes, tanto internos quanto externos.

A adoção e a constante evolução de tecnologias inovadoras são fundamentais para atender às demandas do mercado e garantir a excelência na execução de projetos de construção civil.

5 ANÁLISE DO CENÁRIO BIM

Conforme observado em tópicos anteriores, a transformação digital no setor da construção civil tem impulsionado mudanças significativas, com o BIM se destacando como uma ferramenta essencial para melhorar a gestão de projetos. Essa metodologia permite maior colaboração entre as partes envolvidas, otimiza processos e aumenta a precisão das informações durante todas as fases da obra. No entanto, a sua implementação traz tanto benefícios quanto desafios. Este tópico se dedica a analisar o cenário do BIM, destacando suas vantagens e desvantagens, para compreender como as empresas podem aproveitar suas potencialidades e superar as dificuldades associadas a essa tecnologia.

Figura 4 - Vantagens e Desvantagens do BIM



Fonte: Elaboração própria (2024).

5.1 Vantagens

Uma das principais forças do BIM é a melhoria na coordenação e colaboração entre as partes envolvidas nos projetos. De acordo com Laudien *et al.* (2020), o BIM permite integrar diversos profissionais em um ambiente colaborativo, o que facilita a comunicação e reduz a ocorrência de erros durante a execução do projeto. Isso resulta em maior precisão e qualidade, pois o modelo 3D possibilita a visualização detalhada do projeto antes da sua execução, reduzindo conflitos e retrabalhos (Nogueira, 2016).

Além disso, a capacidade do BIM de simular diferentes cenários e validar o projeto em diversas etapas contribui significativamente para uma gestão mais eficiente de recursos e cronogramas (Jiquiriçá, 2024).

O cenário atual oferece diversas oportunidades para a adoção do BIM no Brasil. A crescente demanda por construções mais eficientes e sustentáveis, impulsionada por regulamentações ambientais, faz do BIM uma ferramenta essencial para a otimização de recursos e redução de desperdícios (Cândido *et al.*, 2022).

Ademais, políticas governamentais têm incentivado o uso de tecnologias avançadas, como o BIM, em projetos públicos. O Decreto nº 10.306, de 2020, por exemplo, estabelece a obrigatoriedade do uso do BIM em obras públicas a partir de 2021, o que representa uma oportunidade significativa para sua disseminação no setor (Lima; Lima, 2023). O aumento da competitividade global também tem pressionado empresas a adotarem o BIM como uma forma de se manterem competitivas e eficientes (Souza, 2024).

5.2 Desvantagens

Apesar dos benefícios, o BIM apresenta fraquezas que devem ser consideradas. Os altos custos iniciais de implementação representam um obstáculo para pequenas e médias empresas (Sotelino, 2017). Esses custos incluem a aquisição de softwares, infraestrutura tecnológica e o treinamento de profissionais.

Outro ponto de fragilidade está na interoperabilidade entre diferentes plataformas, que, embora esteja em progresso, ainda enfrenta desafios, especialmente em projetos que envolvem múltiplos stakeholders (Lima, 2022). A necessidade de capacitação constante para acompanhar a evolução do BIM também é uma questão crítica, pois a falta de profissionais qualificados pode retardar a adoção plena dessa tecnologia (Ferreira, 2019).

Algumas desvantagens a longo prazo sobre a implementação do BIM estão principalmente relacionadas à resistência cultural e à falta de familiaridade com tecnologias inovadoras. A construção civil, tradicionalmente conservadora, muitas vezes resiste a mudanças, o que pode retardar a adoção do BIM (Marion, 2022).

Ademais, questões de segurança cibernética tornam-se cada vez mais relevantes, já que o compartilhamento de dados e modelos digitais pode expor projetos a riscos de invasões e roubos de informações (Lima, 2022). Outro fator de risco é a instabilidade

econômica, que pode afetar os investimentos necessários para a implementação do BIM, principalmente em tempos de crise (Vinagre, 2019).

Em conclusão, a análise revela que, apesar de existirem desvantagens significativas, as vantagens indicam que o uso dessa metodologia pode trazer grandes benefícios para o setor da construção civil. À medida que o mercado busca maior eficiência e sustentabilidade, e com o apoio de políticas públicas, o BIM tem o potencial de transformar a forma como as construções são projetadas, gerenciadas e executadas. No entanto, é essencial superar os desafios culturais, tecnológicos e econômicos para que essa transformação ocorra de forma abrangente e eficaz.

6 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo expor o grau de utilização do processo BIM por parte de uma empresa de construção civil localizada na mesoregia do Triângulo Mineiro, caracterizada pelo seu pioneirismo na utilização da tecnologia. Para tanto, buscou-se reconhecer as principais práticas para implantação de softwares, identificar os processos modificados pela tecnologia e os indicadores utilizados para avaliação dos projetos.

Com base na análise dos resultados, foi possível concluir que a empresa tem utilizado o BIM de forma eficaz, alcançando um nível intermediário de maturidade na aplicação dessa tecnologia. A empresa avançou significativamente no uso do BIM, integrando disciplinas como estrutural, elétrica e hidráulica, resultando em maior precisão e redução de erros em seus projetos. Com o uso do BIM, ela agora consegue atender melhor às expectativas dos clientes, oferecendo soluções que combinam qualidade e previsibilidade.

Em paralelo, a pesquisa também demonstrou que os objetivos foram plenamente realizados. Apresentou-se as principais práticas para a implantação de softwares BIM, como a utilização de ferramentas de compatibilização e a implementação de protocolos de validação de modelos. Ademais, identificou-se os processos modificados pela tecnologia, como a otimização na comunicação entre disciplinas e a automatização na geração de documentos técnicos. Além disso, os indicadores de sucesso utilizados para avaliar os projetos incluíram a redução de retrabalhos, o cumprimento de prazos e o controle dos orçamentos, todos fatores cruciais para a satisfação do cliente.

Entretanto, vale ressaltar que, embora o BIM forneça inúmeras vantagens na execução de uma obra, a mão de obra interfere diretamente no resultado da satisfação. Caso o projeto seja mal executado na fase de construção, todos os esforços dedicados ao planejamento e à modelagem no BIM podem ser comprometidos, afetando negativamente a qualidade final e a satisfação do cliente. Ou seja, é essencial que haja uma integralização entre todas as frentes do projeto e execução, para garantir a plena eficácia do BIM.

Portanto, este trabalho pode contribuir significativamente para o campo acadêmico ao aprofundar a compreensão sobre a aplicação do BIM na construção civil,

especialmente no Brasil. Ele oferece uma análise detalhada dos desafios e oportunidades da tecnologia e serve como base para futuras pesquisas sobre a relação entre maturidade BIM e satisfação do cliente. Em contrapartida, para as empresas, a principal contribuição está na demonstração de como o BIM pode melhorar a gestão de projetos, aumentando a eficiência e reduzindo custos com erros e retrabalhos. A pesquisa também reforça a importância da capacitação contínua dos profissionais e da adoção de ferramentas tecnológicas como um diferencial competitivo.

Neste contexto, o uso do BIM na construção civil também traz benefícios sociais importantes, como a promoção de práticas construtivas mais sustentáveis e o aumento da transparência e eficiência nos projetos. Isso gera impactos positivos para a sociedade, ao melhorar a qualidade dos projetos entregues e otimizar o uso de recursos, além de contribuir para a redução de desperdícios. Todos esses pontos impactam diretamente na satisfação dos clientes, que passaram a confiar mais no processo e nos resultados entregues.

Em conclusão, o estudo revela que a mudança no perfil das empresas em relação ao uso da tecnologia é um fator determinante para o sucesso no setor da construção civil. Contemplando a empresa analisada, ao adotar o BIM, passou a oferecer soluções mais precisas, transparentes e integradas, resultando em um maior nível de confiança e satisfação por parte dos clientes. Esse movimento reflete uma tendência crescente no mercado, onde as empresas que investem em tecnologia e capacitação estão mais bem posicionadas para enfrentar os desafios futuros e oferecer soluções inovadoras.

REFERÊNCIAS

- Abpmp. Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. **Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK**, 3, p. 13, 2013.
- Batista, E. C.; De Matos, L. A. L.; Nascimento, A. B. A entrevista como técnica de investigação na pesquisa qualitativa. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, 11, n. 3, p. 23-38, 2017.
- Cândido, L. F.; De Oliveira Lima, S. H.; Lazaro-Lazaro, J. C.; Pinho-Ana, A. P. M. *et al.* Transição para a Sustentabilidade no Setor da Construção: o papel do Building Information Modeling. **Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais, XXIII**, 2022.
- Chaves, P. S. D. A importância do BPM e sua integração com a área da tecnologia da informação. 2018.
- Csillag, João Mário; Martins, Ricardo; Mendes Primo, Marcos André. Estudos de caso como opção de pesquisa empírica em operações. **Revista de Administração de Empresas**, v.52, 2012, p.380-385.
- Craveiro, F.; Duarte, J. P.; Bartolo, H.; Bartolo, P. J. Additive manufacturing as an enabling technology for digital construction: A perspective on Construction 4.0. **Automation in Construction**, 103, p. 251-267, 2019/07/01/ 2019.
- Da Silva, A.; Floriani, R.; Hein, N. Influência do desempenho econômico financeiro nas inovações tecnológicas de empresas brasileiras de capital aberto da construção civil. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, 11, n. 4, p. 1088-1103, 2018.
- Delatorre, J. P. M.; Santos, E. T. Introdução de novas tecnologias: o caso do BIM em empresas de construção civil. **XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC 2014)**, Maceió, 2014.
- Dinsmore, P. C.; Cabanis-Brewin, J. **AMA-Manual de Gerenciamento de Projetos**. Brasport, 2009. 8574523631.
- Dos Santos Zenaro, R. **Gestão de projetos em serviços**. Editora Senac São Paulo, 2024. 853964861X.

Engenharia, H. **O que é BIM? Conheça o conceito e suas funcionalidades.**, 2024. Disponível em: <https://hxengenharia.com.br/o-que-e-bim/>. Acesso em: 10/06/2024.

Ferreira, D. M. F. **Modelagem de informação na construção (BIM): aplicação no contexto brasileiro**. 2019. -, Mestrado em Administração Fundação Mineira de Educação e Cultura (FUMEC).

Fitzsimmons, J. A.; Fitzsimmons, M. J. **Administração de Serviços-: Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação**. Amgh Editora, 2014. 8580553296.

Fornell, C.; Johnson, M. D.; Anderson, E. W.; Cha, J. *et al.* The American customer satisfaction index: nature, purpose, and findings. **Journal of marketing**, 60, n. 4, p. 7-18, 1996.

Freire, F. C.; De Souza, L. A.; Eufrasio, E. P.; Costa, H. G. Comunicação integrada na coordenação de projetos BIM para construção civil. **XLIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 43, 2023 2023.

Gaino, A. A. P.; Pamplona, J. B. Abordagem teórica dos condicionantes da formação e consolidação dos parques tecnológicos. **Production**, 24, p. 177-187, 2014.

Gartner, I. R.; Zwicker, R.; Rödder, W. Investimentos em tecnologia da informação e impactos na produtividade empresarial: uma análise empírica à luz do paradoxo da produtividade. **Revista de Administração Contemporânea**, 13, p. 391-409, 2009.

Gomes, J. A. P.; Longo, O. C. Mudança de cultura e apoio da tecnologia dão base à transformação digital na construção civil no enfrentamento à crise do Covid_19. **Brazilian Journal of Development**, 6, n. 8, p. 58884-58903, 2020.

Governo, D. **Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP (MGP-SISP) – Versão 1.0**. Ministério da Economia. Brasília. 2020.

Hammer, M. O que é Gestão de Processos de Negócio. **Manual de BPM: Gestão de processos de negócio, Bookman, Porto Alegre**, p. 164-180, 2013.

Homburg, C.; Jozić, D.; Kuehnl, C. Customer experience management: toward implementing an evolving marketing concept. **Journal of the Academy of Marketing Science**, 45, p. 377-401, 2017.

Hult, G. T. M.; Morgeson Iii, F. V.; Sharma, U.; Fornell, C. Customer satisfaction and international business: A multidisciplinary review and avenues for research. **Journal of International Business Studies**, 53, n. 8, p. 1695-1733, 2022.

Jiquiriçá, M. C. R. O impacto da tecnologia bim na otimização do planejamento e gestão de projetos de construção. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, 10, n. 3, p. 688-699, 2024.

Laudien, A. P.; Tinoco, R.; Frugoli, A. D.; Frugoli, P. A. *et al.* Estudo da Viabilidade do Conceito BIM (Building Information Modeling) no Gerenciamento de Obras. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, 14, n. 1, p. 73-97, 2020.

Lima, L. N. R.; Lima, J. M. P. ANÁLISE DE MODELOS E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS: os desafios da metodologia BIM ante o decreto n 10.306. **Revista Multidisciplinar do Sertão**, 5, n. 2, p. 216-224, 2023.

Lima, M. E. d. C. **Utilização da tecnologia bim para compatibilização de projetos e planejamento de obras: estudo de caso em um complexo de educação infantil no município de Vertentes-PE.** 2022. -, Monografia, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru.

Lovelock, C. H.; Wright, L. K. Manajemen pemasaran jasa. **Jakarta: Indeks**, 2007.

Lovelock, D.; Mendel, M.; Larry Wright, A. **An introduction to the mathematics of money: saving and investing.** Springer, 2007.

Marion, G. L. C. **Uso do BIM para extração de quantitativos em comparação com o processo tradicional de uma construtora: um estudo de caso.** 2022. -, Monografia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Martens, M. L.; Brones, F.; De Carvalho, M. M. Lacunas e tendências na literatura de sustentabilidade no gerenciamento de projetos: uma revisão sistemática mesclando bibliometria e análise de conteúdo. **Gestão e Projetos: GeP**, 4, n. 1, p. 165-195, 2013.

Martins, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisa no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v.2, n.2, p.9-18, 2008.

Miguel, P. A. C.; Salomi, G. E. Uma revisão dos modelos para medição da qualidade em serviços. **Production**, 14, p. 12-30, 2004.

Miranda, R. d. D. d.; Salvi, L. Análise da tecnologia Bim no contexto da indústria da construção civil brasileira. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano, 4, p. 79-98, 2019.

Morgan, N. A.; Rego, L. L. The value of different customer satisfaction and loyalty metrics in predicting business performance. **Marketing science**, 25, n. 5, p. 426-439, 2006.

Nogueira, J. d. S. **Análise dos benefícios do BIM no combate às irregularidades em projetos de obras de edificações públicas e seus aditivos contratuais**. 2016. -, Monografia, Universidade Federal de Santa Catarina (ufsc).

Nunes, G.; Leão, M. Estudo comparativo de ferramentas de projetos entre o CAD tradicional e a modelagem BIM Comparative study of design tools-the traditional CAD and BIM modeling. **Revista de Engenharia**, 155, n. 55, p. 47-61, 2018.

Paletta, F. C. Tecnologia da informação, inovação e empreendedorismo: fatores críticos de sucesso no uso de ferramentas de gestão em empresas incubadas de base tecnológica. **São Paulo, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)**, 2008.

Pinto, D.; Molina, L. G.; Paletta, F. C. Uso das tecnologias da informação e comunicação na gestão da informação e do conhecimento nas organizações. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento, João Pessoa**, 12, n. 1, p. 80-96, 2022.

Portobello. **Studio Gávea – Portobello Engenharia**. 2024. Disponível em: <https://www.portobelloengenharia.com.br/portfolio/studio-gavea/>. Acesso em: 24/09/2024.

Rodrigues, A. R. S. Grau de Maturidade em BIM: Estudos de Caso em empresas projetistas de Arquitetura na cidade de São Paulo. **Monografia, Universidade de São Paulo, São Paulo**, 2018.

Rossetti, A.; Morales, A. B. O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento. **Ciência da Informação**, 36, p. 124-135, 2007.

Saravanan, R.; Rao, K. The impact of total quality service age on quality and operational performance: an empirical study. **The TQM Magazine**, 19, n. 3, p. 197-205, 2007.

Sotelino, E. D. **Estudo empírico para proposta de diretrizes para implantação do BIM em pequenas e médias empresas no Brasil**. 2017. -, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Souza, R. T. d. O. **Uso eficaz do BIM na gestão de projetos: desafios e oportunidades na era moderna**. 2024. -, Monografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (ufrn).

Spina, D. T.; Giraldi, J. d. M. E.; De Oliveira, M. M. B. A influência das dimensões da qualidade de serviços na satisfação do cliente: um estudo em uma empresa do setor de controle de pragas. **REGE-Revista de Gestão**, 20, n. 1, p. 93-112, 2013.

Spohrer, J.; Maglio, P. P.; Bailey, J.; Gruhl, D. Steps toward a science of service systems. **Computer**, 40, n. 1, p. 71-77, 2007.

Stumpp, M. M.; Alves, R. V.; Manica, C. R. BIM Maturity Index: Analysis and comparison of architecture office's BIM performance in Porto Alegre= Evaluación de Índice de madurez BIM: Análisis y comparación del desempeño BIM de las oficinas de arquitectura en Porto Alegre. **Building & Management**, 5, n. 2, p. 48-56, 2021.

Tinoco, M. A. C.; Ribeiro, J. L. D. Uma nova abordagem para a modelagem das relações entre os determinantes da satisfação dos clientes de serviços. **Production**, 17, p. 454-470, 2007.

Vinagre, J. F. **O Impacto das Inovações Sistémicas na Indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção: O Caso de Bim-Building Information Modeling**. 2019. -, Universidade de Lisboa (Portugal).

Wilcox King, A.; Zeithaml, C. P. Measuring organizational knowledge: a conceptual and methodological framework. **Strategic Management Journal**, 24, n. 8, p. 763-772, 2003.

Wilson, A.; Zeithaml, V.; Bitner, M. J.; Gremler, D. **EBOOK: Services Marketing: Integrating customer focus across the firm**. McGraw Hill, 2016. 0077169328.

Woll, V. Y. H. **Indicadores que contribuem para os níveis de satisfação e fidelização de clientes em uma empresa inserida no setor de serviços na construção civil**. 2023. -, Monografia, Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis - FEAC.

Yin, Robert K. Estudo de Caso-: Planejamento e métodos. Bookman editora, 2015.

APÊNDICE I - Questionário semiestruturado para entrevista I: Baseado em (Rodrigues, 2018)

ASPECTOS INICIAIS

Como você descreveria o BIM?

Qual a sua experiência em BIM?

Quais softwares BIM a empresa utiliza? Para quais finalidades?

Quantas licenças a empresa possui para cada software?

O escritório já sofreu algum tipo de limitação de software?

Como é o sistema de compartilhamento interno de arquivos?

Sobre o armazenamento de dados, existem ou existiram problemas de perda de arquivos/informações? Quais as ações feitas para evitar o risco de perda de arquivos?

Em caso de troca de arquivo entre equipes diferentes ou outras empresas projetistas, quais os modelos de compartilhamento já utilizados pela empresa?

Existe algum modelo de compartilhamento de arquivos BIM que a empresa almeja?

A empresa possui um líder BIM ou pessoa destaque para o tema na empresa? Quais suas atividades diferenciadas?

Quais são os produtos BIM de cada etapas de projeto? Desenhos 2d, perspectivas, quantitativos, cronogramas etc.

Como é organizada a divisão de trabalho para os funcionários dentro de cada projeto? Ex. Por pavimento? Por elemento construtivo? Workset?

GESTÃO BIM

Existem protocolos ou documentos internos para validação do modelo? Ex. Verificação e validação do mesmo a cada etapa de entrega.

A empresa trabalha como conceito LOD/LOI ou conceito semelhante durante o processo de projeto? Como é validada a informação existente na entrega do modelo?

Possui esquemas automáticos de verificação do modelo? Quais? Quais softwares utiliza? Por que são utilizados?

Se existe o recebimento de modelos BIM de terceiros, como é feita a gestão? Quais são as verificações? Comente.

A empresa utiliza o padrão IFC? Se sim, quais são os parâmetros e/ou padrões para a criação deste tipo de arquivo?

Escolha 3 aspectos de gestão (dentre os abaixo) que a empresa mais valoriza, fomenta ou detém atenção durante a produção em BIM. Por que você julga que estes são importantes? Comente cada dos três elencados.

- Organização interna do modelo BIM
- Gestão de biblioteca BIM
- Gestão do software
- Gestão contratual entre complementares
- Gestão contratual com o cliente
- Gestão das expectativas do cliente
- Gestão de stakeholders (partes envolvidas)
- Gestão de equipe e divisão de trabalho
- Facilidade de revisão e diminuição de retrabalho
- Tomada de decisões precisa
- Controle de produtividade - tempo
- Controle de qualidade do modelo a cada etapa de entrega
- Controle de qualidade do modelo simultânea a modelagem
- Gestão da compatibilização de diferentes disciplinas 162
- Troca de informação e/ou dados entre disciplinas
- Gestão da produção de documentação
- Controle do histórico de projeto

Quais desses aspectos de qualidade dentro do BIM são mais marcantes na empresa? Escolha 3 aspectos de qualidade (dentre os abaixo) que a empresa mais valoriza, fomenta ou detém atenção durante a produção em BIM. Por que você julga que estes são importantes? Comente cada dos três elencados.

Compatibilização de informações precisa

Produção de documentos adequados

Produção extensa de documentos

Extração de quantitativos precisa e/ou complexa

Grande detalhamento do projeto Independência de desenhos 2d e concentração nas informações no modelo

Alto grau de informação no modelo, incluindo especificações de fabricantes dentro da biblioteca utilizada

Extração de IFC padronizada

Fácil troca de arquivos com terceiros

Visualização no modelo de projetos complementares

Produção do modelo visando sua utilização em vários momentos da produção do edifício, preparando o modelo para intercâmbio com empresas de outro setor

Fácil verificação e validação da informação dentro do modelo

Cumprimento de exigências contratuais

Cumprimento de prazos de entregas

Como é feito o feedback a equipe de projeto sobre a produção?

Como é transmitido o conhecimento BIM entre a equipe?

RELAÇÃO COM O CLIENTE

Quais os produtos BIM que a empresa oferece ao cliente?

Qual a valorização do cliente frente ao BIM?

Quais são os modelos de contratação mais comum?

Os contratos preveem aspectos BIM como qualidade ou exigências de produção?

No momento do contrato, a empresa coloca cláusulas com relação a produção do modelo BIM ou extração da informação? Se sim, por quê?

Os pagamentos do cliente estão relacionados a entregas BIM ou a verificação do modelo entregue? Como?

O BIM é um fator de competitividade no mercado? Por quê?

Para você, como o BIM tem sido um fator mediador das expectativas de satisfação dos clientes (Internos e Externos) no setor da Construção Civil?

APÊNDICE II - Questionário semiestruturado para entrevista II: Elaboração própria.

1. Introdução:

a) Obrigado por concordar em participar desta entrevista. Para começar, poderia nos contar sobre sua experiência em projetos de construção civil?

b) Você já participou de projetos que utilizaram a metodologia BIM? Se sim, poderia nos contar um pouco sobre essa experiência?

2. Experiência com Projetos sem Utilização de BIM:

a) Agora, falando sobre projetos em que o BIM não foi utilizado, quais foram os principais desafios enfrentados?

b) Você notou alguma diferença significativa na eficiência, qualidade ou custo entre projetos com e sem BIM?

3. Comparação entre Projetos com e sem BIM:

a) Na sua opinião, qual foi a principal diferença entre os projetos que utilizaram BIM e os que não utilizaram?

b) Você acredita que a utilização do BIM impactou de alguma forma a satisfação do cliente ou a entrega do projeto dentro do prazo e do orçamento?

4. Lições Aprendidas e Recomendações:

a) Você tem alguma recomendação ou sugestão para outras empresas que estão considerando adotar o BIM em seus projetos?

5. Expectativas Futuras:

a) Como você vê o futuro do uso do BIM na indústria da construção civil?

b) Você pretende continuar utilizando o BIM em projetos futuros? Por quê?