

## **Inteligência Artificial na construção civil: benefícios, desafios e a importância do profissional na tomada de decisão**

## **Artificial Intelligence in civil construction: benefits, challenges and the importance of the professional in decision-making**

## **Inteligencia Artificial en la construcción civil: beneficios, retos y la importancia del profesional en la toma de decisiones**

DOI: 10.54033/cadpedv22n6-011

Originals received: 3/3/2025

Acceptance for publication: 3/25/2025

---

### **Tereza Nazaré Ulloa Barboza**

Graduanda em Engenharia Civil  
Instituição: Instituto Federal do Amazonas (IFAM)  
Endereço: Manaus, Amazonas, Brasil  
E-mail: tnulloa@gmail.com

### **Cristiane Pereira de Aguiar**

Mestra em Ensino Tecnológico  
Instituição: Instituto Federal do Amazonas (IFAM)  
Endereço: Manaus, Amazonas, Brasil  
E-mail: cristiane.aguiar@ifam.edu.br

---

### **RESUMO**

A pesquisa explora o impacto da Inteligência Artificial (IA) na tomada de decisão na construção civil, particularmente no uso de programas para elaboração de projetos arquitetônicos. Embora a IA ofereça diversas oportunidades para otimização de recursos, simulação de cenários e automação de processos, ela também apresenta desafios, como a dependência de sistemas automatizados que podem comprometer a qualidade do trabalho técnico. O estudo busca investigar os potenciais benefícios e riscos associados à implementação de IA no setor, com foco na criação e gestão de projetos arquitetônicos. A metodologia adotada envolveu pesquisa bibliográfica baseada em artigos acadêmicos, livros e estudos de caso recentes, com análise temática: identificar os programas que são classificados como IA e como elas afetam o cenário de engenharia civil de hoje, seus desafios e benefícios. Os resultados indicam que, embora a IA possa melhorar a eficiência e reduzir custos, sua aplicação sem supervisão técnica pode gerar erros de interpretação e problemas legais, especialmente quando os usuários não possuem formação especializada. A pesquisa conclui que, para maximizar os benefícios da IA, é essencial que os profissionais da construção civil continuem a atuar de forma crítica, supervisionando as ferramentas

tecnológicas e garantindo a adequação dos projetos às normas e exigências locais. Assim, a IA deve ser vista como uma ferramenta complementar, e não como substituto do conhecimento técnico dos profissionais do setor.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Construção Civil. Tomada de Decisão. Modelagem 3D. Otimização de Recursos. Supervisão Técnica.

### ABSTRACT

The research explores the impact of Artificial Intelligence (AI) on decision-making in the construction industry, particularly in the use of programs for the preparation of architectural projects. Although AI offers several opportunities for resource optimization, scenario simulation, and process automation, it also presents challenges, such as the dependence on automated systems that can compromise the quality of technical work. The study seeks to investigate the potential benefits and risks associated with the implementation of AI in the sector, with a focus on the creation and management of architectural projects. The methodology adopted involved bibliographic research based on academic articles, books, and recent case studies, with a thematic analysis: identifying the programs that are classified as AI and how they affect today's civil engineering scenario, their challenges, and benefits. The results indicate that, although AI can improve efficiency and reduce costs, its application without technical supervision can generate misinterpretation and legal problems, especially when users do not have specialized training. The research concludes that, in order to maximize the benefits of AI, it is essential that construction professionals continue to act critically, supervising technological tools and ensuring that projects comply with local standards and requirements. Therefore, AI should be seen as a complementary tool, and not as a substitute for the technical knowledge of professionals in the sector.

**Keywords:** Artificial Intelligence. Civil Construction. Decision Making. 3D Modeling. Resource Optimization. Technical Supervision.

### RESUMEN

La investigación explora el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en la toma de decisiones en la construcción civil, particularmente en el uso de programas para el desarrollo de proyectos arquitectónicos. Si bien la IA ofrece muchas oportunidades para la optimización de recursos, la simulación de escenarios y la automatización de procesos, también presenta desafíos, como la dependencia de sistemas automatizados que pueden comprometer la calidad del trabajo técnico. El estudio busca investigar los beneficios y riesgos potenciales asociados a la implementación de IA en el sector, con un enfoque en la creación y gestión de proyectos arquitectónicos. La metodología adoptada involucró investigación bibliográfica basada en artículos académicos, libros y estudios de casos recientes, con análisis temático: identificando programas que se clasifican como IA y cómo afectan el escenario actual de la ingeniería civil, sus desafíos y beneficios. Los resultados indican que, si bien la IA puede mejorar la eficiencia y reducir costos, su aplicación sin supervisión técnica puede generar malas interpretaciones y problemas legales, especialmente cuando los usuarios no

cuentan con capacitación especializada. La investigación concluye que, para maximizar los beneficios de la IA, es esencial que los profesionales de la construcción sigan actuando de forma crítica, supervisando las herramientas tecnológicas y garantizando que los proyectos cumplan con los estándares y requisitos locales. Por lo tanto, la IA debe verse como una herramienta complementaria, y no como un sustituto del conocimiento técnico de los profesionales del sector.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial. Construcción Civil. Toma de Decisiones. Modelado 3D. Optimización de Recursos. Supervisión Técnica.

## 1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial pode ser interpretada como o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações, em função do que percebem (Russell; Norvig, 2013). O uso dela na área da informação e dados é uma grande oportunidade por conta da dependência de informação devidamente padronizada, porém na área da construção civil, especificamente na modelagem e criação de projetos arquitetônicos exige um processo mais complexo que envolve muitos critérios, como o desenvolvimento personalizado do projeto arquitetônico e classificação de tipo de moradia conforme a localização, e seguir os parâmetros do plano diretor da cidade.

Além do mais, esse sistema de facilidade de uso desses programas pode levar a uma desvalorização do conhecimento técnico dos engenheiros e arquitetos. Usuários com pouca formação podem se sentir capacitados a tomar decisões sem a supervisão adequada, o que pode gerar problemas durante a execução da obra.

Os projetos arquitetônicos são uma ferramenta fundamental na engenharia civil, servindo como a linguagem técnica que possibilita a comunicação precisa entre os profissionais do setor de construção. Através desses projetos é possível traduzir as necessidades e expectativas do cliente em soluções técnicas viáveis, garantindo que todos os envolvidos – arquitetos, engenheiros e construtores – compreendam claramente as especificações, diretrizes e detalhes da obra.

Tradicionalmente, os engenheiros utilizavam desenhos em duas dimensões (2D) para representar projetos, desde edificações até infraestruturas complexas. Esses desenhos eram elaborados manualmente, exigindo habilidade e um profundo entendimento das normas e convenções de representação gráfica. Contudo, essa abordagem, embora eficaz em seu tempo, apresentava limitações, como a dificuldade em visualizar o projeto em sua totalidade e a propensão a erros de interpretação. Com o avanço da tecnologia, a inteligência artificial começou a emergir como uma ferramenta que promete revolucionar a maneira como os projetos são concebidos e executados.

No contexto da construção civil, essa transformação é notável na utilização de aplicativos de medição em 3D. O programa MS Project, potencializados por IA, é uma das opções de ferramentas que oferecem uma visualização tridimensional dos projetos, permitindo uma compreensão mais intuitiva e detalhada do que está sendo construído.

No entanto, a implementação dessa tecnologia traz à tona questões sobre a compatibilidade das representações digitais com a realidade do canteiro de obras. Muitos aplicativos, ao simplificarem o processo de medição, podem não refletir com precisão as condições reais do terreno ou das estruturas existentes.

A adoção de tecnologias de IA deve ser acompanhada de uma reflexão crítica sobre a formação dos profissionais AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) que utilizam ou já estão se adequando aos uso dessas ferramentas.

É essencial que os engenheiros e demais envolvidos na execução de obras compreendam não apenas o funcionamento dos programas, mas também as limitações que elas podem apresentar. Assim, será possível maximizar os benefícios da IA, garantindo que os profissionais sejam capazes de tomar decisões informadas e precisas, mesmo na ausência de supervisão constante.

Este trabalho tem como objetivo principal investigar os desafios da Inteligência Artificial que influênciam as tomadas de decisão nas obras. Processos estes que são, a otimização de recursos, simulação e modelagem, segurança no canteiro de obra, automação da análise de projeto e gerenciamento de custos e cronograma. Considerando que as informações sobre esse tema ainda são escassas e recentes, além de estarem dispersas, o estudo busca a coleta e

análise desses dados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A indústria da construção civil, historicamente caracterizada por processos manuais e falta de integração tecnológica, tem experimentado uma crescente transformação com a introdução de novas tecnologias, entre elas a Inteligência Artificial. Nos últimos anos, a IA tem se mostrado promissora no aprimoramento da eficiência e da produtividade no setor AEC, desde o planejamento e gestão de obras até a automação de processos construtivos. No entanto, apesar dos avanços, a adoção de soluções baseadas em IA na construção civil ainda enfrenta desafios significativos que precisam ser analisadas se de fato é aplicável em casos específicos, como a criação de projetos sem a devida abordagem técnica.

De acordo com Russell e Norvig (2013), a inteligência artificial pode ser entendida como o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações com base nelas. Os autores destacam que a IA envolve a capacidade desses agentes de interpretar informações e agir de forma inteligente. Esse conceito é fundamental para compreender o funcionamento dos sistemas de IA, pois, sua eficácia depende da qualidade das percepções recebidas e das decisões tomadas a partir delas.

Embora a tecnologia tenha o potencial de otimizar diversos processos, o autor destaca que a integração dos sistemas e a adaptação das equipes representam obstáculos significativos. Esse ponto é relevante, pois indica que, apesar das inovações tecnológicas, o sucesso da implementação da IA não depende apenas de avanços tecnológicos, mas também de fatores humanos e organizacionais. A superação dessas barreiras pode ser um passo decisivo para maximizar os benefícios da inteligência artificial no setor.

O desenvolvimento de projetos com o uso da IA começou no final da Segunda Guerra Mundial devido à publicação do artigo com o título de “Computing Machinery and Intelligence”, de autoria de Alan Turing (1950). Nesse artigo foi a primeira vez que se discutiram várias objeções à ideia de que as

máquinas podem pensar, expondo seus contra-argumentos. Tal artigo foi considerado um dos mais influentes na história da inteligência artificial e da filosofia da mente.

A IA, quando bem aplicada, complementa o trabalho humano. Porém, usá-la sem estratégica não traz resultados. Justamente por essa questão que existem ferramentas que pode ser usada em benefício de processos administrativo na construção civil, onde envolve a interação do BIM (Building Information Modeling – BIM) com a IA.

Técnicas de IA associadas ao BIM podem ser adotadas para estender as funções do sistema de suporte ao projetista. A IA pode interpretar automaticamente a compatibilidade de diferentes projetos. Além disso, de acordo com as regras e restrições de projeto, algoritmos de projeto podem auxiliar na geração de outras soluções arquitetônicas, armadura de aço, componentes estruturais de fachada ou fabricação de painéis de madeira para edifícios residenciais modulares (Zhang *et al.*, 2022, apud Josivan *et al.*, 2023, p. 02).

Em outro estudo, o BIM fornece valor de muitas maneiras e se presta a ser utilizado para atingir objetivos do projeto e ser configurado para lidar com riscos que podem ter sido identificados no início, por exemplo, planejamento logístico em torno de um local com restrições rígidas, programação simulada para organizar vários pacotes de trabalho ou marcação de ativos para manter uma garantia de qualidade rigorosa. Como o BIM pode ser visto para auxiliar todas as fases e funções de um projeto, ele pode ser interpretado em termos das dimensões que possui, como 3D e 4D (Crowther e Ajayi, 2019, pg.05).

O BIM oferece uma tecnologia potencialmente transformadora pela sua capacidade de fornecer um recurso compartilhado digital para todos os participantes na gestão do ciclo de vida de um edifício, desde o desenho preliminar, até a gestão de instalações. Essa peça de melhoramento faz com que o usuário consiga analisar muitos projetos ao mesmo tempo, conseguindo identificar a incompatibilidade de projetos. Além disso, permite que ajustar ou sinalizar um fator impactante no projeto após uma mudança de um projeto complementar. Nessa situação, o Gonçalves (2019) concorda baseado no

sistema em BIM, que os projetistas utilizam comumente as ferramentas CAD 2D para realizar a compatibilização de projetos, e nesta metodologia, a compreensão ou visualização do projeto como um todo apresenta limitações que dificultam a tarefa e podem comprometer posteriormente o desenvolvimento da obra.

O BIM contém propriedades predefinidas, ou propriedades definidas pelo usuário, que completam quantidades de material (Alder, 2006). Segundo a tabela 01, demonstra quais programas são utilizados para gerenciamento de obra e elaboração de projetos.

Tabela 1. Tabela dos principais programas de IA na construção civil.

ATIVIDADE GERAL	SOFTWARE	FUNÇÃO
MODELAGEM	REVIT	Revit é um software de projeto BIM (Building Information Modeling) usado para projetar, construir e gerenciar edifícios. Ele permite a criação de modelos 3D, detalhados e integrados com informações de projeto como estrutura mecânica, elétrica e hidráulica.
	AUTOCAD 3D	O AutoCAD 3D é uma ferramenta de software poderosa utilizada para criar modelos tridimensionais detalhados.
	ARCHICAD	O ArchiCAD é um software de design arquitetônico BIM (Building Information e Modeling) para desenho arquitetônico engenharia estrutural e design de interiores.
PLANEJAMENTO	EXCEL	O Excel é um programa informático desenvolvido e distribuído pela Microsoft Corp. Trata-se de um software que permite realizar tarefas contábilísticas e financeiras graças às suas aplicações para criar e trabalhar com folhas de cálculo.
	MS PROJECT	O MS Project é um software de gerenciamento de projetos desenvolvido pela Microsoft. Ele permite que gerentes de projetos planejem, programem e monitorem o progresso de atividades, recursos e orçamentos de forma eficiente.
CONTROLE	BIM 360	O Autodesk BIM 360 é uma plataforma de gerenciamento de construção baseada na nuvem que melhora a entrega e os resultados dos projetos. O BIM 360 permite que as equipes de projeto criação e construção tomem decisões bem informadas em controle todo o ciclo de vida do projeto.
	ICONSTRUCT	O iConstruct permite que os usuários extraiam e escrevam dados extras em um ICONSTRUCT modelo tornando a solução uma ferramenta poderosa e 100% integrada ao manual de operações e manutenção de um projeto.

Fonte: Autores.

O Revit é uma ferramenta de para projetos de arquitetura e engenharia, seu uso facilita a colaboração entre diferentes tipos de equipe de projetos, sua principal vantagem é poder trabalhar simultaneamente em um unico modelo de modelagem.

AutoCAD 3D é principalmente um software de CAD, com foco no desenho e modelagem precisa, mas sem o foco em informações paramétricas do projeto.

Archicad é um software BIM, oferece funcionalidades para a criação de modelos com informações (como materiais, custos, e cronogramas) integradas.

Já na etapa de planejamento, o Excel e MS projetec são dos programas do Microsoft onde o primeiro é uma ferramenta de planilha eletrônica focada em cálculos, análise de dados e visualização. O segundo, é uma ferramenta de gerenciamento de projetos focada no planejamento, acompanhamento e controle de cronogramas, recursos, custos e atividades de um projeto.

Embora o BIM 360 e o ICONSTRUCT tenham propósitos ligeiramente diferentes, o BIM 360 abrange uma gama mais ampla de ferramentas para gestão e colaboração de projetos e o ICONSTRUCT sendo mais específico para quantificação e orçamentação, ambos compartilham o uso de BIM, facilitam a colaboração em tempo real, e ajudam na tomada de decisões informadas no gerenciamento de projetos de construção.

Em uma entrevista com Juan Pablo Hoyos, arquiteto colombiano, no programa Temas do ArchDaily: Processo Projetual, o profissional abordou a constante evolução dos métodos de projeto na arquitetura. Hoyos enfatizou que, diante desse fluxo contínuo de mudanças, é fundamental saber distinguir o que é conveniente para o processo e o que não é. O arquiteto destacou, em seu ambiente de trabalho, nem sempre um bom desenho depende exclusivamente de softwares específicos. Embora ferramentas como a metodologia BIM, modelagem 3D, renderizações, fotomontagens e outras tecnologias sejam utilizadas diariamente, a realidade virtual ou aumentada e o design paramétrico permanecem, em grande parte, no campo experimental.

Segundo Hoyos, esses métodos, embora inovadores, enfrentam limitações quando chegam à fase orçamentária dos projetos. O arquiteto também ressaltou que, embora os projetos arquitetônicos sejam criados para os

clientes e não para os próprios arquitetos, muitos clientes ainda preferem soluções mais tradicionais, como linhas puras e retas, vãos tranquilos e espaços que carregam história. Ele concluiu afirmando que, em concursos de arquitetura, os profissionais se permitem explorar plenamente as tecnologias disponíveis, na esperança de que, um dia, algumas dessas ideias se concretizem além do plano virtual.

Esses obstáculos limitam a implementação eficaz da IA, que, embora promova otimizações em várias etapas do processo produtivo, como a previsão de custos, o monitoramento de obras e a análise de desempenho, enfrenta dificuldades relacionadas à adaptação da força de trabalho e à necessidade de uma infraestrutura digital robusta.

Decisões que, até pouco tempo, eram tomadas exclusivamente por seres humanos acabaram sendo delegadas no todo ou em parte para sistemas automatizados de elegibilidade, algoritmos de ranking e modelos de risco preditivo, que acabam controlando desde a concessão de crédito a uma pessoa até quem tem mais chances de delinquir, com base na análise computadorizada de estatísticas (Doneda et al., 2018, p. 04).

A Inteligência Artificial pode influenciar a tomada de decisão nas obras de diversas maneiras, proporcionando maior precisão, agilidade e otimização de processos. Segundo Bigonha (2018), quanto mais avançadas e acessíveis se tornam as tecnologias de processamento e de armazenamento de dados, mais poderosos ficam os sistemas de Inteligência Artificial, simplesmente porque eles conseguem tomar decisões mais complexas em tempo hábil. Aqui estão alguns exemplos de como a IA pode impactar esse aspecto:

**Análise de Dados e Previsões:** A IA pode processar grandes volumes de dados em tempo real, como históricos de obras anteriores, informações sobre materiais e condições climáticas. Com isso, ela pode gerar previsões sobre possíveis problemas ou riscos, como atrasos ou falhas de materiais, ajudando a antecipar decisões para evitar contratemplos.

**Otimização de Recursos:** A IA pode otimizar o uso de materiais, mão de obra e equipamentos. Através de algoritmos inteligentes, pode-se planejar e monitorar a utilização desses recursos para evitar desperdícios, economizando

custos e tempo durante a execução da obra.

**Simulações e Modelagem:** Ferramentas de IA podem realizar simulações de diferentes cenários de construção, permitindo que os engenheiros visualizem como certos ajustes no projeto, por exemplo, alteração de materiais ou mudanças estruturais, impactariam o custo, o prazo e a segurança da obra. Isso facilita a escolha da melhor solução com base em dados concretos.

**Automação da Análise de Projetos:** A IA pode ser usada para revisar projetos arquitetônicos e de engenharia de forma automática, identificando potenciais erros ou inconsistências que poderiam ser negligenciados durante uma análise manual. Isso contribui para uma tomada de decisão mais assertiva e a redução de riscos na obra.

**Gerenciamento de Cronograma e Custos:** A IA pode ser integrada a sistemas de gestão de obras, ajudando a monitorar o progresso em tempo real e fazendo ajustes no cronograma de acordo com variáveis inesperadas. Ela também pode prever desvios orçamentários, ajustando o plano financeiro da obra com base em dados atualizados.

**Segurança no Canteiro de Obras:** A IA pode monitorar a segurança do local, utilizando câmeras e sensores para identificar comportamentos de risco, condições perigosas ou falhas nos equipamentos. Isso permite que decisões sobre ações corretivas sejam tomadas rapidamente, evitando acidentes e melhorando a segurança dos trabalhadores.

Outro ponto de desafio no envolvimento da IA no âmbito legal, ou seja, existe uma dificuldade das normativas vigentes para a inteligência artificial no Brasil. A discussão sobre a regulamentação da IA tem ganhado destaque, especialmente com a apresentação do Projeto de Lei 2338/23 pelo Senado em 2023. Este projeto visa estabelecer um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento e uso ético da inteligência artificial no país.

As políticas governamentais de inteligência artificial têm por fim facilitar a transformação digital e responder aos diversos desafios que surgem com a penetração dessa tecnologia na sociedade, sendo importante considerar que diferentes regimes políticos e modos de governança redundam em diferentes políticas públicas (Filgueiras, 2021, p. 1).

Em resumo, a IA oferece suporte à tomada de decisão nas obras, ajudando os profissionais da engenharia civil a antecipar problemas, otimizar recursos e melhorar a eficiência, resultando em projetos mais eficientes e dentro do orçamento e prazo estabelecidos.

### 3 METODOLOGIA

O método de pesquisa adotado para esta investigação consistiu na realização de revisão bibliográfica, aprofundando conceitos teóricos sobre a os desafios da interação do BIM e IA na tomada de decisão no canteiro de obra, além da visão IA no campo da construção civil.

Determinou-se as bases de dados: Science Direct, Scopuse CAPES, complementada pelo mecanismo de busca Google Scholar. Os termos de busca estabelecidos foram: BIM 4D, BIM 4D construction planning, BIM 4D construction planning process, benefícios do Bim na construção civil, desafios das novas tecnologias, desafios do bim na construção civil. A busca foi restrita a localização dos termos no título, resumo e palavras-chave das publicações. As buscas ocorrem entre 2020 a 2025.

Foram selecionados artigos baseando-se com tema principal, As palavras-chave utilizadas na pesquisa foram: "inteligência artificial", "construção civil", "gerenciamento de obras" e "modelagem computacional". Os termos foram combinados, para assegurar que os resultados fossem relevantes e abrangentes.

A análise qualitativa consistiu numa leitura crítica, excluindo artigos não relevantes ao tema e identificando nos artigos pertinentes as principais tendências, desafios e oportunidades na utilização de IA na construção civil, destacando tanto os benefícios quanto os desafios dessa tecnologia.

Foi possível verificar que as informações sobre esse nicho de pesquisa ainda é um tema recente e escasso principalmente na área da construção civil, pois muito dos autores usavam somente referencias antigas ou até entrevistas de revistas de tecnologias da modernidade atual. Durante a pesquisa, não foi incluso os trabalhos científicos voltado especificamente sobre o funcionamento

dos dados da inteligência artificial na engenharia.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base no que foi abordado até o momento, os estudos mostram de maneira mais precisa que a Inteligência Artificial consiste em um conjunto de técnicas algorítmicos cujo principal objetivo é, por meio de uma forma artificial de raciocínio e com o auxílio da tecnologia.

O uso de programas de projeto sem supervisão pode gerar diversas consequências negativas. Primeiramente, há uma grande dependência de um único colaborador ou recurso para executar todas as tarefas, o que pode acarretar em vulnerabilidades e atrasos no progresso do projeto. Além disso, pode ocorrer a subestimação do tamanho do projeto, com estimativas menores que as reais necessidades, resultando em dificuldades futuras. A resistência por parte dos usuários finais ao sistema pode comprometer sua adoção, enquanto a pressão para reduzir prazos de entrega e os problemas de comunicação entre as equipes podem impactar a qualidade e o andamento do projeto.

Portanto, é imperativo que os desenvolvedores de softwares de IA sejam supervisionados por seres humanos analista, dado o alto grau de riscos envolvidos. É necessário a participação de técnicos, engenheiros civil e arquitetos, profissionais habilitados para contribuir, capazes de definir os objetivos que devem ser atribuídos aos algoritmos, evitando graves consequências na edificação e nos assuntos legais.

Administra ou gerenciar uma obra envolve a tomada constante de decisões importante. E essas posições precisam ser baseadas em dados matemáticos e padrões pré-estabelecidos conforme cada situações ou variável.

Conforme o que foi visto pelos autores, nota-se que o envolvimento da IA afeta diversos aspectos na engenharia, o ético, o financeiro e o executivo.

A primeira parte, o ético é quem estabelece limites profissionais, vendo até onde os programas e tecnologias devem se manifestar nas tomadas de decisões de uma obra, conseguimos verificar que essa discussão está ganhando destaque nos regulamentos governamental do país. Nesse campo, é importante

reavaliar os esquemas de responsabilidade profissional, incentivando a inovação e a aplicação de IA.

Já na segunda ponto é onde se sustenta o argumento primordial de um fechamento de contrato entre o cliente e a empresa que decidiu ter o sistema BIM interagido nas elaborações de projetos, ou seja, ele é um gargalo quando chega na fase de orçamento de projeto.

E por último, o executivo em si mostra que depende exclusivamente dos outros elementos para que seja realizado em ações, afeta no planejamento e gestão da obra, nessa etapa entra como os programas de gestão podem ser usadas para otimizar o acompanhamento de uma obra, tendo um cronograma assertivo ou modificações durante a execução dos serviços da obra, consegue-se ajustar o cronograma de forma mais rápida e otimizado utilizando os programas de IA.

O presente estudo pretendeu instigar, uma discussão entre os danos causados pela utilização de sistemas inovadores com a implementação de ferramentas usáveis no campo de trabalho no dia a dia, assim permitindo ampliar a visão de inovação cada vez mais entre os profissionais da área, porém cabe uma resposta mais assertiva e proporcional das autoridades e leis, para evitar um cenário de irresponsabilidade, mas que acima de tudo o novo aconteça.

Em conclusão, é evidente que a tecnologia está sendo gradualmente incorporada ao campo da engenharia, trazendo contribuições significativas para o avanço da ciência da engenharia. No entanto, é fundamental que os programas de projetos sejam direcionados, preferencialmente, a um público mais especializado. Além disso, é importante que esses recursos IA esclareçam em suas informações que a ferramenta é um complemento ao trabalho do profissional, destacando.

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo investigou o impacto da Inteligência Artificial na tomada de decisão na construção civil, com foco nas ferramentas utilizadas para a criação e modelagem de projetos arquitetônicos. Ao longo da pesquisa, foi possível

observar que, embora a IA apresente um grande potencial de otimização de processos e ganhos de eficiência, sua implementação na construção civil ainda enfrenta desafios significativos.

Entre os principais achados, destaca-se a importância da supervisão técnica no uso dessas ferramentas, uma vez que a automação sem acompanhamento especializado pode levar a erros, como a subestimação de necessidades reais de um projeto ou a subordinação do processo técnico ao que é simplesmente desejado pelo usuário, o que pode comprometer a qualidade e segurança das obras. Além disso, foi identificado que a adoção de IA na construção civil pode ser uma grande aliada na análise de dados, otimização de recursos e simulações, mas deve ser acompanhada de capacitação e conscientização dos profissionais para garantir que as decisões tomadas a partir das ferramentas sejam precisas e alinhadas às exigências legais e técnicas.

Foram analisados alguns aspectos que ajudam no entendimento do tema central, oferecendo novas perspectivas de melhorias para a sociedade e academia. Os resultados dessa pesquisa contribuíram para a implementação de ações na sociedade como, programas de capacitação para profissionais de arquitetura e engenharia civil, com ênfase na utilização crítica da IA. Estimular mais pesquisas focadas em encontrar soluções para os desafios da implementação da IA, como erros de interpretação ou riscos legais.

Assim, as contribuições mais significativas deste estudo para o campo da pesquisa se relacionam com a reflexão crítica sobre a adoção dessas tecnologias na prática da engenharia civil e arquitetura. A relevância teórica do estudo repousa na ampliação da compreensão dos impactos da IA nesse setor, enquanto sua implicação prática aponta para a necessidade de um equilíbrio entre inovação tecnológica e a expertise humana, garantindo que a IA seja utilizada como um complemento ao trabalho dos profissionais e não como um substituto.

Apesar disso, houve uma limitação de pesquisa na dependência de fonte bibliográfica secundária que foram destacadas na pesquisa. A falta de dados quantitativos, como métricas específicas sobre aumento de produtividade, redução de custos ou erros de projeto, pode dificultar a generalização dos resultados ou a comparação precisa entre diferentes contextos.

Em síntese, a Inteligência Artificial possui um enorme potencial para transformar a construção civil, mas sua utilização deve ser orientada por profissionais qualificados que possam garantir que sua aplicação seja eficaz e segura, respeitando os parâmetros legais e técnicos necessários para a realização de projetos de alta qualidade e com responsabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ALDER, M. A. **Comparing time and accuracy of building information modeling to on-screen take off for a quantity takeoff on a conceptual estimate**. Dissertação (Master of Science). School of Technology Brigham Young University, 2006.
- ALVES, J. et al. **Investigação das aplicações integradas de inteligência artificial e bim na indústria da construção civil**. Aracaju – SE: 13º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção e 4º Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção, 2023.
- ALVES, Lynn. **Inteligência artificial e educação** : refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador : EDUFBA. UEFS Editora, 2023.
- BIGONHA, Carolina. **Inteligência Artificial em perspectiva. Panorama setorial da CROWTHER, J.; AJAYI, S. Impacts of 4D BIM on construction project performance**. International Journal of Construction Management, 2019.
- DEJTIAR, Fabian. **Um bom projeto (nem) sempre depende de um software**. ARCH DAILY, 27 agot. 2023. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1004932/um-bom-projeto-nem-sempre-depende-de-um-software>. Acesso em: 03 dez. 2024.
- DONEDA et al. **Considerações iniciais sobre inteligência artificial, ética e autonomia pessoal**. Pensar, Fortaleza, v. 23, n. 4, p. 1-17, 2018.
- FILGUEIRAS, Fernando. **Designing AI Policy: Comparing Design Spaces in Latin America**. In: **5th International Conference on Public Policy (ICPP5)**. Barcelona, 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Filgueiras/publication/351946065\\_Designing\\_AI\\_Policy\\_Comparing\\_Design\\_Spaces\\_in\\_Latin\\_America/links/60b153e245851557baa6c519/Designing-AI-olicy-Comparing-Design-Spaces-in-Latin-America.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Filgueiras/publication/351946065_Designing_AI_Policy_Comparing_Design_Spaces_in_Latin_America/links/60b153e245851557baa6c519/Designing-AI-olicy-Comparing-Design-Spaces-in-Latin-America.pdf). Acesso em: 12 de fev. 2025.
- GONÇALVES, F., Jr. **Os processos de compatibilização de projetos na construção civil**. 2019. Disponível em: <https://maisengenharia.altoqi.com.br/BIM/os-processos-de-compatibilizacao-de-projetos-na-construcao-civil/>. Acesso em: 10 de fev. 2025.
- Internet**. Inteligência Artificial e ética, a. 10, n. 2, out. 2018. Disponível em: <https://www.cetic.br/publicacao/ano-x-n-2-inteligencia-artificial-e-etica/> acesso em: 19 abr. 20.
- RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligencia Artificial**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2013.
- TURING, Alan. **Computing Machinery and Intelligence**. The Essential Turing. Editado por B. Jack Copeland. Clarendon Press. Oxford. 2004. Págs. 441-464.