

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS – UNIEVANGÉLICA  
CAMPUS CERES  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**DOUGLAS ALVES DE SOUZA  
GUSTAVO DE SOUSA CAMPOS**

**O IMPACTO DOS CUSTOS DE MÃO DE OBRA E MATERIAIS NO ORÇAMENTO  
DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**PUBLICAÇÃO N°: 06**

**CERES / GO  
2023**

**DOUGLAS ALVES DE SOUZA  
GUSTAVO DE SOUSA CAMPOS**

**O IMPACTO DOS CUSTOS DE MÃO DE OBRA E MATERIAIS NO ORÇAMENTO  
DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**PUBLICAÇÃO Nº: 06**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE  
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA.**

**ORIENTADOR: LUIZ TOMAZ DE AQUINO NETO**

**CERES / GO: 2023**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

SOUZA, DOUGLAS ALVES DE; CAMPOS, GUSTAVO DE SOUSA.

O impacto dos custos de mão de obra e materiais no orçamento de projetos da construção civil. 2023

xi, 21 P, 297 mm (ENC/UniEVANGÉLICA, Bacharel, Engenharia Civil, 2023).

TCC – UniEVANGÉLICA

Curso de Engenharia Civil.

1. Custo

2. Controle

3. Planejamento

4. Impacto financeiro

I. ENC/UNI

II. Título do trabalho (Série)

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

SOUZA, D. A.; CAMPOS, G. S. O impacto dos custos de mão de obra no orçamento de projetos da construção civil. TCC, Publicação ENC. PF-001A/23, Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Ceres, GO, 21 p. 2023.

## **CESSÃO DE DIREITOS**

NOME DO AUTOR: Douglas Alves de Souza; Gustavo Sousa Campos.

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: O impacto dos custos de mão de obra e materiais no orçamento de projetos da construção civil.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2023

É concedida à UniEVANGÉLICA a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Douglas Alves de Souza  
76360-000 – Itapaci/GO – Brasil

---

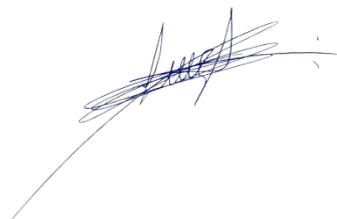
Gustavo Sousa Campos  
76343-000 – São Patrício/GO – Brasil

**DOUGLAS ALVES DE SOUZA  
GUSTAVO DE SOUSA CAMPOS**

**O IMPACTO DOS CUSTOS DE MÃO DE OBRA E MATERIAIS NO ORÇAMENTO  
DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

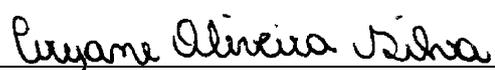
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE  
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL.**

**APROVADO POR:**



---

**LUIZ TOMAZ DE AQUINO NETO, especialista (Universidade Evangélica de Goiás –  
UniEVANGÉLICA, Campus Ceres)  
(ORIENTADOR)**

  
\_\_\_\_\_  
**ARYANE OLIVEIRA SILVA, especialista  
(EXAMINADORA)**

  
\_\_\_\_\_  
**ROBSON DE OLIVEIRA FÉLIX, mestre (FACEG)  
(EXAMINADOR)**

# O IMPACTO DOS CUSTOS DE MÃO DE OBRA E MATERIAIS NO ORÇAMENTO DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Douglas Alves de Souza<sup>1</sup>  
Gustavo de Sousa Campos<sup>2</sup>  
Luiz Tomaz de Aquino Neto<sup>3</sup>

## RESUMO

A gestão eficaz dos custos de mão de obra é um componente crucial no orçamento de projetos na construção civil, impactando diretamente suas metas financeiras e sucesso. A mão de obra representa uma parcela significativa dos custos para tais empreendimentos desse setor, tornando sua administração essencial para a execução eficiente e rentável de projetos. Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura relacionado ao impacto dos custos de mão de obra no orçamento de projetos da construção civil, identificando os principais fatores que influenciam na formação desses custos e propondo soluções para otimizar a gestão e reduzir os impactos financeiros nos projetos. A metodologia utilizada para este estudo foi a revisão de literatura, por meio da pesquisa bibliográfica, método dedutivo e a pesquisa qualitativa. Para busca e seleção de artigos científicos foram realizadas pelo acesso online nas bases de dados da Scielo, Biblioteca Virtual da Unicamp, PUC e Google Acadêmico. O Resultados e Discussão indicam que otimizar a gestão e reduzir os impactos financeiros nos projetos de construção civil, tanto as empresas e profissionais do setor podem otimizar a gestão de projetos, reduzir os impactos financeiros, minimizar atrasos e desperdícios e melhorar a qualidade do trabalho, resultando em projetos mais bem-sucedidos e lucrativos. Conclui-se que o impacto dos custos de mão de obra no orçamento de projetos de construção civil é inegável e a gestão eficaz desses custos exige uma abordagem abrangente que considere todos os recursos que são essenciais e que tenham a capacidade de equilibrar a eficiência operacional com a qualidade do trabalho é a chave para alcançar o sucesso em projetos de construção civil, ao mesmo tempo em que se mantém os custos sob controle.

**Palavras-chave:** Planejamento. Controle. Impacto financeiro.

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia Civil da Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: [douglasalves9631@gmail.com](mailto:douglasalves9631@gmail.com)

<sup>2</sup> Discente do curso de Engenharia Civil da Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: [gustavosousacampos5@gmail.com](mailto:gustavosousacampos5@gmail.com)

<sup>3</sup> Especialista, professor do curso da Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: [engenheiroluiz@hotmail.com](mailto:engenheiroluiz@hotmail.com)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 A importância do planejamento e controle na construção civil .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Fatores determinantes dos custos de mão de obra na construção civil e seu impacto financeiro .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Principais métodos de orçamento utilizados para lidar com a variabilidade dos custos de mão de obra e seus benefícios.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Ferramentas essenciais que garantem um gerenciamento eficaz da obra na construção civil .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Otimização da gestão dos custos da mão de obra na construção civil e redução dos impactos financeiros nos projetos .....</b>	<b>13</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores fundamentais para a economia de qualquer país, em vista disso, exige processos construtivos cada vez mais planejados e controlados, visando sempre o aumento da qualidade com o menor custo possível. Por apresentar processos construtivos compostos por atividades sequenciais e de rotina, especificadas dentro de cronogramas físicos e financeiros de longo, médio e curto prazo, a construção civil necessita de atenção especial pois, muitas vezes estas atividades não são executadas de forma constante gerando impactos diretos não só no início e fim de tais atividades, mas também, nos custos de construção de um empreendimento (SILVEIRA JÚNIOR, PORTO, 2017).

Assim, este trabalho irá tratar sobre o tema “O impacto dos custos de mão de obra no orçamento de projetos da construção civil”. A principal preocupação da construtora é manter o custo da obra de acordo com o orçamento realizado e tudo isso sem comprometer a qualidade dos serviços (SILVA et al, 2018). Segundo Borba (2020, p. 12) “as informações adquiridas no orçamento fornecem elementos essenciais sobre as receitas esperadas e as despesas estimadas em sua estrutura”. Assim, Porto (2022) acrescenta que o orçamento é um mecanismo com capacidade de auxiliar os gestores da empresa a adotar decisões com a finalidade de atingir as metas definidas no planejamento assertivo.

Conforme Ponton (2022, p. 02) “o planejamento na construção civil é de suma importância, pois proporciona vantagens, como o conhecimento detalhado da obra e a interação constante com o orçamento”. De acordo com Resende (2017) a concorrência no setor pode diminuir o lucro das empresas e encurtar o prazo de execução da obra, tornando os erros no planejamento e controle mais recorrentes. Além disso, Braga (2019, p.12), acrescenta que “o processo de planejamento é fundamental na construção de obras civil e os erros podem ocorrer por causa de uma elaboração deficiente ou falta de conhecimento nessa etapa”.

Pela importância que a mão de obra representa para o sucesso de um projeto de construção civil, o custo com mão de obra é um dos principais componentes do orçamento de uma obra, é responsável por englobar todos os gastos relacionados aos trabalhadores envolvidos na construção civil, apresentando em média 40% do custo total de um projeto, incluindo salários, encargos sociais, benefícios, equipamentos de proteção individual, entre outros. Uma má estimativa do custo de mão de obra pode comprometer todo o projeto, levando a atrasos, prejuízos financeiros e perda de qualidade na execução do trabalho. Além do mais, a construção civil é um setor econômico relevante que emprega muitos trabalhadores e impacta o desenvolvimento social e econômico. Por isso, uma gestão eficaz dos custos da mão de obra é essencial para garantir o sucesso e a sustentabilidade dos projetos da construção civil.

Na perspectiva de Monteiro (2020, p. 48) “de modo frequente, o orçamento é feito por um profissional da empresa que não está diretamente envolvido na execução da obra, o que pode levar a uma abordagem mais genérica e menos precisa de cada projeto”. Segundo Oliveira (2019), é evidente que quanto mais conhecimento prático do profissional responsável pelo orçamento, maior a probabilidade de que o orçamento seja preciso e menor a chance de ocorrerem problemas durante a execução da obra.

Nesse contexto, Cunha (2022) destaca que o custo de mão de obra é um dos principais componentes do orçamento de uma obra, responsável por grande parte dos gastos totais de uma construção, especialmente em projetos de grande escala. O valor da mão de obra é calculado em função do tempo e das habilidades necessárias para a execução de cada tarefa.

No entanto, Carvalho (2021) enfatiza que esse custo pode variar dependendo do tipo de trabalho, do nível de especialização do profissional, da região geográfica onde a obra será realizada, entre outros fatores, que, mesmo com essa variação, é fundamental que o custo de mão de obra seja bem dimensionado e planejado desde o início do projeto. Isso porque, se o

orçamento for subestimado, pode ocorrer um desequilíbrio financeiro na obra, comprometendo a qualidade do serviço e gerando atrasos e prejuízos. Portanto, é importante ressaltar que a mão de obra não é apenas um custo, entretanto do mesmo modo um investimento.

De acordo com Borba (2020), o dimensionamento e planejamento adequado dos custos de mão de obra são fundamentais para otimizar os recursos financeiros, garantir a qualidade e eficiência do trabalho na construção civil. Por isso, é essencial que os profissionais envolvidos nos projetos da área entendam a importância da correta estimativa dos custos e das estratégias para dimensioná-los de maneira certa.

Por essa razão, Silva et al (2018) descreve ser essencial que os profissionais envolvidos na construção civil realizem um planejamento adequado para execução da obra, considerando fatores como a complexidade do projeto, a disponibilidade de mão de obra qualificada, a sazonalidade do mercado, entre outros. Na visão de Porto (2022) é importante adotar práticas que visem garantir a qualidade e eficiência do trabalho realizado, com a adoção de técnicas de gestão de obras que permitam o controle dos custos e prazos do projeto.

Logo, Ponton (2022) destaca que uma equipe bem qualificada e motivada é fundamental para garantir a qualidade e a eficiência da obra, o que pode reduzir custos e prazos no longo prazo. Por isso, é essencial que o orçamento da obra leve em consideração não apenas o custo de mão de obra, mas também o impacto que ele pode ter na qualidade e na produtividade do projeto.

Assim, considera-se de suma relevância o estudo do impacto dos custos de mão de obra no orçamento de projetos de construção civil, tanto para a formação acadêmica quanto para a atuação do profissional já na área, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos desafios enfrentados na gestão financeira. Além disso, enfatizar que a pandemia da Covid-19 trouxe novos desafios, como o aumento dos custos de mão de obra, e compreender o impacto desses fatores é fundamental para tomar decisões e desenvolver estratégias eficazes para gerenciar os custos de forma sustentável.

Assim, a partir do exposto este estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura relacionado ao impacto dos custos de mão de obra e materiais no orçamento da construção civil, identificando os principais fatores que influenciam na formação desses custos e propondo soluções para otimizar a gestão e reduzir os impactos financeiros durante a execuções das edificações.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 A importância do planejamento e controle na construção civil**

A indústria da construção civil desempenha um papel fundamental na economia de qualquer país, e, por esse motivo, é fundamental que seus processos construtivos sejam planejados e controlados de forma eficiente, buscando sempre elevar a qualidade com o menor custo possível. Esse setor desempenha um papel significativo no Produto Interno Bruto (PIB) e na geração de empregos em todo o país. É uma atividade em que os projetos representam um alto valor de investimento, tanto para as empresas quanto para os clientes. Portanto, a análise criteriosa dos custos pode reduzir desvios que impactam nos lucros do empreendimento, além de evitar desvios expressivos que possam inviabilizar a continuidade da obra (SILVEIRA JÚNIOR; PORTO, 2017).

Conforme definido pela NBR 5670 (ABNT, 1997), o projeto na Construção Civil consiste na descrição detalhada qualitativa e quantitativa de forma precisa dos aspectos técnicos, econômicos e financeiros de uma obra, baseada em dados, especificações técnicas, cálculos, desenhos, normas e disposições gerais. O mercado da Construção Civil está cada vez

mais exigente, buscando serviços de alta qualidade, porém a preços mais baixos. Para obter excelência no resultado final e gerar lucro, um empreendimento requer, acima de tudo, um planejamento e gerenciamento adequados em todas as etapas, especialmente na fase de projeto da obra (MAREIRO, 2021).

Para Cunha (2022) o planejamento e controle desempenham um papel de extrema importância na indústria da construção civil. São processos essenciais que visam assegurar o sucesso dos empreendimentos, permitindo a execução eficiente e eficaz das atividades, o cumprimento dos prazos, a gestão adequada dos recursos e o controle dos custos. O planejamento desempenha um papel fundamental na indústria da construção civil, sendo um fator determinante para o sucesso de qualquer empreendimento nesse setor. Em seguida, Monteiro (2020) afirma que o planejamento cuidadoso e eficiente é essencial para a realização de projetos bem-sucedidos, garantindo a entrega dentro do prazo, dentro do orçamento e com alta qualidade. Uma das principais razões que tornam o planejamento tão importante na construção civil é uma complexidade intrínseca das atividades envolvidas.

Por conseguinte, a construção de edifícios, estradas, pontes e outras infraestruturas requer uma série de processos interconectados, envolvendo diferentes profissionais, equipes e fornecedores. Sem um planejamento adequado, essas atividades podem facilmente se desviar do caminho, resultaram em atrasos, custos adicionais e baixa eficiência. O planejamento na construção civil consiste na definição detalhada das etapas, atividades e recursos necessários para a realização de um projeto. É nessa fase que são alcançados os objetivos, metas e estratégias que nortearão toda a execução (PONTOM, 2022).

De acordo com Resende (2017), um planejamento bem elaborado permite antecipar os desafios, identificar as principais necessidades e estabelecer um cronograma realista, considerando as restrições e particularidades do empreendimento. Além disso, o planejamento adequado na construção civil contribui para a otimização dos recursos disponíveis. Ao estabelecer previamente as demandas de materiais, mão de obra, equipamentos e demais recursos necessários, é possível planejar suas alocações de forma eficiente, evitando desperdícios e garantindo o uso adequado dos recursos. Isso resulta em economia financeira, redução de retrabalhos e maior eficiência na execução das tarefas.

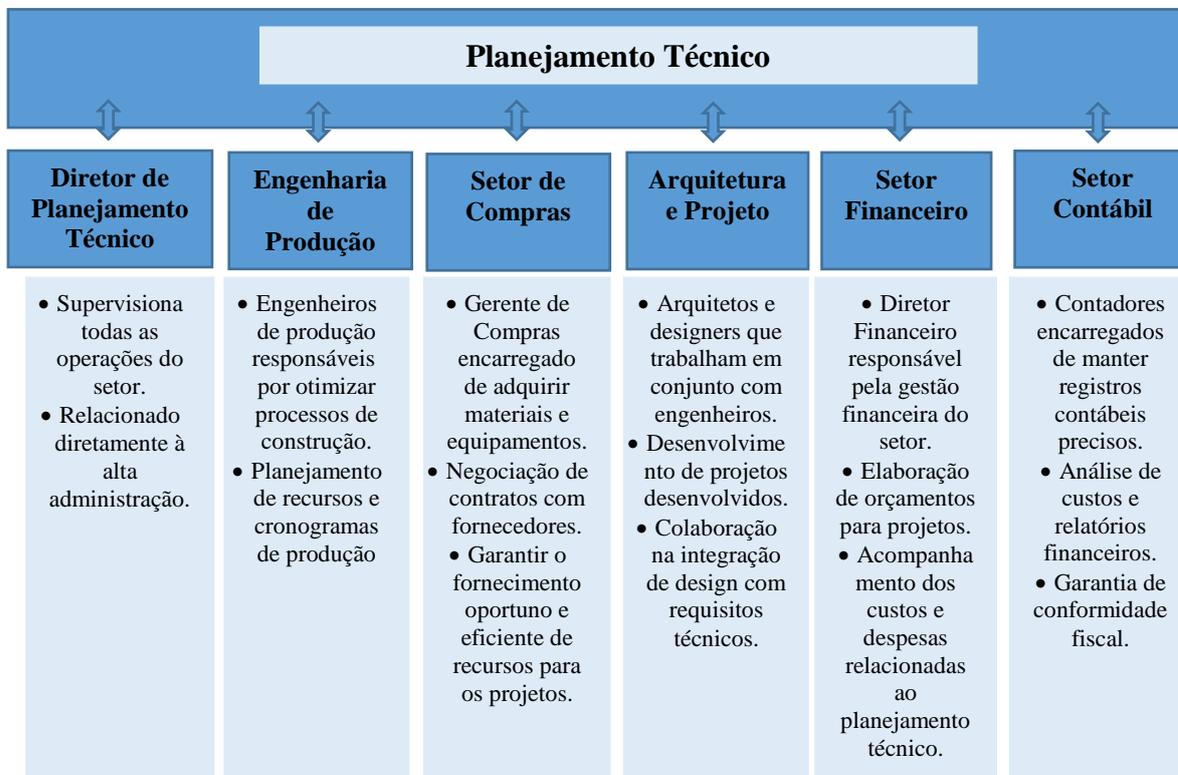
No entanto, o planejamento por si só não é suficiente para garantir o sucesso de um projeto na construção civil. É necessário também um controle eficiente durante a execução. O controle consiste na monitoração e análise sistemática do progresso das atividades em relação ao planejado, com o objetivo de identificar desvios, corrigir rumores e garantir a conformidade com as expectativas infringidas. O controle na construção civil permite identificar atrasos, desvios de qualidade, excessos de custos e outros problemas que podem comprometer o resultado final do projeto. Com as informações iniciadas pelo meio do controle, é possível tomar medidas corretivas de forma ágil e eficaz, minimizando os negativos e mantendo o empreendimento no caminho certo (OLIVEIRA, 2019).

Ainda segundo Oliveira (2019) o controle adequado também possibilita a tomada de decisões embasadas em dados concretos e precisos. Com base nas informações transmitidas, é possível realizar ajustes no planejamento, otimizar recursos, realocar equipes e tomar outras medidas estratégicas que contribuam para o sucesso do projeto. Outro aspecto essencial do planejamento na construção civil é a otimização do tempo. Na concepção de Porto (2022, p. 31) “o cronograma de um projeto é essencial para coordenar e controlar todas as atividades envolvidas, desde o início até a conclusão”. Deste modo, com um planejamento adequado, é possível estabelecer o controle com prazos realistas e alcançáveis, definindo marcos e metas protetoras que auxiliam no monitoramento.

Assim, conforme mencionado por Silveira Júnior e Porto (2017, p. 23, *apud* Goldman, 1997), o planejamento desempenha um papel fundamental no controle geral de uma obra,

incluindo o aspecto financeiro. Todos os setores envolvidos na obra estão interligados de forma direta, como ilustrado na Figura 1.

**Figura 1:** Estrutura de um Setor de Planejamento Técnico na Engenharia Civil:



Fonte: Adaptado de Silveira Júnior e Porto (2017, apud Goldman, 1997).

Essa estrutura permite uma coordenação eficiente entre as diversas partes envolvidas no planejamento técnico de projetos de engenharia civil. O diretor de planejamento técnico lidera a equipe e garante que todos os aspectos do planejamento, desde a engenharia de produção até a arquitetura e o setor financeiro, funcionem em harmonia para atingir os objetivos da empresa. A colaboração entre esses departamentos é essencial para o sucesso de projetos de construção complexos. Além disso, a gestão financeira e contábil adequada garante que os projetos sejam executados dentro do orçamento e em conformidade com as regulamentações financeiras e fiscais.

Percebe-se que o planejamento é o alicerce para todo o processo de controle, incluindo o controle financeiro, em uma obra na construção civil. Ele une todos os setores da obra, proporcionando uma visão global e integrada, e permite uma gestão eficiente dos recursos e custos ao longo do projeto. O planejamento é fundamental para o sucesso da obra e sua interconexão com o controle é essencial para alcançar os resultados desejados (PONTON, 2022).

Assim, conforme Silveira Júnior e Porto (2017, p. 24) “todos os setores de uma obra devem estar diretamente interligados, o que significa que qualquer ação ou tomada de decisão em um setor pode ter efeitos em outros setores e no resultado final da obra”. Isso reforça a necessidade de uma visão abrangente e sistêmica, onde o planejamento é o elemento que conecta e coordena todas as atividades e processos.

## **2.2 Fatores determinantes dos custos de mão de obra na construção civil e seu impacto financeiro**

Na construção civil, os custos de mão de obra desempenham um papel importante na formação do orçamento de um projeto. Diversos fatores determinantes influenciam diretamente esses custos, os quais, por sua vez, têm um impacto financeiro significativo no empreendimento como um todo. Um dos principais fatores que afetam os custos de mão de obra na construção civil é a disponibilidade e qualificação dos profissionais. A escassez de mão de obra qualificada pode levar a um aumento nos custos, uma vez que profissionais altamente qualificados geralmente demandam salários mais elevados (SILVA et al, 2018).

Do mesmo modo, Mareiro (2021) relata que a demanda por determinados tipos de especialistas em determinadas regiões pode gerar competição e inflacionar os salários. Portanto, a oferta e demanda de mão de obra são fatores decisivos na determinação dos custos nessa área. Outro fator determinante é a produtividade dos trabalhadores. A eficiência e a velocidade com que as tarefas são executadas têm um impacto direto nos custos de mão de obra. Trabalhadores mais produtivos podem concluir as atividades em menos tempo, reduzindo assim os custos relacionados à mão de obra. Por outro lado, baixa produtividade pode levar a atrasos e prolongamento do cronograma, o que resulta em custos adicionais.

As condições de trabalho e a segurança também influenciam nos custos de mão de obra. Ambientes de trabalho inseguros ou inadequados podem resultar em acidentes e doenças ocupacionais, aumentando os custos com seguros, indenizações e tratamentos médicos. Investir em medidas de segurança adequadas e proporcionar boas condições de trabalho não apenas reduz esses custos adicionais, mas também aumenta a satisfação e a produtividade dos trabalhadores. Portanto, a legislação trabalhista e previdenciária também tem um impacto significativo nos custos de mão de obra na construção civil. Encargos sociais, contribuições previdenciárias e obrigações legais podem representar uma parcela considerável dos custos totais da mão de obra. É fundamental estar em conformidade com a legislação e planejar esses encargos para evitar surpresas financeiras e evitar penalidades (PORTO, 2022).

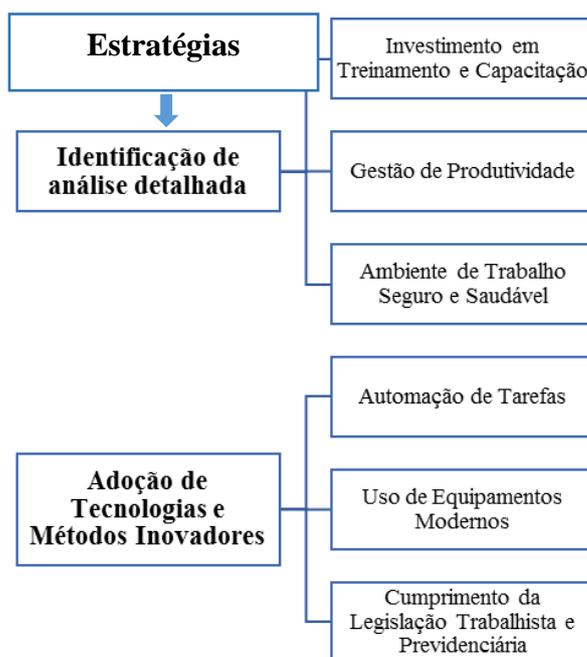
De acordo com Borba (2020, p. 24) “o impacto financeiro desses fatores determinantes dos custos de mão de obra na construção civil é significativo”. Os custos de mão de obra geralmente representam uma parte substancial dos custos totais de um projeto na construção civil. Portanto, é indispensável que as empresas do setor compreendam e gerenciem esses fatores de forma eficaz, a fim de otimizar a gestão financeira e minimizar os impactos negativos nos resultados financeiros.

Para Carvalho (2021, p. 19) “uma abordagem estratégica para lidar com os custos de mão de obra envolve a identificação e a análise detalhada desses fatores determinantes, a fim de desenvolver estratégias específicas para cada um deles”. Isso pode incluir ações como investir em treinamento e capacitação de funcionários para melhorar a qualificação da mão de obra disponível, implementar práticas de gestão de produtividade para otimizar o desempenho dos trabalhadores, criar um ambiente de trabalho seguro e saudável e estar atualizado com a legislação trabalhista e previdenciária. Em seguida, Araújo (2018) descreve ser importante também considerar a adoção de tecnologias e métodos construtivos inovadores que possam aumentar a eficiência e reduzir a dependência de mão de obra intensiva. A automação de certas tarefas e o uso de equipamentos modernos podem trazer ganhos significativos em termos de produtividade e redução de custos, conforme apresentado na Figura 2.

Neste organograma, a estratégia para lidar com os custos de mão de obra na construção civil é dividida em duas principais abordagens: a análise detalhada dos fatores determinantes e a adoção de tecnologias e métodos inovadores. Cada uma dessas abordagens tem estratégias específicas associadas, conforme mencionadas no texto.

Na análise detalhada, estão incluídas estratégias como investimento em treinamento e capacitação, gestão de produtividade e criação de um ambiente de trabalho seguro e saudável. Cada uma dessas estratégias pode ser detalhada em subestratégias ou ações específicas (CARVALHO, 2021). Na adoção de tecnologias e métodos inovadores, são mencionadas a automação de tarefas e o uso de equipamentos modernos para aumentar a eficiência e reduzir a dependência de mão de obra intensiva (ARAÚJO, 2018).

**Figura 2:** Organograma - Estratégias para Lidar com os Custos de Mão de Obra na Construção Civil



Fonte: Adaptado de Carvalho (2021) e Araújo (2018).

Por conseguinte, Oliveira (2019) ressalta que os fatores determinantes dos custos de mão de obra na construção civil exercem um impacto financeiro substancial nos projetos. Compreender e gerenciar esses fatores de maneira estratégica é essencial para otimizar a gestão financeira, garantir a viabilidade econômica dos empreendimentos e promover o sucesso sustentável das empresas no setor. Ao adotar uma abordagem integrada, considerando tanto os aspectos técnicos quanto os financeiros, as empresas podem tomar decisões informadas, reduzir riscos e maximizar o retorno sobre o investimento em projetos da construção civil.

### 2.3 Ferramentas essenciais que garantem um gerenciamento eficaz da obra na construção civil

O gerenciamento da obra na construção civil é essencial para o sucesso do empreendimento. Ele garante o cumprimento dos prazos, o controle dos custos, a qualidade da construção, a gestão eficaz dos recursos humanos e a coordenação de todas as atividades envolvidas. Investir em um bom gerenciamento é fundamental para garantir o êxito do projeto, a satisfação do cliente e o crescimento sustentável da empresa no setor da construção civil (BORGES; COSTA FILHO, 2020).

Assim, na construção civil, o planejamento e controle de custos desempenham um papel fundamental para o sucesso dos projetos. Para garantir um gerenciamento eficaz, são necessárias ferramentas que auxiliem na estimativa, monitoramento e controle dos custos ao

longo de todo o empreendimento. Dessa forma, a crise global causada pela pandemia de Covid-19 impulsionou de maneira significativa a adoção de tecnologias digitais na indústria da construção (MAREIRO, 2021). A Tabela 1 apresenta algumas das principais ferramentas atualmente essenciais no setor da construção civil.

**Quadro 1:** Principais ferramentas atualmente essenciais no setor da construção civil.

<b>Ferramenta</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos de Software</b>	<b>Referências</b>
<b>Software de Gerenciamento de Projetos</b>	Permite um gerenciamento eficiente e integrado de projetos, incluindo cronogramas, alocação de recursos e controle de custos.	Microsoft Project, Primavera P6, ProCore, Trello,	CARMO, 2020
<b>Building Information Modeling (BIM) e drones, para melhorar o planejamento e a execução da obra.</b>	Utiliza modelos tridimensionais para integrar informações, facilitando a colaboração entre profissionais na construção e permitindo estimativas e controle de custos mais precisos e identificando potenciais conflitos e otimizando recursos	Autodesk Revit, ArchiCAD	ALVES et al., 2022
<b>SINAPI</b>	Tabela governamental que estabelece valores de insumos e serviços na construção civil, auxiliando no planejamento orçamentário.	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI)	PONTON, 2022
<b>Planejamento de recursos empresariais (ERP)</b>	Sistema de gerenciamento empresarial que integra dados de todas as áreas da organização, melhorando a comunicação, confiabilidade de dados, produtividade e redução de custos.	Diversos sistemas ERP (SAP, Oracle)	ARAÚJO, 2018
<b>Gráfico de Gantt</b>	Ferramenta visual amplamente utilizada para cronograma de controle de projetos, incluindo construção civil, exibindo tarefas, dependências, dados de início/fim e responsabilidades de atividades.	Softwares de gerenciamento de projetos	SANTOS et al., 2019
<b>Análise de Valor Agregado (EVA)</b>	Técnica que combina informações de custo, prazo e escopo para avaliar o desempenho do projeto, comparando valor agregado com custos reais e previstos.	Ferramenta de análise de custos	MAREIRO, 2021
<b>Curva S de Custos</b>	Representação gráfica que relaciona valor planejado, valor real e valor acumulado dos custos ao longo do tempo, oferecendo visão visual do desempenho de custos do projeto.	Ferramenta de análise de custos	MAREIRO, 2021

Fonte: Adaptado pelos próprios autores (2023) (Dos autores citados na tabela).

Logo, destaca que essas ferramentas são apenas algumas das muitas disponíveis atualmente para o planejamento e controle de custos na construção civil. De acordo com

Araújo (2018) a escolha das ferramentas mais adequadas dependerá das necessidades específicas de cada projeto e das preferências da empresa. O uso eficaz dessas ferramentas auxilia na tomada de decisões embasadas, no controle dos custos e no alcance dos objetivos estabelecidos, contribuindo para um gerenciamento eficaz

#### **2.4 Principais métodos de orçamento utilizados para lidar com a variabilidade dos custos de mão de obra e seus benefícios**

O processo de elaboração do orçamento de uma obra é uma etapa de extrema importância no contexto da construção civil. Esse documento desempenha um papel fundamental ao determinar o volume de gastos necessários para a execução de uma edificação, proporcionando um controle com maior eficácia dos custos tanto para o proprietário quanto para o construtor. É de suma importância que o orçamento seja elaborado de forma precisa e detalhada, pois uma estimativa inadequada pode acarretar problemas futuros, como a falta de capital para a conclusão dos serviços planejados e o consequente atraso nos prazos de execução (SILVEIRA JÚNIOR; PORTO, 2017).

Conforme Cunha (2022, p. 14), “o orçamento consiste no cálculo dos custos necessários para a execução de uma obra ou empreendimento, sendo que quanto mais detalhado for, maior será sua proximidade com o custo real”. O orçamento é um documento essencial para estudos iniciais e análises de viabilidade. Sem a definição dos custos dos recursos necessários nas etapas iniciais de uma obra, corre-se o risco de deixá-la incompleta.

Nesse sentido, Braga (2019, p. 09) enfatiza que “o orçamento representa uma ferramenta de suma importância no planejamento dos custos envolvidos na efetivação de uma obra”. Consequentemente, é fundamental realizar um levantamento preciso de todos os dados necessários para garantir que o orçamento seja o mais realista possível. O orçamento deve incluir os serviços a serem realizados durante a execução da obra, levando em consideração o levantamento dos quantitativos físicos do projeto, os custos unitários de cada serviço, bem como as leis sociais e encargos adicionais, que devem ser apresentados em uma planilha adequada.

Portanto, na indústria da construção civil, lidar com a variabilidade dos custos de mão de obra é um desafio significativo para garantir o sucesso financeiro dos projetos. Para enfrentar essa questão, são utilizados métodos de orçamento que permitem estimar e controlar os custos relacionados à mão de obra de forma mais precisa. A seguir, serão apresentados alguns dos principais métodos de orçamento utilizados atualmente, bem como seus benefícios na gestão dos custos de mão de obra (BORBA, 2020).

Na estimativa de custos, uma avaliação é realizada com base em índices, custos históricos, gráficos ou comparação com projetos similares. O objetivo é identificar a ordem de grandeza do investimento necessário para a execução da obra. De acordo com a Lei nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964, no § 3 do Art. 54, os orçamentos ou estimativas baseadas em custos unitários só podem ser considerados atualizados se forem baseados em custos relativos ao próprio mês ou aos dois meses anteriores. No contexto das edificações, um referencial amplamente utilizado durante o estudo de viabilidade é o CUB (Custo Unitário Básico de Construção) (CARVALHO, 2021).

O orçamento preliminar é geralmente desenvolvido durante a fase de anteprojeto e é mais detalhado do que a estimativa de custos. Após a elaboração do anteprojeto e a indicação de viabilidade do empreendimento por meio do EVTE (Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica), o orçamento preliminar de investimento pode ser desenvolvido. Nessa fase do projeto, as informações ainda não são definitivas, mas o orçamentista tem à sua disposição uma quantidade maior de dados em comparação à etapa anterior. Ao contrário da estimativa, é necessário realizar um levantamento de quantitativos, pesquisar preços dos principais insumos

e atribuir custos a determinados serviços. Portanto, também é necessário consultar diretamente os fornecedores (MONTEIRO, 2020).

O orçamento analítico é considerado um dos tipos mais precisos de orçamento de obra, pois envolve a avaliação detalhada dos custos, incluindo o levantamento quantitativo de materiais, ferramentas necessárias para executar cada atividade, serviços planejados e mão de obra. Para que o orçamento analítico seja elaborado, é necessário que os projetos básicos estejam concluídos, garantindo o nível de precisão desejado. Os preços das variáveis podem ser obtidos por meio de tabelas de referência, como SINAPI, SICRO, ou através de pesquisas de mercado realizadas pela empresa (CARVALHO, 2021).

Já o orçamento sintético é um resumo do orçamento analítico, segundo Silveira Júnior e Porto (2017) é apresentado por meio do levantamento de custos por etapa da obra ou grupos de serviços a serem realizados. Geralmente, esse tipo de orçamento utiliza apenas quantitativos e valores unitários para cada serviço a ser concretizado na obra, sem entrar em detalhes mais específicos.

Segundo Carvalho e Rabechini Júnior (2019) o orçamento de obras proporciona uma série de benefícios que podem ser aproveitados em um projeto. Um desses benefícios é a facilitação do planejamento, pois o orçamento fornece uma visão clara dos custos envolvidos, permitindo que sejam feitas projeções financeiras mais precisas. Outro benefício é o maior poder de negociação com fornecedores. Com um orçamento detalhado em mãos, é possível comparar preços e condições oferecidos pelos fornecedores, buscando as melhores opções e garantindo economia. A seguir, Porto (2022) acrescenta que o orçamento pode ser utilizado como um histórico para projetos futuros, permitindo uma evolução e aprimoramento contínuo nos processos de estimativa de custos. Um orçamento bem elaborado também contribui para a credibilidade e confiança perante o mercado. Empresas e profissionais que apresentam orçamentos precisos e detalhados demonstram maior profissionalismo e transparência, o que pode resultar em uma melhor reputação e mais oportunidades de negócio.

## **2.5 Otimização da gestão dos custos da mão de obra na construção civil e redução dos impactos financeiros nos projetos**

A otimização da gestão dos custos da mão de obra na construção civil é um desafio importante para garantir a viabilidade econômica dos projetos e reduzir os impactos financeiros. Nesse sentido, a adoção de estratégias eficazes é essencial para maximizar a eficiência operacional, controlar os gastos e garantir a qualidade dos resultados (BORGES; COSTA FILHO, 2020). A seguir, serão apresentadas na Tabela 2, algumas abordagens e práticas recomendadas para otimizar a gestão dos custos da mão de obra na construção civil.

Ao adotar práticas e abordagens adequadas, as empresas do setor da construção civil podem controlar e otimizar os custos relacionados à mão de obra, garantindo uma gestão eficiente. Isso contribui para a redução dos riscos financeiros, a maximização dos lucros, a entrega de projetos dentro do orçamento previsto e a obtenção de resultados de alta qualidade. É importante ressaltar que a implementação dessas estratégias deve ser acompanhada por uma análise contínua, avaliação de desempenho e ajustes necessários ao longo do projeto (ALVES *et al*, 2022). Além disso, a atualização constante sobre as melhores práticas, tecnologias e tendências do setor é decisivo para uma gestão de custos da mão de obra eficiente e de sucesso.

**Quadro 2:** Abordagens e práticas recomendadas para otimizar a gestão dos custos da mão de obra na construção civil

<b>Abordagem</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referências</b>
<b>Planejamento e Controle Efetivo</b>	O planejamento detalhado é crucial para o sucesso na gestão dos custos de mão de obra. Envolve definição de escopos, alocação de recursos, cronogramas realistas e gerenciamento de riscos. O controle contínuo com ferramentas como o EVA ajuda a evitar desvios financeiros.	PORTO, 2022
<b>Gestão da Produtividade e Eficiência</b>	A produtividade da mão de obra é essencial na construção civil. Investimentos em treinamento e qualificação podem aumentar a eficiência e reduzir desperdícios. Tecnologias como o BIM e a automação diminuem a dependência de mão de obra intensiva e melhoram a produtividade.	ALVES et al., 2022
<b>Gerenciamento de Subcontratados e Terceirizados</b>	Na construção civil, os subcontratados e terceirizados são frequentes. Para otimização de custos de mão de obra, contratos claros com metas e qualidade são essenciais. Comunicação e monitoramento regulares garantem controle e resultados consistentes.	SILVA et al., 2018
<b>Análise de Viabilidade Financeira</b>	Antes do início do projeto, uma análise financeira completa é importante, abrangendo custos de mão de obra, materiais e despesas. Avalia a previsão e o retorno esperado do investimento.	OLIVEIRA, 2018

Fonte: Adaptado pelos próprios autores (2023) (Dos autores citados na tabela).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Entre todos os passos ou etapas de uma pesquisa científica, uma das maiores dificuldades para produzir tal conhecimento, é a definição do melhor caminho metodológico a seguir, e que desenhe de forma segura e confiável a abordagem da realidade pesquisada.

O método utilizado para este estudo foi a revisão de literatura, por meio da pesquisa bibliográfica. Essa abordagem envolve a análise e síntese em materiais que teve como base a pesquisa científica. Assim, foi feita uma pesquisa em livros, dissertações, teses, artigos e outros que possam fornecer dados para sustentar uma teoria ou ideia (MORERO, 2021).

O método dedutivo também foi usado neste estudo, juntamente com a pesquisa qualitativa. O método dedutivo é um método científico que considera que a conclusão está implícita nas premissas. Por conseguinte, supõe que as conclusões seguem necessariamente as premissas: se o raciocínio dedutivo for válido e as premissas for verdadeira, a conclusão não pode ser mais nada senão verdadeira (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Segundo Silva (2014) a pesquisa qualitativa preocupa-se com as questões particulares, ocupando-se com os significados, motivações, aspirações, atitudes, hábitos entre outros. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas.

Para busca e seleção de artigos científicos foram realizadas pelo acesso online nas bases de dados: Scielo, Biblioteca Virtual da Unicamp, PUC e Google Acadêmico.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de abordar este tópico do estudo, foi conduzida uma etapa de leitura e análise de artigos previamente selecionados. Esses artigos foram cuidadosamente escolhidos e minuciosamente examinados com o propósito de aprofundar o entendimento sobre o tema em

discussão. Segundo Nunes et al (2020), a construção civil requer grandes investimentos de capital e, portanto, desempenha um papel vital no ciclo econômico, refletindo estado da economia, ao crescer em momentos de expansão e recuar em recessões. Como mencionado por Assaf Neto (2018) a construção emprega uma ampla gama de profissionais, gerando não apenas investimentos diretos, mas também tem efeitos multiplicadores na economia, impulsionando indústrias correspondentes.

Monteiro (2020) assegura que o planejamento e controle são fundamentais na construção civil, garantindo eficiência na execução do projeto através de metas claras, programação de atividades, alocação de recursos e identificação de riscos. Mareiro (2021) enfatiza a importância dos custos de mão de obra na formação do orçamento, exercendo impacto financeiro substancial nos empreendimentos. Logo, Borba (2020) destaca fatores determinantes desses custos e seu impacto financeiro, sugerindo uma abordagem estratégica detalhada para lidar com esses elementos na gestão dos projetos.

Em seguida, Araújo (2018) ressalta a importância das ações que visam aprimorar a força de trabalho e a gestão de projetos na construção, como o treinamento e capacitação para elevar a qualificação da mão de obra. Para Oliveira (2019) Isso não apenas melhora o desempenho individual dos trabalhadores, mas também contribui para a eficiência global da equipe e a qualidade dos projetos. Uma má gestão dos custos de mão de obra pode gerar impactos financeiros significativos, resultando em orçamentos excedidos e atrasos na conclusão do projeto. Portanto, para um gerenciamento eficaz na construção civil, diversas ferramentas tecnológicas estão disponíveis. Borges e Costa Filho (2020) divulgam que a adoção de tecnologias e métodos construtivos inovadores é sugerida para aumentar a eficiência e reduzir a dependência de mão de obra intensiva. Para Alves et al (2022) a automação e o uso de equipamentos modernos podem trazer ganhos em termos de produtividade e redução de custos. Portanto, uma abordagem holística e estratégica é essencial para lidar com esses desafios e melhorar a gestão de custos na construção civil.

Carmo (2020) destaca que o software de gerenciamento de projetos como o Microsoft Project, Primavera P6, ProCore, Trello e outros são de suma importância e eficácia na construção civil. Já Alves et al (2022) asseguram que o uso das tecnologias construtivas mais recentes é outro ponto fundamental, visto que esse tipo de recurso permite diminuir o tempo gasto na construção e, por conseguinte, otimizar os custos, como a *Building Information Modeling* (BIM), drones e impressoras 3-D, por exemplo, que permitem uma visualização tridimensional do projeto, melhorando o planejamento e a execução.

Portanto, além da tecnologia, Borba (2020) adverte que os métodos de orçamento desempenham um papel fundamental na gestão dos custos de mão de obra em projetos de construção civil. É decisivo elaborar orçamentos precisos e detalhados, pois estimativas específicas podem resultar em problemas futuros, como falta de capital e atrasos na execução. Existem vários métodos de orçamento usados atualmente, cada um com seus benefícios. Carvalho (2021) destaca que um deles é uma estimativa de custos, os outros são os mesmos já mencionados no desenvolvimento do artigo, o orçamento preliminar, o orçamento, o orçamento sintético. Os benefícios do orçamento de obras são significativos, conforme apontado por Carvalho e Rabechini Júnior (2019), uma vez que fornece informações importantes para o planejamento e controle de custos, permitindo tomar decisões informadas ao longo do projeto. Cunha (2022) relata que um orçamento bem elaborado pode servir como histórico para projetos futuros, facilitando a melhoria contínua dos processos de estimativa de custos e, ao mesmo tempo, contribuindo para a adição e confiança no mercado da construção civil.

Assim, Borges e Costa Filho (2020) ressaltam a importância de selecionar o método de orçamento mais adequado na gestão eficaz dos custos da mão de obra em projetos de construção. Essa escolha desempenha um papel fundamental na realização bem-sucedida da

otimização da gestão de custos da mão de obra na construção civil e na redução efetiva dos investimentos financeiros em projetos. Esses objetivos podem ser realizados por meio da aplicação de abordagens e práticas recomendadas no setor da construção civil. De acordo com Porto (2022) um planejamento adequado e um controle eficaz como base para gerenciar os custos da mão de obra na construção civil. Isso envolve a elaboração de orçamentos detalhados, uma definição clara de metas e prazos, bem como o acompanhamento constante do progresso do projeto.

Nesse contexto, observa-se que a otimização da gestão dos custos da mão de obra na construção civil é crucial para o sucesso financeiro de um projeto, e as práticas recomendadas incluem um planejamento sólido, o foco na produtividade e eficiência, o gerenciamento eficaz de subcontratados e terceirizados, bem como uma análise detalhada da visão financeira. A seguir, o Quadro 3 apresenta sete (07) soluções para otimizar a gestão e reduzir os impactos financeiros nos projetos de construção civil. No entanto, enfatiza-se que a aplicação dessas soluções pode variar dependendo do tamanho e da complexidade do projeto, mas elas servem como um guia geral. A implementação dessas estratégias, podem ser fundamentais para mitigar os desafios financeiros e de gestão no campo da construção civil.

**Quadro 3:** Proposta de soluções para otimizar a gestão e reduzir os impactos financeiros nos projetos de construção civil

<b>Problema/Desafio</b>	<b>Solução Proposta</b>	<b>Benefício</b>
<b>1. Atrasos na entrega</b>	Criar um cronograma realista e acompanhe o progresso do projeto de perto. Utilizar ferramentas de gerenciamento de projetos para identificar atrasos em estágios iniciais.	Reduzir multas contratuais e manter a confiança do construtor.
<b>2. Desperdício de materiais</b>	Implementar práticas de gerenciamento de resíduos, como reutilização de materiais e reciclagem. Planejar e comprar materiais de forma eficiente.	Reduzir custos de planejamento de materiais e impactos ambientais.
<b>3. Má gestão de mão de obra</b>	Contratar mão de obra qualificada e treinada. Utilizar sistemas de gestão de recursos humanos para alocar recursos de forma eficaz.	Melhorar a produtividade e a qualidade da mão de obra.
<b>4. Falta de planejamento</b>	Desenvolver um plano de projeto sólido que inclua análise de riscos e cenários. Realizar reuniões regulares de equipe para verificar o progresso e fazer ajustes.	Evitar retrabalho e melhorar a tomada de decisões.
<b>5. Controle de qualidade deficiente</b>	Implementar um sistema de controle de qualidade rigoroso com inspeções regulares. Utilizar tecnologia, como drones e softwares de análise de imagem, para identificar defeitos.	Reduzir retrabalho e evitar problemas pós-construção.
<b>6. Problemas de comunicação</b>	Estabelecer canais de comunicação claros e eficazes entre todas as partes interessadas. Utilizar ferramentas de colaboração, como plataformas de gerenciamento de projetos.	Evite mal-entendidos e atrasos devido à falta de comunicação.
<b>7. Falta de tecnologia e inovação</b>	A falta de tecnologia e inovação na construção civil pode ser superada por meio da adoção de novas ferramentas, processos e métodos tecnológicos, como o uso das tecnologias construtivas, as quais já foram mencionadas neste estudo.	Melhora a eficiência, comunicação e segurança, reduz custos, acelera a tomada de decisões e contribui para a sustentabilidade de projetos de longo prazo e etc.

**Fonte:** Elaborado pelos próprios autores (2023)

Assim, destaca-se que um planejamento completo e um orçamento detalhado são fundamentais, abrangendo todos os custos previstos, desde mão de obra até materiais e equipamentos. Softwares de gestão de custos permitem monitorar gastos em tempo real, evitando desvios. O controle rigoroso do projeto é importante para evitar atrasos (MAREIRO, 2021). Identificar riscos e desenvolver estratégias de mitigação, como descreve Braga (2019), evita surpresas financeiras. Investir em treinamento de mão de obra aumenta a eficácia, enquanto práticas de gerenciamento de resíduos reduzem desperdícios.

Consequentemente, Cunha (2022) destaca que o controle de qualidade rigoroso, estabelece um sistema de controle de qualidade que inclui inspeções regulares, com a utilização da tecnologia, para identificar defeitos precocemente. Do mesmo modo, a comunicação eficaz, estabelece canais claros entre todas as partes interessadas, evitando os mal-entendidos e atrasos decorrentes de problemas de comunicação. O planejamento de compras materiais de forma eficiente é crucial, levando sempre em consideração o monitoramento dos preços dos materiais de perto e considerando contratos de longo prazo com fornecedores confiáveis para mitigar flutuações de preços. Assim, deve-se também manter um orçamento de contingência para cobrir despesas imprevistas, evitando surpresas financeiras decorrentes de custos inesperados.

Em seguida, enfatiza-se que as empresas da construção civil devem explorar mais as novas tecnologias e inovações, podem melhorar a eficiência do projeto e reduzir custos, fazer uso principalmente das tecnologias construtivas, as quais já foram mencionadas neste estudo (CARMO, 2020). Logo, as práticas de sustentabilidade na construção civil devem ser consideradas, com a adoção de práticas e materiais mais ecológicos e eficientes. Isso inclui o uso de materiais, como madeira certificada, isolamento ecológico, tintas de baixa emissão e concreto reciclado. Além disso, a implementação de sistemas de eficiência energética, captação de água da chuva, painéis solares e tecnologias de automação contribui para construções mais sustentáveis. Essas ações não apenas pode reduzir custos operacionais a longo prazo, mas também atrair investidores e compradores preocupados com o meio ambiente. A implementação dessas soluções não beneficia apenas as empresas da construção civil, mas também contribui para um ambiente construído mais eficiente, seguro e ecológico (SILVA JÚNIOR; FREITAS, 2022).

Sendo assim, acredita-se que todas as propostas apresentadas para otimizar a gestão e reduzir os impactos financeiros nos projetos de construção civil, tanto as empresas e profissionais do setor podem otimizar a gestão de projetos, reduzir os impactos financeiros, minimizar atrasos e desperdícios e melhorar a qualidade do trabalho, resultando em projetos mais bem-sucedidos e lucrativos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após chegar ao término deste estudo, percebe-se que no campo da Engenharia Civil, compreender e gerenciar os custos de mão de obra e materiais são fundamentais para o sucesso de qualquer projeto de construção civil. Ao longo deste estudo, foi analisado a influência direta e indireta dos custos de mão de obra no orçamento desses projetos e explorou-se estratégias e práticas que podem ser empregadas para mitigar impactos financeiros negativos. Observa-se que a mão de obra desempenha um papel fundamental na determinação do custo total de um projeto, e qualquer aumento ou redução nos custos de mão de obra pode ter implicações significativas em termos de custo, cronograma e qualidade.

Portanto, acredita-se que a gestão eficaz dos custos de mão de obra começa com a seleção e contratação de uma equipe comprometida. Investir em mão de obra experiente e bem treinada é uma estratégia que não só reduz o retrabalho e melhora a produtividade, mas também impacta positivamente na qualidade do trabalho e na segurança no canteiro de obras.

Além disso, a alocação eficiente de recursos humanos é essencial para evitar desperdícios de tempo e recursos.

Outro aspecto fundamental é a consideração dos fatores indiretos que afetam os custos de mão de obra, como condições climáticas, regulamentações trabalhistas e flutuações econômicas. Esses fatores, muitas vezes, estão além do controle direto do empresário, mas devem ser cuidadosamente considerados e incorporados ao planejamento do projeto, a fim de evitar surpresas financeiras.

Destaca-se que a tecnologia e a inovação desempenham um papel crescente na gestão de custos de mão de obra. A adoção de sistemas de gestão de projetos, software de acompanhamento de horas e outros avanços tecnológicos permitem uma gestão mais eficiente e precisa dos recursos humanos, facilitando a tomada de decisões baseadas em dados. A utilização de drones e dispositivos de rastreamento proporciona uma visão em tempo real do andamento do trabalho, contribuindo para a identificação precoce de desvios e a tomada de medidas corretivas. No decorrer do estudo, percebeu-se que a sustentabilidade na construção civil também se revela como um elemento importante na gestão de custos de mão de obra. A adoção de práticas sustentáveis, como a eficiência energética e o uso de materiais ecológicos, não apenas contribui para a responsabilidade ambiental, mas também pode resultar em economia a longo prazo, através da redução dos custos operacionais e do aumento do valor do empreendimento.

Por fim, conclui-se que o impacto dos custos de mão de obra no orçamento de projetos de construção civil é inegável e a gestão eficaz desses custos exige uma abordagem abrangente que considere todos os recursos que são essenciais e que tenham a capacidade de equilibrar a eficiência operacional com a qualidade do trabalho é a chave para alcançar o sucesso em projetos de construção civil, ao mesmo tempo em que se mantém os custos sob controle. Nesse sentido, a Engenharia Civil desempenha um papel fundamental na busca por soluções que garantam dissoluções econômicas e excelência na execução de projetos. Portanto, a implementação de melhores práticas na gestão de custos de mão de obra são essenciais para o avanço da construção civil.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A.J et al. **Potencial das ferramentas em BIM na eficácia de preparação de levantamentos de serviços na construção civil: Estudo de caso de uma casa unifamiliar.** Repositório Universitário da Ânima (RUNA), 03 de junho de 2022. Disponível em <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/25168>. Acesso em: 16 de mai.2023.

ARAÚJO, E.O. **Um estudo de automação visando o aumento de produtividade na construção civil.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

ASSAF NETO, A. **Administração do Capital de Giro.** Atlas, 2018.

BORBA, N.M.F. **Estudo de caso: comparativo de custos entre projetos estruturais e análise do seu impacto no orçamento final da obra.** Trabalho de Curso (Curso de Engenharia Civil), Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde – GO, Janeiro, 2020. Disponível em: [https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/909/1/tcc\\_Natalia%20Marques%20de%20Freitas%20Borba.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/909/1/tcc_Natalia%20Marques%20de%20Freitas%20Borba.pdf). Acesso em 23 de mar.2023.

BORGES, W.P; COSTA FILHO, W.C. **Automação na construção civil: Um estudo sobre ganho de eficiência e produtividade.** TCC (Curso de Engenharia Civil), UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 2020. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/18937/1/Wanderley%20Claudino%20Da%20Costa%20Filho%20%26%20Wisley%20Pereira%20Borges.pdf>. Acesso em: 10 de mai.2023.

BRAGA, G.E.A. **Estudo das principais variações de custo entre orçado e realizado em obras de construção civil de uma empresa de Natal-RN.** Artigo Científico (Curso de Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/40487/1/Estudodasprincipais\\_Braga\\_2019.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/40487/1/Estudodasprincipais_Braga_2019.pdf). Acesso em: 29 de mar.2023.

CARMO, G.M. **MS Project X Primavera P6 comparativo entre softwares de planejamento.** Publicação em 24 de junho de 2020. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/ms-project-x-primavera-p6-comparativo-entre-softwares-guilherme>. Acesso em: 10 de mai.2023.

CARVALHO, H.S. **Estudo comparativo entre orçamento analítico e estimativa de custos em obras de construção civil: uma revisão bibliográfica.** Artigo científico (Curso de Engenharia Civil), Centro Universitário FG – UNIFG, Guanambi – BA 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/28267/1/TCC%20%20-%20HIVERSON%20SOUZA%20CARVALHO-FINAL.pdf>. Acesso em: 27 de mar.2023.

CARVALHO, M.M; RABECHINI JUNIOR, R. **Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos.** São Paulo: Atlas, 2019.

CUNHA, Y.S. **A Importância da Engenharia de Custos e Orçamento na Construção Civil.** Epitaya E-Books, vol.01, n.1, 99-106, 2022. Disponível em:

<https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/319/251>. Acesso em: 27 de mar.2023.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, A.M. **Metodologia do trabalho científico**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MAREIRO, F.L.L. **Planejamento e Controle de Obras: Uma Abordagem do Impacto das Tecnologias no Setor da Construção Civil**. TCC (Curso de Engenharia Civil), UniEVANGÉLICA, 2021. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/18956/1/Fernandes%20Luiz%20De%20Lima%20Marreiro.pdf>. Acesso em: 19 de mai.2023.

MONTEIRO, A.M. **Estudo da variabilidade de custos em orçamentos de obras residenciais utilizando o método de Monte Carlo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2020. Disponível em: <http://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/2197/2/Agatha%20Martins%20Monteiro.pdf>. Acesso em: 29 de mar.2023.

MORERO, L.D. **Revisão bibliográfica: o que é e como fazer**. Publicado, Out, 2021. Disponível em: <https://mystudybay.com.br//revisao-bibliografica/?ref=1d10f08780852c55>. Acesso em 10 de mai.2023.

NUNES, J.M et al. **O setor da Construção Civil no Brasil e a atual crise econômica**. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/7274/6553/108121>. Acesso em: 03 de nov.2023.

OLIVEIRA, D.H.M. **Metodologia de controle de custos em obra**. Trabalho de Curso (TC) (Curso de Engenharia Civil), UniCEUB - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/6421/1/21230397.pdf>. Acesso em: 29 de mar.2023.

PONTON, G.A.R. **Análise da eficiência do orçamento com o uso do SINAPI: estudo de caso de um residencial multifamiliar**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/35723/1/AnaliseEficienciaOr%20c3%a7amento.pdf>. Acesso em: 30 de mar.2023.

PORTO, R.F.S. **A importância do planejamento de obras na construção civil**. Artigo científico (Curso de Engenharia Civil), Centro Universitário UMA, Belo Horizonte – MG, 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/24273/1/TCC%20atualizado%200%281%29%20%281%29%20%281%29.pdf>. Acesso em: 29 de mar.2023.

RESENDE, C.C.R. **Atrasos de obra devido a problemas no Gerenciamento**. 2016. 61p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006164.pdf>. Acesso em 28 de mar.2023.

SANTOS, F.R.L et al. **A ferramenta gráfico de Gantt no acompanhamento de projetos.** Simpósio, [S.l.], n. 7, fev. 2019. ISSN 2317-5974. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/1202>. Acesso em: 18 de maio. 2023.

SILVA JÚNIOR, A.R; FREITAS, J.L. **Sustentabilidade na Construção Civil: Histórico, Conceito, algumas Técnicas e Tecnologias utilizadas no Brasil.** 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/25501/1/Artigo%20TCC%20-%20Junior%20e%20Jackson%20atualizado%5B3172%5D%20e%20revisado%20%281%29%5B3208%5D.pdf>. Acesso em: 05 de nov.2023.

SILVA, E.L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação/Edna.** 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2014.

SILVA, M.O.A et al. **Gerenciamento de projetos na construção civil: tempo, custo e qualidade.** Revista CONSTRUINDO, Belo Horizonte. Volume 10, número 02, p. 01 – 20, Jul - Dez, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/270199022.pdf>. Acesso em: 25 de mar.2023.

SILVEIRA JÚNIOR, A; PORTO, R.V. **Estudo comparativo entre os custos orçados e os custos realizados para a conclusão de um edifício residencial – estudo de caso.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil), Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4494/1/TCC%20rob.pdf>. Acesso em: 02 de mai.2023.