

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
PRÓ-REITORIA DE ENSINO PRESENCIAL – PROEP
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA - SAPC
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**INTEGRAÇÃO DE ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS:
ANÁLISE DE DESVIOS DE CUSTO E OTIMIZAÇÃO DO
CRONOGRAMA EM OBRA COMERCIAL – ESTUDO DE CASO**

LAURA CATARINA DE OLIVEIRA NÓBREGA
ORIENTADOR: PROF. ME EDUARDO MARIANO CAVALCANTE DE CASTRO

GOIÂNIA
Dezembro/2024

LAURA CATARINA DE OLIVEIRA NÓBREGA

**INTEGRAÇÃO DE ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS:
ANÁLISE DE DESVIOS DE CUSTO E OTIMIZAÇÃO DO
CRONOGRAMA EM OBRA COMERCIAL – ESTUDO DE CASO**

Trabalho final de curso apresentado e julgado como requisito para obtenção do grau bacharelado no curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS na data de 04 de dezembro de 2024.

Me. Eduardo Mariano Cavalcante Castro (Orientador)

Centro Universitário de Goiás - UNIGOIÁS

Prof. Me. Raquel Franco Bueno (Examinador)

Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS

Prof. Esp. Cidicley Santana (Examinador)

Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS

**INTEGRAÇÃO DE ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS:
ANÁLISE DE DESVIOS DE CUSTO E OTIMIZAÇÃO DO
CRONOGRAMA EM OBRA COMERCIAL – ESTUDO DE CASO**

LAURA CATARINA DE OLIVEIRA NÓBREGA

ORIENTADOR: PROF. ME EDUARDO MARIANO CAVALCANTE DE CASTRO

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar a integração entre planejamento e orçamento em uma obra comercial de autopeças localizada em Goiânia, visando otimizar o cronograma e os recursos financeiros, bem como identificar e mitigar os desvios de custo. A pesquisa utilizou metodologia qualitativa e descritiva, com análise de documentos internos, planilhas, e dados extraídos do sistema de gestão Sienge. Entre os principais resultados, destaca-se um aumento de 25% no custo final da obra, que passou de R\$ 7.340.000,00 para R\$ 9.245.609,84, e um acréscimo de 270% no prazo de execução, inicialmente previsto para 10 meses, mas que se estendeu para 27 meses. Problemas como falhas no planejamento, atrasos na entrega de materiais e retrabalhos contribuíram significativamente para esses resultados. O estudo enfatiza a importância de uma gestão integrada, propondo soluções práticas para prevenir prejuízos e melhorar a eficiência em futuros projetos comerciais. Os dados e conclusões destacam o papel essencial do alinhamento entre cronograma, orçamento e execução.

Palavras-chaves: Integração, orçamento, planejamento, obra comercial, desvios de custo.

**INTEGRATION OF BUDGETING AND PLANNING IN CONSTRUCTION:
OPTIMIZING THE SCHEDULE AND FINANCIAL RESOURCES IN A
COMMERCIAL PROJECT – A CASE STUDY**

ABSTRACT: This study aims to analyze the integration between planning and budgeting in a commercial auto parts project located in Goiânia, focusing on optimizing the schedule and financial resources as well as identifying and mitigating cost deviations. The research employed a qualitative and descriptive methodology, analyzing internal documents, spreadsheets, and data from the Sienge management system. Key findings include a 25% increase in the final project cost, rising from R\$ 7,340,000.00 to R\$ 9,245,609.84, and a 270% extension in the execution timeline, originally planned for 10 months but ultimately reaching 27 months. Issues such as planning failures, delays in material delivery, and rework significantly contributed to these outcomes. The study highlights the importance of integrated management, proposing practical solutions to prevent losses and improve efficiency in future commercial projects. The findings underline the critical role of alignment between schedule, budget, and execution.

Keywords: Integration, budgeting, planning, commercial construction, cost deviations.

¹Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes:. E-mail: lauracnobrega16@gmail.com

²Professor Assistente Eduardo Mariano Cavalcante de Castro do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6944742844619983>. E-mail: eduardo.castro@unigoias.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Um projeto bem-sucedido demanda uma cuidadosa planificação financeira para que o conceito se torne realidade e se concretize. Diante da importância de manter essa sincronia, a gestão de custos desempenha um papel fundamental, acompanhando de perto a execução da obra e encarregando-se de calcular o investimento necessário em cada fase do empreendimento. É incumbência dos profissionais desse setor antecipar os gastos envolvidos na realização do projeto, abrangendo aspectos como salários, encargos sociais, benefícios e despesas de transporte, equipamentos necessários, além dos materiais, se atentando aos prazos e a qualidade de execução dos serviços.

Implementar estratégias de administração e ajuste de planos que resultem em mínimas alterações no cronograma original, visando evitar possíveis prejuízos e até mesmo diminuir os custos por meio de uma gestão eficaz, pode garantir a viabilidade econômica de uma construção, mesmo diante de mudanças nos processos de execução. Uma considerável dificuldade nos gastos da construção surge devido à ausência de diálogo entre o engenheiro de produção e o profissional responsável pelo orçamento (MATTOS, 2019b; LUCENA; e CAVALCANTI, 2022).

Para garantir uma gestão de custos eficaz, é crucial que o administrador compreenda os elementos incluídos no preço de cada serviço mencionado no orçamento. Isso implica na capacidade de comparar os custos realmente ocorridos durante um período específico com os custos previstos para esse mesmo período. No entanto, essa comparação só pode ser feita de forma precisa, se os custos forem registrados no momento em que ocorrem (FENATO et al., 2018; LUCENA; e CAVALCANTI, 2022).

Através da aplicação de planilhas de custos, avaliação de técnicas construtivas, organização e planejamento eficazes de uma obra, é viável analisar resultados que possam reduzir o custo inicial estimado e minimizar as alterações no cronograma, mesmo diante dos contratempos encontrados durante o desenvolvimento do projeto. Dentro desse contexto, esta pesquisa procura obter dados com o intuito de aprimorar a integração entre o orçamento e o planejamento, evidenciando a significativa importância desse estudo para garantir o progresso das obras sem ocorrer prejuízos.

2. METODOLOGIA

A metodologia desse estudo de caso é de proporcionar uma análise detalhada da integração entre o orçamento e o planejamento de obras, com foco na otimização do cronograma e dos recursos financeiros em uma obra comercial. Essa análise foi feita uma obra comercial de autopeças, situada no setor Santa Genoveva, na cidade de Goiânia, Goiás com 2.657,27 m² em Goiás. Para preservar o anonimato dos envolvidos com a obra, eles não serão mencionados.

2.1 Tipo de pesquisa

O presente trabalho é uma pesquisa descritiva e qualitativa. Tem como objetivo solucionar problemas específicos, e, neste caso, visa melhorar a eficiência na gestão de obras comerciais. Ao adotar essa abordagem, buscamos não apenas descrever o processo de integração entre o planejamento e o orçamento, mas também entender as práticas e os desafios enfrentados na obra estudada. O principal objetivo é melhorar a eficiência na gestão de obras comerciais, abordando problemas específicos e oferecendo soluções práticas.

2.2 Procedimentos Metodológicos

A metodologia foi estruturada em três etapas essenciais, cada uma delas planejada para garantir a eficácia e a relevância dos resultados obtidos:

2.2.1 Coleta de Dados

Os dados foram coletados nos arquivos de controles internos usados pela gerência da Construtora, informações do sistema Sienge, entrevistas com os gestores de obras e engenheiros envolvidos, e observação direta no canteiro de obras. Os documentos analisados incluem orçamentos, cronogramas, relatórios de progresso, entre outros.

2.2.2 Análise dos Dados

A análise dos dados foi realizada utilizando técnicas de analogia de conteúdo para identificar padrões, desafios e práticas na integração entre orçamento e planejamento. A análise cruzada dos dados obtidos permitiu avaliar como a gestão integrada influenciou na otimização do cronograma e na alocação eficiente de recursos financeiros.

2.2.3 Estudo de Caso

Foi realizado um estudo de caso em uma obra comercial de autopeças focado no ramo agrícola e civil, onde possui um galpão para logística dos materiais fornecidos, além de uma administração onde está localizado os setores de vendas, financeiro, comercial, e demais

setores. Foi analisado o processo de integração entre o orçamento e o planejamento. O estudo de caso foi detalhado, abordando a estrutura do projeto, a metodologia de planejamento e orçamento utilizada, e os resultados obtidos em termos de cumprimento de prazos e uso eficiente dos recursos.

2.3 Instrumentos de Pesquisa

Para a coleta de dados, foram realizadas análises com a documentação levantada juntamente com o gerenciamento da empresa, além da obtenção de planilhas Excel fornecidas pela Construtora e informações adicionais extraídas do sistema de gestão Sienge para análise direta.

2.4 Objeto da Pesquisa

Este estudo foi realizado em uma obra comercial, localizada no setor Santa Genoveva em Goiânia, Goiás. A disponibilidade e a qualidade das informações foram fornecidas pelos colaboradores juntamente com a Construtora.

Essa metodologia permitiu compreender como a integração entre orçamento e planejamento pode ser aplicada de forma eficaz em obras comerciais, contribuindo para a otimização do cronograma e dos recursos financeiros, e oferecendo insights valiosos para futuras práticas de gestão de obras.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Planejamento de obras

O planejamento da obra é um dos elementos-chave da gestão, que também engloba a elaboração do orçamento, as compras, gestão de pessoas, as comunicações, entre outras. Ao elaborar um plano, o gestor equipa a obra com uma ferramenta vital para priorizar as suas ações, acompanhar o progresso dos trabalhos, comparar o estado atual da obra com a linha de base de referência e tomar medidas corretivas em tempo hábil quando são detectadas quaisquer desvios. A falta de um planejamento adequado pode acarretar consequências desastrosas para a obra e, por conseguinte, para a empresa responsável pela sua execução. Um descuido numa atividade pode resultar em atrasos e aumento de custos, assim como colocar em risco o êxito do projeto (MATTOS, 2010).

3.2 Produção x Produtividade

De acordo com o dicionário Aurélio (2001), o conceito de produção refere-se à quantidade de itens fabricados, enquanto produtividade denota a velocidade com que uma pessoa pode executar uma determinada tarefa sem cometer erros. Produtividade implica na capacidade de alcançar eficiência, levando em conta também a qualidade. O estudo da produtividade geralmente abrange definições, interpretações, análises e medições. No contexto da engenharia civil, muitas vezes há uma confusão entre os termos "produção" e "produtividade", comumente assumindo que uma produção ideal é equivalente a uma produtividade ideal, o que não é correto (COELHO, 2003).

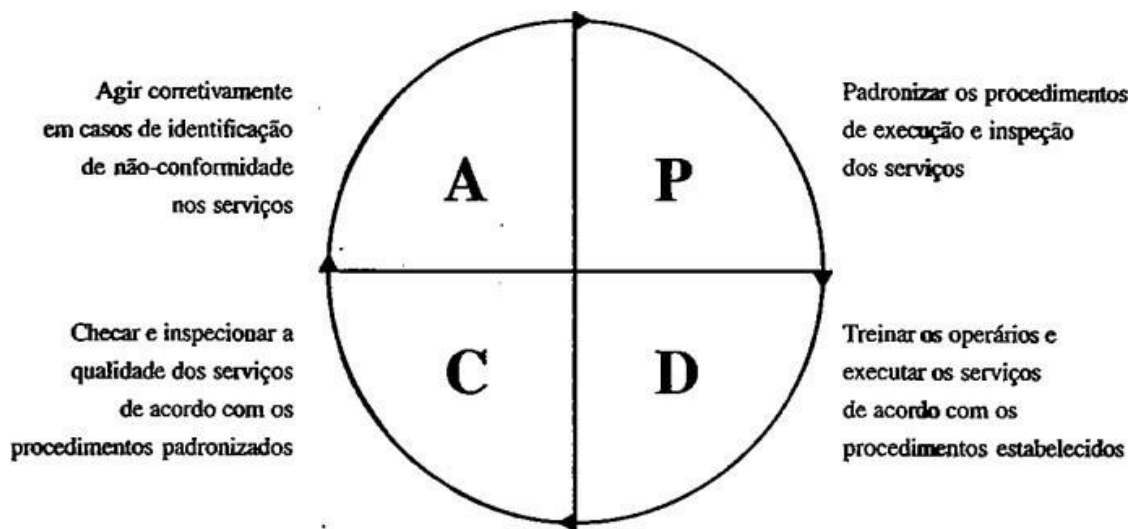
Os parâmetros de eficácia adotados na indústria da Construção Civil são representados em homens-hora por metro quadrado (Hh/m²) ou em homens-hora por metro cúbico (Hh/m³). Esses dados derivam de todo o tempo total dedicado pela equipe ao longo do ciclo da construção de uma edificação, desde o estágio inicial até a sua conclusão. A necessidade de retrabalho e o prolongamento do período de execução frequentemente resultam de falhas ocorridas em etapas anteriores do processo construtivo (COELHO, 2003).

3.3 Gestão na qualidade de execução de obras

A excelência integral da obra é derivada do seu planejamento e gestão adequados, da organização eficiente do canteiro de obras, das condições de higiene e segurança do trabalho, da implementação precisa dos procedimentos administrativos internos, do monitoramento do recebimento e estocagem de materiais e equipamentos, e da alta qualidade na realização de cada etapa específica do processo de produção.

Uma ferramenta adequada para instaurar a gestão da qualidade na realização de serviços é a utilização do ciclo PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar e Atuar - Figura 1). Além de ser um instrumento eficaz para a padronização de processos, o ciclo PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar e Atuar) também possibilita a melhoria contínua desses processos, ao estabelecer novas metas através da revisão dos métodos padronizados inicialmente ou da incorporação de novas tecnologias de construção (SOUZA; MEKBEKIAN, 2004).

Figura 1 – Ciclo PDCA aplicado a serviços de execução de obras



Fonte: Souza; Mekbekian, 2004.

Assegurar que os padrões sejam seguidos pela equipe de produção é uma responsabilidade atribuída ao engenheiro de obras, em colaboração com o mestre de obras e os encarregados. Isso é alcançado por meio de treinamento adequado e uma gestão eficiente da mão de obra e da produção, com o intuito de motivar e guiar os funcionários ou empreiteiros em cada etapa do trabalho. A verificação e inspeção dos serviços executados ou em andamento, juntamente com a implementação de medidas corretivas quando necessário, são fundamentais para evitar desvios e manter o progresso normal da obra, evitando problemas que possam afetar etapas subsequentes. Além disso, os métodos de verificação ou inspeção devem ser documentados para garantir que todos os engenheiros, mestres ou encarregados apliquem os mesmos critérios ao avaliar a qualidade dos serviços (SOUZA; MEKBEEKIAN, 2004).

3.4 Cronograma originado do planejamento

O cronograma originado do planejamento, é o fruto de um método bem estruturado, não apenas uma série de linhas desenhadas aleatoriamente. Esse calendário integrado considera as premissas adotadas e visualiza graficamente o resultado dos cálculos realizados segundo o método PERT/CPM. De acordo com a Figura 2, é, essencialmente, a ferramenta principal para o planejamento diário da obra, e com base nele que o gerente e sua equipe devem tomar as seguintes medidas: (MATTOS, 2010).

Figura 2 – Programação do gerente e equipe

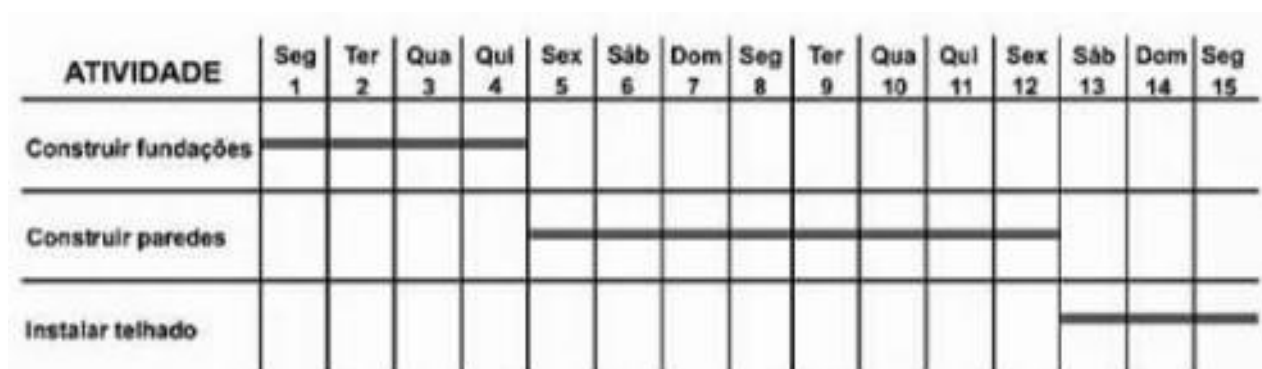
Programar as atividades das equipes de campo
Instruir as equipes
Fazer pedidos de compra
Alugar equipamentos
Recrutar operários
Aferir o progresso das atividades
Monitorar atrasos ou adiantamentos das atividades
Replanejar a obra
Pautar reuniões

Fonte: Mattos, 2010.

3.4.1 Cronograma de gantt

A observação das tarefas com suas datas iniciais e finais pode ser realizada utilizando o recurso visual conhecido como diagrama de Gantt, assim nomeado em homenagem ao engenheiro norte-americano, Henry Gantt, que introduziu o diagrama de barras como uma ferramenta para gerenciar a produção de atividades, principalmente na construção de navios de carga no início do século XX. O diagrama proposto por Henry é uma representação gráfica simples: as atividades são listadas à esquerda, enquanto suas barras correspondentes são desenhadas à direita, em uma escala de tempo. O comprimento da barra indica a duração da atividade, e as datas de início e término podem ser interpretar nas subdivisões da escala de tempo. A Figura 3 é um exemplo básico apresentado a seguir: (MATTOS, 2010).

Figura 3 – Cronograma de barras Gantt



Fonte: Mattos, 2010.

O diagrama de Gantt é uma ferramenta crucial de controle, pois é visualmente atrativo, simples de compreender e oferece uma representação clara e direta da ordem cronológica das tarefas.

Qualquer indivíduo com conhecimento básico pode utilizar um diagrama desse tipo para obter informações sem dificuldades (MATTOS, 2010).

3.5 Orçamento da construção por estimativas

O orçamento por estimativas representa uma versão simplificada do orçamento da obra. Seu propósito é determinar o custo da construção considerando apenas os dados técnicos disponíveis, visando alcançar resultados em um período de tempo significativamente mais curto do que seria necessário para um planejamento detalhado. No entanto, é importante notar que, como o orçamento por estimativas não pode levar em consideração todos os aspectos técnicos devido à falta de definição, há uma certa margem de incerteza associada, a qual deve ser considerada durante a análise de viabilidade do projeto (GOLDMAN, 2005).

Segundo o autor, existem diversas opções viáveis de orçamento por estimativas para determinar o custo da construção. Mencionaremos duas maneiras possíveis de se obter os custos da construção através de orçamentos simplificados. Estas incluem:

A - Estimativa simplificada, alcançada através do custo do metro quadrado da construção: Trata-se de uma estimativa de custos, alcançada através da multiplicação de dois fatores:

Área equivalente de construção: Esta é a soma das áreas totais de todos os pavimentos da construção. As áreas reais da obra podem variar em especificações, como, por exemplo, o estacionamento e as salas dos apartamentos.

Custo unitário por metro quadrado de construção: é um valor unitário obtido através de fontes como revistas técnicas, sindicatos da construção e empresas de consultoria. Essas fontes disponibilizam mensalmente os custos por metro quadrado de área equivalente para diversos tipos de edificações, incluindo diferentes padrões de especificação. Conforme estabelecido no item 13.5 da NBR 12721:2006, os Sindicatos da Indústria da Construção Civil devem divulgar até o dia 5 de cada mês os valores dos custos unitários básicos referentes aos vários tipos de empreendimento (GOLDMAN, 2005).

3.6 Mão de obra

Este é um componente que, além de representar uma parcela significativa dos custos associados ao empreendimento, oferece oportunidades consideráveis para otimização e gestão eficiente. A utilização de mão de obra na construção pode resultar em economias práticas em certas circunstâncias, porém, frequentemente, os custos associados superam essas economias,

chegando até a ameaçar a viabilidade financeira do projeto. Em essência, o desafio reside em estabelecer uma estrutura que permita um controle adequado da mão de obra, garantindo o acesso oportuno às informações necessárias e a avaliação precisa dos gastos. Se forem identificadas discrepâncias indesejáveis durante as avaliações, é possível corrigi-las sem comprometer todo o trabalho. No sistema de controle, similar ao desenvolvido para materiais, devem estar incluídos (GOLDMAN, 2005):

- Estimativa orçamentária das horas utilizadas por cada profissional.
- Estimativa das datas de início e conclusão do trabalho.
- Previsão do tempo necessário para a realização do serviço.
- Total de horas realmente gastas.
- Datas de início e conclusão reais do trabalho.
- Tempo efetivamente empregado na execução.

Análise:

I. O trabalho exigiu 1.300,00 horas de um ladrilheiro, enquanto o planejamento estimava 1.250 horas, resultando em um consumo superior a 4% do tempo previsto.

II. Foram necessárias 1.200,00 horas de um ajudante para a obra, enquanto o orçamento previa 1.250,00 horas, representando um consumo inferior a 4% do tempo estimado.

III. O serviço começou conforme programado. Quanto à conclusão, a obra foi finalizada 10 dias antes do prazo previsto, o que representa uma redução de aproximadamente 11% no tempo total (GOLDMAN, 2005).

Figura 4 – Quadro comparativo de mão de obra

Quadro comparativo da mão-de-obra									
PLANEJAMENTO					REAL				
Descrição	Quantidade	Início	Término	Prazo	Descrição	Quantidade	Início	Término	
Ladrlheiro	1.250 hs	01.11.03	30.01.04	90 dias	Ladrlheiro	1.300 hs	01.11.03	20.01.04	80 dias
Ajudante	1.250 hs				Ajudante	1.200 hs			

Fonte: Goldman, 2005.

3.7 Construção civil e a produtividade da mão de obra

Por um longo período, a indústria da construção tem sido reconhecida por sua baixa produtividade no emprego de mão de obra. Se essa observação já era relevante há algumas décadas, torna-se ainda mais preocupante com o aumento da competição no mercado e o foco crescente na redução do desperdício de recursos humanos.

- Especialistas de várias partes do mundo têm apontado desafios semelhantes na administração da mão de obra na indústria da construção, incluindo a falta de qualificação dos operários, a dificuldade em atrair novos talentos para o setor e os baixos salários dos trabalhadores, entre outros aspectos.
- Os trabalhadores de produção não podem ser responsabilizados integralmente pelo desempenho esperado; esse desempenho é influenciado por diversos fatores relacionados a diferentes aspectos do projeto (SOUZA, 2006).

De acordo com o autor, no que diz respeito à produção, a produtividade pode ser associada, de forma simplificada, como a comparação entre o resultado alcançado e o esforço necessário, a Figura 5 demonstra um exemplo:

Figura 5 – Ilustração básica para produtividade



Fonte: Souza, 2006

Apesar de ser reconhecida a importância da correlação entre resultado x esforço, ao consultar textos técnicos relacionados ao estudo da produção, é evidente que diferentes perspectivas ainda prevalecem. De acordo com Costa (1983), a definição de produtividade varia de acordo com o ponto de vista de cada pessoa consultada:

- Um engenheiro de produção poderia descrever como a quantidade produzida durante um período específico de tempo;
- Um gestor de empresas provavelmente abordaria a produtividade em termos da relação entre o lucro e o investimento global;

Levando em conta que um processo implica na conversão de insumos em produtos, produtividade seria a medida de eficiência (e, sempre que possível, de eficácia) na transformação desses insumos em produtos que atendam aos objetivos estabelecidos para o referido processo (SOUZA, 2006).

3.8 Gerenciamento de projetos

Com o progresso global ao longo do tempo, ocorreu uma evolução nas técnicas de gerenciamento. Essa evolução é crucial para garantir o controle eficaz e o monitoramento bem-sucedido de um projeto. A evolução natural do gerenciamento de projetos e o desenvolvimento da gestão empresarial são frutos da busca constante pelo aprimoramento da qualidade dos serviços e produtos (PINTO, 2012).

Segundo Camargo (2018), o gerenciamento de projetos como a administração de tarefas que se dispersam dos limites habituais e de operação, possuindo um início, meio e fim bem definidos.

No século XX, o gerenciamento de projetos era dito de maneira informal, e se tornou um importante instrumento no ramo empresarial. Isto implica em colocar na prática os conhecimentos, ferramentas e técnicas, afim de desempenhar efetivamente o projeto. Trata-se de uma técnica estratégica para empresas, pois possibilita que estas, reúnam os resultados do projeto com as metas de negócio e assim, melhorando sua competitividade no mercado (PMI, 2017).

Figura 6 – As 10 áreas de conhecimento



Fonte: PMI 2017

De acordo com o PMI (2017), os componentes fundamentais para a meta de um projeto são os custos, o escopo, a qualidade e o tempo. Em outras palavras, quanto custará, o que será feito, como será feito e quando será concluído. As aquisições e os recursos humanos são responsáveis pelo desenvolvimento e execução do trabalho. Para gerenciar as expectativas

e incertezas, existe uma interação entre as partes interessadas relacionando riscos e comunicação. Um sistema de gestão eficaz, que favorece o aumento da produtividade e o controle, envolve diversos processos, expandindo-os e viabilizando o ganho de recursos. Isso é feito em conjunto com o planejamento dos serviços, que promove a fiscalização dos custos, da qualidade dos prazos (SOUZA, 2006).

3.9 Importância do cronograma físico-financeiro em obras civis

A criação de um cronograma é um processo feito com coerência da distribuição lógica dos serviços ao longo do tempo. Nele, estará fornecido as atividades e os meses que serão realizadas, onde contribui para orientação das ações e delimita o prazo para a realização. A apresentação de um modelo de cronograma fica a cargo do responsável pelo projeto, porém é importante que seja feito de forma clara e objetiva. Essa programação organizada permite que o construtor compre ou contrate materiais, mão de obra e equipamentos na hora correta. Se for feito fora do prazo ideal, a obra pode atrasar. Se fizer antes do tempo, pode haver a perda de materiais no estoque ou pagar mão de obra e equipamentos que acabam ficando sem uso. Portanto, a elaboração de um cronograma físico-financeiro realista requer a colaboração de várias pessoas envolvidas diretamente com a obra - proprietário, engenheiro, mestre de obras, orçamentistas, entre outros gestores. Uma vez que o cronograma está finalizado, as chances de alterações são mínimas (EQUIPE DE OBRA, 2011).

3.10 O planejamento do cronograma físico-financeiro em obras civis

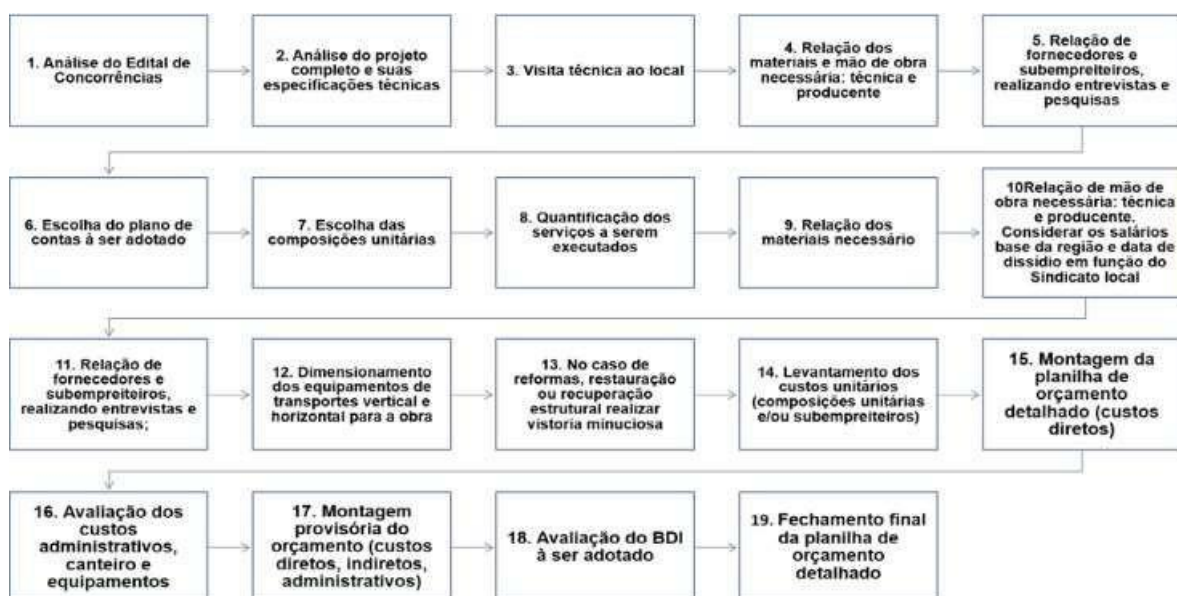
O planejamento completo deve ser feito antes do início da obra, e a atenção aos custos deve começar cedo, algo que ainda não é comum nas construções atuais. A etapa de controle da obra ocorre durante sua execução. O primeiro passo para quem pretende realizar um projeto é calcular o custo total estimado. Quanto mais organizada for a empresa e a obra, maior será a chance de as informações estarem corretas, permitindo um controle eficaz para que o cronograma físico-financeiro seja realizado conforme a programação (SILVEIRA et al., 2019).

3.11 Etapas do orçamento e custo bdi em obras civis

Custo pode ser considerado como o valor atribuído a um bem ou serviço. Em outras palavras, são projeções teóricas de ganhos e gastos que formam um conceito financeiro que abrange os fluxos de entrada e saída de dinheiro. Na visão tradicional, um orçamento é uma previsão (ou estimativa) do custo ou do valor de uma obra. O custo total da obra corresponde à soma de todas as despesas necessárias para a sua execução (TISAKA, 2006).

Em geral, um orçamento é calculado pela soma dos custos diretos (trabalho dos operários, materiais, equipamentos) e dos custos indiretos (equipes de supervisão e suporte, despesas gerais do local da obra, taxas, etc.). Por fim, adicionam-se impostos e lucro para determinar o preço final de venda (SILVEIRA et al., 2019).

Figura 7 – Etapas de um orçamento



Fonte: SILVEIRA et al., 2019.

Segundo Tisaka (2006), a estrutura do BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), que é um componente crucial do orçamento, deve incluir todos os elementos relacionados aos Custos Indiretos da administração central, possíveis taxas de risco do projeto devido à falta de uma definição precisa do mesmo, custos financeiros do capital de giro, todos os impostos federais e municipais, custos de comercialização e a expectativa ou previsão de lucro. Na prática, o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) é a porcentagem que deve ser aplicada sobre o custo direto dos itens listados na planilha da obra para determinar o preço de venda. (MATTO, 1965). Abaixo, na Figura 8, são listados os gastos que compõem o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), para serviços na área da engenharia.

Figura 8 – Formação do BDI



Fonte: Vigha, 2021

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O objeto dessa pesquisa é sobre uma obra comercial de autopeças situada no setor Santa Genoveva, na cidade de Goiânia, Goiás com 2657,27 m², representadas nas Figuras 9 e 10.

Figura 9 – Vista fachada da obra modelagem 3D



Fonte: Construtora, 2022.

Figura 10 - Vista fachada da obra modelagem 3D



Fonte: Construtora, 2022.

Essa obra teve a previsão inicial de custo de R\$ 7.340.000,00 (Sete milhões trezentos e quarenta mil reais) com prazo de execução de 10 meses (com tolerância de 60 dias). Tendo iniciado a construção em 14 de Julho de 2022, com a previsão de término em 14 de Maio de 2023.

Até a data do dia 21 de outubro de 2024, a obra ainda não foi finalizada. Contudo, esse preço e prazo precisaram ser alterados devido a uma série de ocorrências que aconteceram nesse período. Esse artigo visou apresentar quais foram as problemáticas que desencadearam o aumento do custo e do prazo de execução.

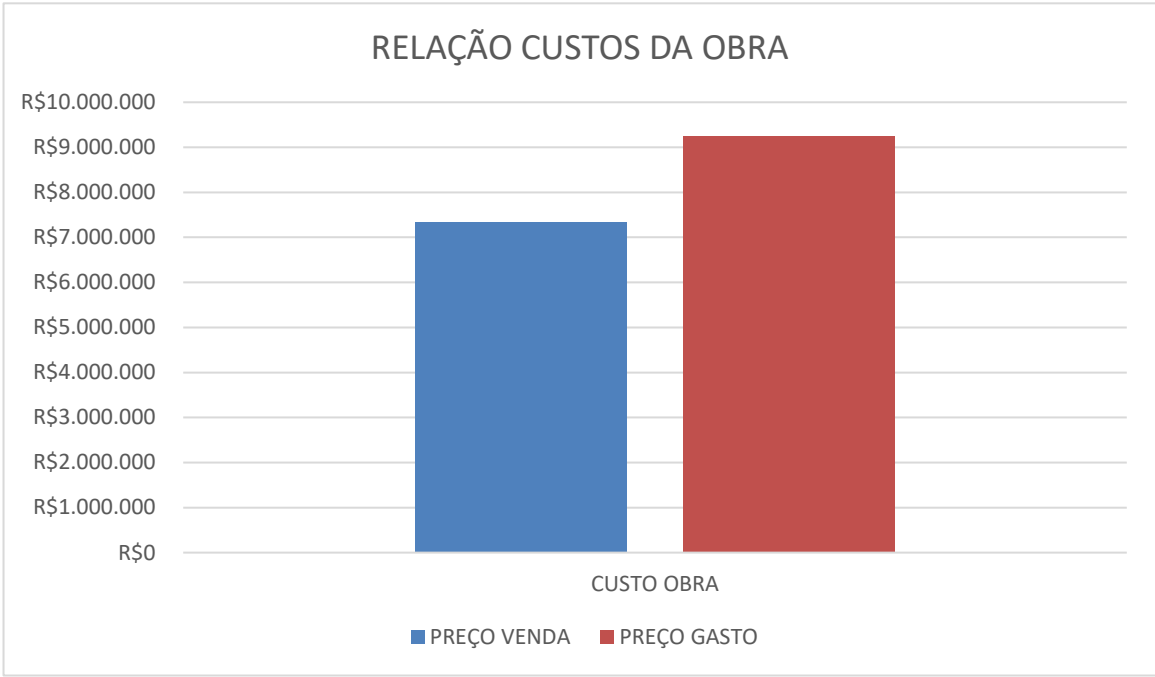
Foram analisados o orçamento, cronograma e planejamento a fim de se realizar possíveis modificações, e através do acompanhamento a partir da utilização do sistema de gestão Sienge e planilhas Excel levantadas junto à Construtora. Foi realizada uma análise detalhada mostrando que as interferências externas como o atraso da obra, má gestão, e má execução se elevou o preço dos insumos, elevando o preço de custo da obra e reduzindo o lucro orçado.

Essa análise da obra destaca a importância da boa gestão e planejamento adequado, pois demonstra que, ao segui-los da forma correta, é possível cumprir o contrato dentro do planejado. O custo dessa obra já está levantado em R\$ 9.245.609,84 (Nove milhões, duzentos e quarenta e cinco mil, seiscentos e nove reais e oitenta e quatro centavos) por isso, já está com um aumento em torno de 25%, ou seja, uma diferença de R\$ 1.905.609,84 (Um milhão,

novecentos e cinco mil, seiscentos e nove reais e oitenta e quatro centavos) no valor do contrato e um acréscimo de 270% no prazo de entrega (aumento de 17 meses).

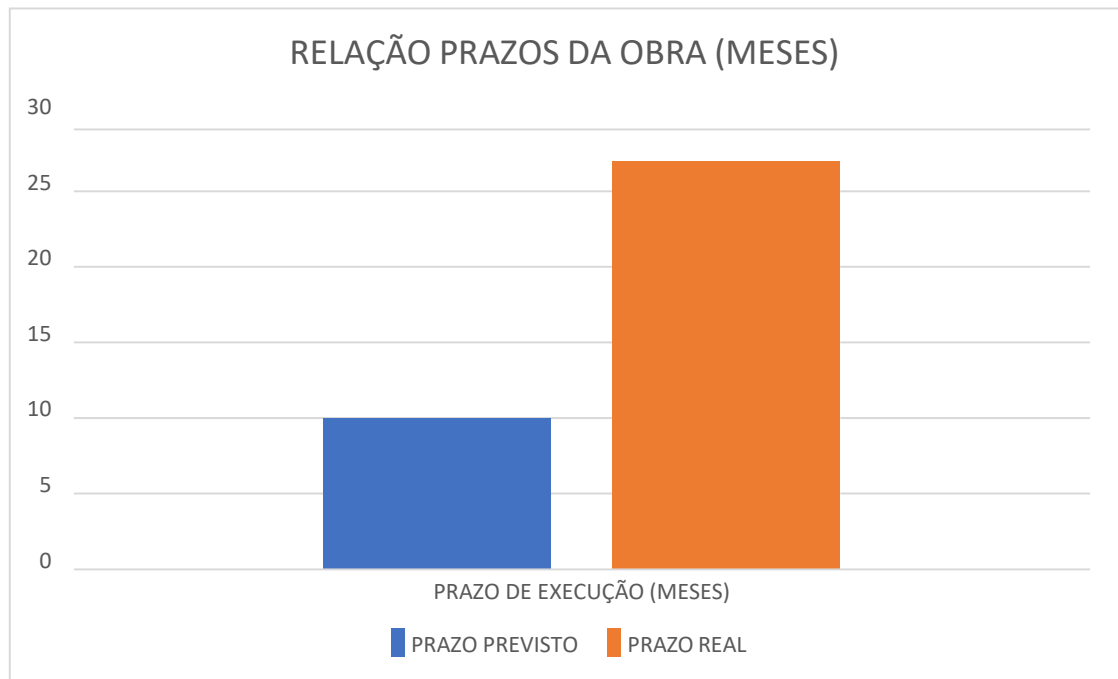
A seguir, nos Gráficos 1 e 2 será apresentado a relação das ocorrências significativas que resultaram no aumento do custo e do prazo de entrega.

Gráfico 1 – Relação custo de venda x gasto real



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

Gráfico 2 – Relação prazo previsto x prazo real



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

4.1 Falha de planejamento da contratação da cobertura metálica

Descrição da ocorrência: durante a execução da obra comercial de autopeças, foi identificada na etapa de cobertura metálica uma falha crítica no gerenciamento por parte do engenheiro(a) responsável. A falha em questão resultou em atrasos significativos no cronograma e no uso ineficiente dos recursos financeiros e materiais.

Especificamente, observou-se que o planejamento inicial da obra não foi adequadamente revisado e ajustado de acordo com as condições reais do projeto, resultando em imprevistos que poderiam ter sido evitados, como o atraso da entrega da cobertura metálica da obra. Além disso, a falta de comunicação eficaz com a administração da empresa, causou descoordenação entre os diferentes setores, que aumentou o atraso na entrega de material, retrabalho e desperdício de materiais.

Houve também a ausência de acompanhamento contínuo do cronograma, além da não produção dos relatórios de obra, o que permitiu que atrasos se acumulassem sem a devida intervenção corretiva. A negligência em monitorar e controlar os custos resultou em despesas superiores ao orçamento previsto, comprometendo a viabilidade financeira do projeto.

Figura 11 – Instalação das treliças de cobertura



Fonte: Construtora, 2023.

Figura 12 – Cobertura metálica finalizada

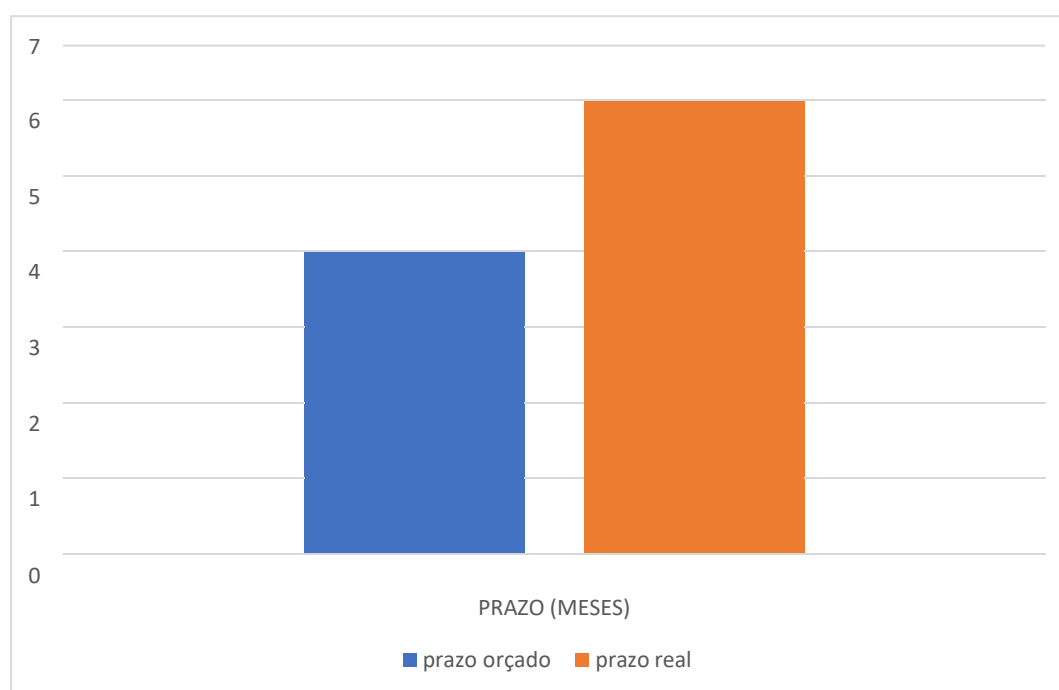


Fonte: Construtora, 2024.

Descrição da ocorrência: a previsão do custo e prazo de entrega da estrutura metálica

de cobertura, era respectivamente de R\$ 1.392.433,90 (Um milhão, trezentos e noventa e dois mil, quatrocentos e trinta e três reais e noventa centavos), e de 4 meses. Para o valor do projeto da estrutura metálica, foi orçado um custo de R\$ 8.500,00 (Oito mil e quinhentos reais) com entrega de 20 dias. Porém, o total gasto com esse item foi de R\$ 18.000,00 (Dezoito mil reais) e o prazo de entrega passou a ser de 25 dias (aumento respectivamente de 118% e 25%). Entretanto, o valor total gasto com a cobertura metálica, foi de R\$ 1.003.574,91 (Um milhão, três mil, quinhentos e setenta e quatro reais e noventa e um centavos), sendo uma redução de 28% no custo orçado, e o serviço foi finalizado em 6 meses.

Gráfico 3 – Relação prazo finalização cobertura metálica



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

Além disso, na conclusão da cobertura metálica, foi aplicada uma tinta anti-corrosiva (primer) para o acabamento. No entanto, a estética final não agradou o proprietário da obra, e o mesmo solicitou para a equipe refazer o serviço. Então o pessoal da obra, optou por fazer uma pintura de acabamento. Esse contratempo não só provocou um atraso na entrega do serviço, como também gerou um aumento significativo nos custos, tanto pela necessidade de efetuar uma limpeza e adquirir a nova tinta, quanto pelo processo de reaplicação na estrutura metálica.

4.2 Piso lote errado

Descrição da ocorrência: Durante a execução da instalação do piso em granito cinza Andorinha, nas medidas especificadas de 90x90 cm, foi detectada uma discrepância significativa na qualidade do material fornecido pela empresa contratada. As peças entregues apresentavam variações sutis nas dimensões, como 89,8x90 cm ou 90,1x90,2 cm, em vez da uniformidade esperada de 90x90 cm.

Infelizmente, essa diferença só se tornou evidente após o início da instalação, quando o acabamento começou a apresentar desalinhamentos. Na área administrativa, onde o piso já havia sido completamente assentado, a solução encontrada foi ajustar os erros utilizando rejunte. Embora isso tenha mitigado o problema, o resultado final não atingiu o padrão estético desejado, conforme mostrado na Figura 13.

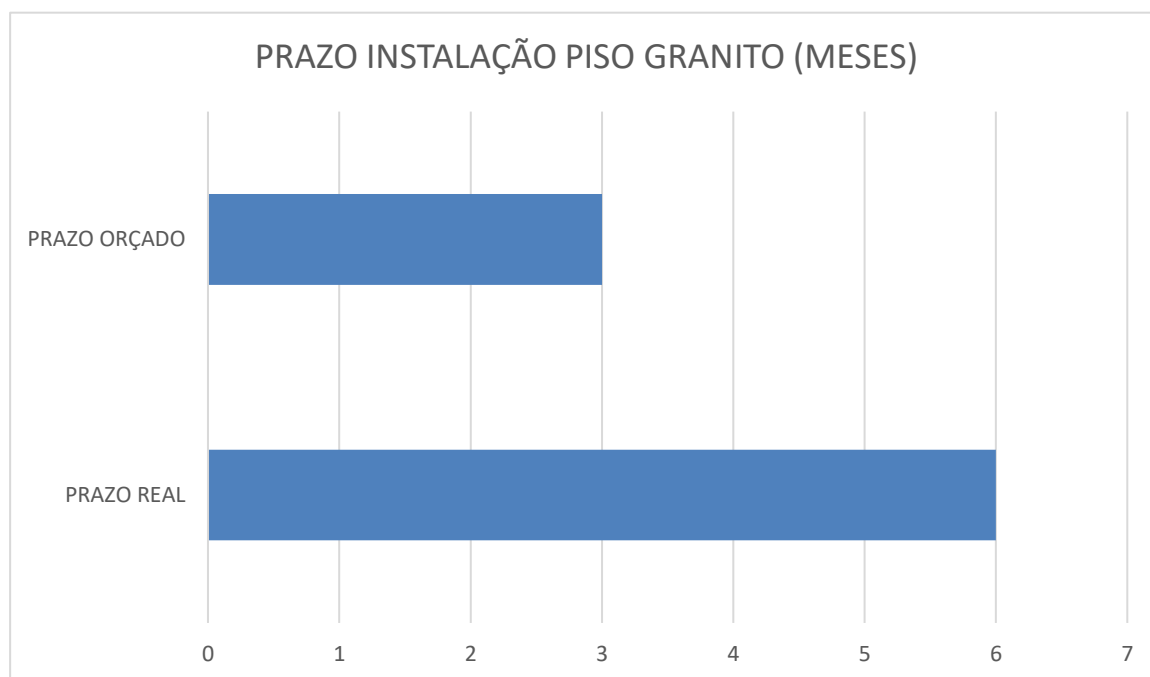
Para a área do galpão, onde o assentamento estava em andamento, as peças que já haviam sido instaladas foram removidas. Foi então necessário realizar um novo pedido à fábrica, solicitando um lote que garantisse a uniformidade das medidas. Contudo, o processo de entrega desse novo lote levou três meses, impactando o cronograma previsto, como analisado no Gráfico 5.

Figura 13 – Diferença de tonalidade do piso granito



Fonte: Construtora, 2024.

Gráfico 5 – Relação prazo de instalação do piso granito



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

4.3 ERROS DE EXECUÇÃO NA ALVENARIA

Durante o processo de execução da alvenaria na obra, surgiram problemas significativos no paredão externo, na administração e no galpão que comprometeram a qualidade do trabalho realizado. A execução dessa etapa, que deveria ser concluída em um tempo mais razoável, porém se estendeu por mais de dois meses para tentar corrigir o erro, refletindo uma falta de eficiência na gestão do tempo.

O resultado final da alvenaria apresentou diversas falhas, incluindo um desalinhamento notável das paredes, que resultou em uma protuberância conhecida popularmente como "barriguinha". Além disso, a qualidade geral da alvenaria foi insatisfatória, demandando retrabalho para corrigir as imperfeições.

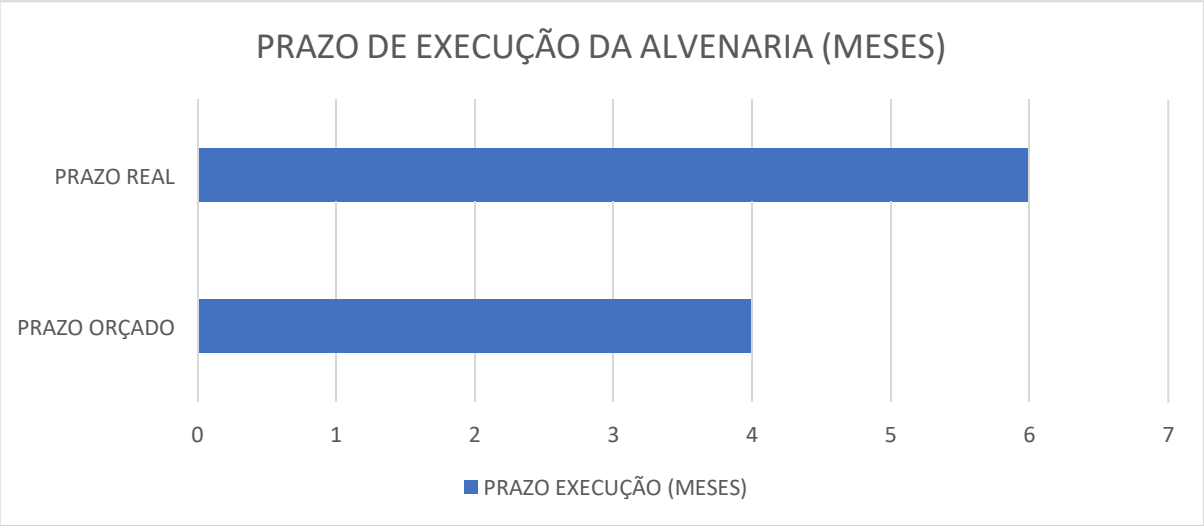
Esses problemas foram, em grande parte, consequência de uma supervisão inadequada por parte do engenheiro responsável e do mestre de obras, que não exerceram de maneira efetiva suas funções de monitoramento e controle de qualidade. A falta de fiscalização rigorosa e a ausência de intervenções corretivas durante a execução do serviço resultaram em um trabalho aquém dos padrões esperados, conforme a Figura 14.

Em uma tentativa de remediar os problemas, a equipe da obra sugeriu o uso de calafetação para disfarçar o defeito na alvenaria. No entanto, essa solução foi considerada

inadequada, pois não corrigiria a origem do problema e poderia comprometer ainda mais a integridade estrutural a longo prazo.

Diante dessas circunstâncias, foi necessário revisar o trabalho e implementar medidas corretivas, o que resultou em um aumento dos custos e em impactos negativos no cronograma da obra, conforme análise do Gráfico 6.

Gráfico 6 – Relação prazo execução da alvenaria



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

Figura 14 – Detalhe alvenaria com estética insatisfatória



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

4.4 LIMPEZA ADICIONAL

Após a conclusão do assentamento dos pisos de granito, verificou-se a necessidade de uma limpeza adicional, não prevista inicialmente no planejamento da obra. O processo de assentamento gerou um acúmulo significativo de resíduos, incluindo poeira, restos de argamassa e resíduos do próprio granito, que comprometeram a apresentação visual do ambiente e a qualidade do acabamento final.

Diante dessa situação, foi contratada uma equipe especializada para realizar a limpeza detalhada das áreas afetadas. Esse serviço adicional teve um custo de R\$ 1.500,00, que não estava previsto no orçamento original. A intervenção foi essencial para garantir que o piso de granito, um dos elementos mais destacados do projeto, alcançasse a aparência e a durabilidade esperadas.

Essa ocorrência reforça a importância de uma previsão mais detalhada das necessidades de limpeza pós-obra em futuros projetos, especialmente em processos que envolvem materiais como o granito, que exigem cuidados específicos tanto durante quanto após a instalação.

4.5 ATRASO PARA INSTALAÇÃO DOS VIDROS DAS ESQUADRIAS

Durante a execução da obra, houve um atraso de uma semana na instalação dos vidros das esquadrias devido à indisponibilidade da equipe terceirizada responsável por essa atividade. A equipe foi contratada para realizar o serviço dentro do cronograma previamente estabelecido, no entanto, problemas logísticos internos da empresa terceirizada ocasionaram o atraso.

Do ponto de vista financeiro, o atraso gerou a necessidade de replanejamento de atividades e, consequentemente, ajustes nos custos indiretos, como o prolongamento do uso de mão de obra e de equipamentos alugados, o que pode impactar negativamente o orçamento final da obra.

Portanto, a falha na coordenação entre os envolvidos, e o atraso por parte da equipe terceirizada, comprometeram o fluxo de trabalho previsto, gerando a necessidade de revisões no cronograma.

4.6 PORTÃO VEICULAR LOCALIZADO NO LUGAR ERRADO

Durante a execução da obra, foi identificada uma divergência entre a localização do portão instalado e a especificação do projeto aprovado. Embora o portão tenha sido instalado conforme a previsão do projeto original, a aprovação previa sua instalação em uma rua

diferente. Isso gerou a necessidade de uma análise técnica para determinar se seria necessário realocar o portão para atender ao projeto aprovado ou se seria mais adequado revisar o projeto original para incorporar essa alteração.

Caso a decisão seja manter o portão na localização atual, será imprescindível realizar um ajuste formal no projeto executivo, além de comunicar oficialmente a equipe de fiscalização e o cliente. Por outro lado, se optar pela reinstalação do portão conforme o projeto aprovado, o cronograma da obra poderá ser impactado, uma vez que novas atividades de remoção e realocação seriam incluídas, resultando também em custos adicionais e possíveis atrasos na entrega final.

A Figura 15, mostra a foto real do portão instalado, assim, a decisão entre manter a instalação existente ou proceder com a modificação deverá considerar uma análise conjunta dos aspectos técnicos, financeiros e funcionais envolvidos.

Figura 15 – Localização atual do portão na rua do trabalho



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

4.7 PINGADEIRA METÁLICA

Durante a fase de acabamento da obra, foi identificada a instalação incorreta de uma pingadeira metálica no muro da edificação. A pingadeira, que tem a função de proteger a estrutura contra infiltrações, foi instalada com dimensões incorreta pois a largura estava errada e com isso, impediu o correto encontro das chapas metálicas, o que resultou em falhas de vedação e causou infiltração ao longo do muro.

Diante do problema, como demonstrado na Figura 16, foi necessário solicitar uma nova pingadeira, além de realizar todo o processo de ajuste, que incluiu a reconfiguração do material, dobragem, corte e pintura para atender corretamente às especificações técnicas e garantir a estanqueidade da área afetada.

Esse retrabalho gerou um atraso significativo, com o processo de correção demorando cerca de dois meses e meio para ser concluído, desde a identificação do erro até a finalização da nova instalação. Além disso, o tempo adicional necessário para a fabricação e instalação da nova pingadeira gerou aumento nos custos indiretos da obra, com a necessidade de alocação de mais mão de obra e a extensão do prazo de conclusão de outras etapas.

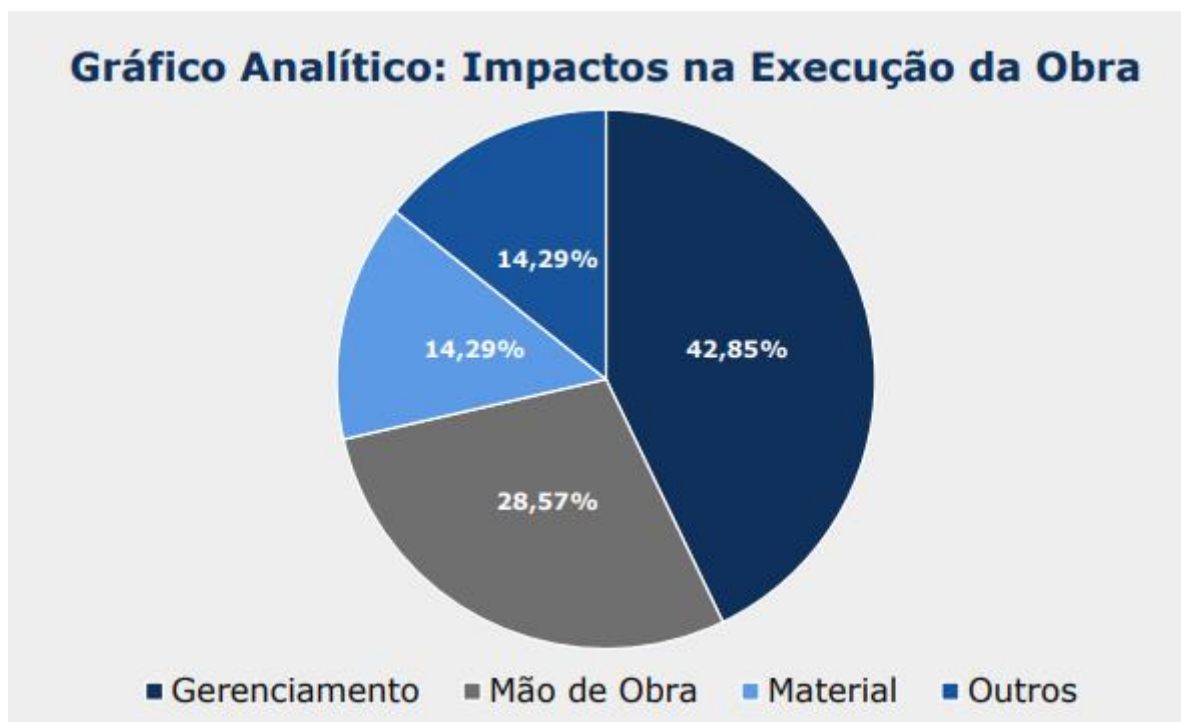
Figura 16 – Detalhe pingadeira metálica insatisfatória



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

Abaixo, no Gráfico 7, é apresentada a relação completa dos impactos observados nesta obra comercial. Este gráfico ilustra as porcentagens de erro identificadas na análise do trabalho, proporcionando uma visão clara e detalhada dos desvios ocorridos durante o processo.

Gráfico 7: Impactos na execução da obra



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou de forma clara como a integração entre o planejamento e o orçamento é essencial para o sucesso de uma obra comercial, utilizando como exemplo a construção de uma loja de autopeças em Goiânia. Durante a análise, ficou evidente que a falta de uma gestão coordenada resultou em atrasos significativos e aumentos expressivos nos custos, destacando a necessidade de um alinhamento mais próximo entre os profissionais envolvidos.

Os dados levantados revelaram que, embora o cronograma inicial previsse a conclusão em 10 meses, a obra se estendeu por mais de dois anos, com um aumento de 25% no custo final e 270% no prazo de execução da obra. Isso foi consequência, em grande parte, da ausência de comunicação eficaz e de uma revisão constante dos planejamentos em fases cruciais, como a alvenaria e o fornecimento de materiais, o que gerou retrabalhos e desperdícios. Esses desafios reforçam a importância de uma gestão que, além de eficiente, esteja sempre em sintonia com a realidade da obra.

Por outro lado, o uso de ferramentas como o Sistema Sienge e planilhas em Excel permitiu que a equipe acompanhasse de perto os desvios nos prazos e nos custos, trazendo maior clareza para a tomada de decisões corretivas. Isso mostrou que, com um controle mais rigoroso, é possível reduzir impactos negativos e ajustar o rumo do projeto, mesmo diante de adversidades.

Conclui-se, portanto, que integrar orçamento e planejamento não é apenas uma boa prática, mas uma necessidade para garantir que os recursos financeiros e o cronograma sejam otimizados. Além de evitar prejuízos, essa integração promove um melhor desempenho geral das equipes e do projeto. Assim, este estudo contribui para destacar a importância de uma gestão integrada em obras comerciais, oferecendo lições que podem ser aplicadas em projetos futuros para aumentar a eficiência e evitar os erros enfrentados neste caso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 12721:2006 - **Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 006.

CAMARGO, M. R. **Gerenciamento de projetos: fundamentos e prática integrada**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

COELHO, Ronaldo S. A. **Método para estudo da produtividade da mão-de-obra na execução de alvenaria e seu revestimento em ambientes sanitários**. 189 f. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Estadual de Campinas, São Luís, 2003.

COSTA, A. L. M. C. **A questão da produtividade. Organização do Trabalho: uma abordagem interdisciplinar/sete estudos sobre a realidade brasileira**. São Paulo, Atlas, 1983.

EQUIPE DE OBRA. **Cronograma físico-financeiro - Planilha mostra evolução da obra e o quanto será gasto ao longo do tempo**. Edição 35. 2011.

FENATO, T.M.; SAFFARO, F.A.; BARISON, M.B.; HEINECK, L.F.M.; SCHEER, S. **Método para elaboração de orçamento operacional utilizando um software de autoria BIM**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 18, n. 4, p279-299, 2018.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **O minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. 4. ed. 2005.

LUCENA, Arthur Felipe Echs; DE MORAES CAVALCANTI, Bruna Rafaella. **Modelo Prático De Controle De Desvios No Orçamento De Obras Na Construção Civil**. Revista De Engenharia E Tecnologia, V. 14, N. 2, 2022.

MATTOS, A.D. **Planejamento e Controle de Obras**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019b.

MATTOS, Aldo. **Como preparar orçamentos de obra: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Ed Pini Ltda., 1965.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. 2010.

PINTO, A. **Estudo da percepção dos profissionais de engenharia e arquitetura quanto à importância do gerenciamento de projetos para a construção civil**. Niterói, 2012.

PMI. Project Management Institute. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 2017.

SILVA, Mariana do Prado e. **Influência do planejamento e controle de obras nos horizontes de médio e curto prazo no tempo de entrega de edifícios residenciais em Goiânia**. 2012. xxi, 190, 32 f., il. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) —Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

SILVEIRA, Yris Martins da; FERNANDES, José Luiz; QUALHARINI, Eduardo Linhares; FERNANDES, Andréa Sousa da Cunha. **Proposta de implementação do cronograma físico–financeiro na construção civil de alto padrão**. Rio de Janeiro. 2019.

SOUZA, R.; MEKBEKIAN, G. **Qualidade na Aquisição de Materiais e Execução de Obras**. 2004.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Como aumentar a eficiência da mão de obra: manual de gestão da produtividade na construção civil**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

VIGHAPP. **O que é BDI e como calcular nas suas obras: entenda na prática**. Disponível em: <https://blog.vighapp.com/o-que-e-bdi-e-como-calculas-nas-suas-obras-entenda-na-pratica/>. Acesso em: 12 maio 2024.