

Análise de gerenciamento de escopo: um estudo de caso sobre os desafios das alterações de escopo em projetos industriais.

Advanced scope management analysis: a case study on the challenges of scope changes in industrial projects.

Ana Luiza de Assis Rezende
Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil
E-mail: analuizadeassis@hotmail.com

Kívia Carolina Fonseca Campos Gomes
Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil
E-mail: kiviacfc@yahoo.com.br

Resumo

O estudo de caso sobre os efeitos de um escopo mal estabelecido em um contrato de obras civis em uma mineradora, denominada Contratante, revela que as mudanças no escopo do projeto no decorrer do contrato tiveram impactos significativos no custo e prazo da obra. A falta de clareza nas especificações e atrasos na entrega da engenharia detalhada causaram dificuldades na execução da obra, levando a custos adicionais, prazos estendidos e retrabalhos. A pesquisa, conduzida entre junho e julho de 2024, período durante o qual foram realizadas atividades de coleta de dados, análise e elaboração dos resultados, utilizou uma abordagem qualitativa baseada na análise de documentos a fim de identificar padrões e variáveis que pudessem explicar as dificuldades e as dinâmicas operacionais enfrentadas pela Contratada no contexto específico do estudo. O estudo destacou a importância de uma gestão eficiente do escopo para o sucesso do projeto, evidenciando que a falta de especificações claras, a demora na entrega da engenharia detalhada e a falta de coordenação resultaram em custos adicionais, prazos estendidos e prejuízos financeiros. O projeto, inicialmente orçado em R\$72,025 milhões, revelou ainda que a não emissão oportuna da Ordem de Serviço 03 (OS3), reduções de escopo e a revisão constante dos projetos comprometem a viabilidade da obra e causaram danos significativos à execução e ao orçamento original, o que levou a uma significativa redução no valor estimado a R\$47,726 milhões, o que causou atrasos na mobilização de recursos essenciais, como mão de obra e equipamentos, impactando negativamente o progresso físico da obra e a estimativa financeira.

Palavras-chave: Planejamento; Mudanças; Gerenciamento; Custo; Prazo.

Abstract

The case study on the effects of a poorly defined scope in a civil works contract for a mining company, referred to as the Contracting Party, reveals that changes in the project scope throughout the contract had significant impacts on the cost and timeline of the project. The lack of clarity in specifications and delays in the delivery of detailed engineering caused difficulties in project execution, leading to additional costs, extended deadlines, and rework. The research, conducted between June and July 2024, during which data collection, analysis, and result development activities took place, used a qualitative approach based on document analysis to identify patterns and variables that could explain the challenges and operational dynamics faced by the Contractor in the specific context of the study. The study highlighted the importance of efficient scope management for project success, showing that unclear specifications, delays in the delivery of detailed engineering, and lack of coordination resulted in additional costs, extended deadlines, and financial losses. The project, initially budgeted at R\$72.025 million, also revealed that the untimely issuance of Service Order 03 (OS3), scope reductions, and constant revisions of the projects compromised the project's viability and caused significant damage to its execution and the original budget, leading to a substantial reduction in the estimated value to R\$47.726 million. This caused delays in the mobilization of essential resources, such as labor and equipment, negatively impacting the physical progress of the project and the financial estimate.

Keywords: *Planning; Changes; Management; Cost.*

1. Introdução

O PMI (2017) enfatiza a gestão eficiente do escopo, tempo e custo em projetos, enfatizando a necessidade de comunicação transparente, coordenação eficaz e planejamento detalhado, desde as fases iniciais até a conclusão do projeto. A importância da gestão integrada de alterações de escopo em projetos de construção civil, focando em um estudo de caso específico de uma obra civil. O objetivo desse trabalho foi analisar os problemas decorrentes de um escopo mal definido e as consequências de alterações não controladas ao longo da execução do projeto.

Destaca-se que o gerenciamento do escopo do projeto está intrinsecamente ligado à definição do que está ou não incluído no projeto. É crucial estabelecer um escopo bem definido antes do início dos trabalhos, especialmente em um contexto em que os prazos são rigorosos e a demanda por obras é alta. A falta de uma gestão eficiente do escopo desde o início do projeto pode levar ao fracasso, e o sucesso do projeto não depende apenas da gestão do escopo, mas também de outros fatores, tanto da contratante quanto da contratada, sendo que a congruência entre o escopo do projeto e o contrato é fundamental para evitar mal-entendidos entre as partes envolvidas (PMI, 2017).

De acordo com o PMI (2017), durante a execução dos projetos, ambas as partes interessadas no projeto podem solicitar mudanças significativas mesmo após a assinatura do contrato. A falta de valorização do planejamento e controle dos projetos no mercado da construção civil pode levar a situações imprevistas durante as obras. Cabe ao gerente de projeto controlar essas mudanças e avaliar sua viabilidade dentro dos prazos e custos, estabelecendo assim que um gerenciamento eficiente do escopo seja crucial para o sucesso do projeto, exigindo colaboração e responsabilidade de todas as partes envolvidas.

É recorrente iniciar projetos de engenharia com um escopo pouco definido na indústria da construção. De acordo com Portillo (2010), alterações no escopo do projeto podem afetar tanto os custos quanto o cronograma de formas distintas, dependendo do momento em que essas mudanças são implementadas ao longo do ciclo de vida do projeto. Segundo Prado (2003), uma proporção significativa de projetos enfrenta falhas devido ao excesso ou falta de controle das alterações.

Em situações semelhantes, os contratos geralmente são estabelecidos com base em projetos básicos e o processo de orçamento, negociação e fechamento pode ser prolongado. Sendo assim, quando a obra inicia, é comum que alguns preços estejam desatualizados em relação ao mercado, e várias definições de escopo só surgem quando os projetos executivos

são liberados pelo cliente, o que muitas vezes leva a aditivos contratuais. Essa situação se torna desafiadora para as empresas cumprirem prazos, adquirir materiais e serviços e manter os custos dentro do previsto no contrato assinado.

De acordo com os estudos de Tisaka (2006), as mudanças decorrentes de deficiências nos projetos básicos/executivos, especificações técnicas, erros e omissões nas planilhas de quantidades (PQ) muitas vezes só são percebidas na fase executiva das obras.

Apesar das várias mudanças ao longo do projeto, os clientes mantêm suas exigências quanto aos prazos, custos e qualidade conforme acordado inicialmente no contrato.

A Contratada é uma empresa focada em soluções industriais. Atua na maior parte do Brasil, em serviços de infraestrutura, construção e manutenção civil, manutenção industrial, montagem eletromecânica e refratários.

O estudo de caso analisou os desafios enfrentados pela Contratada em um projeto de obras civis em uma mineradora, com um contrato inicial de R\$72,025 milhões, posteriormente reduzido para R\$47,726 milhões, devido às reduções de escopo. Este estudo de caso coletou e analisou os dados entre junho e julho/2024, sendo que ainda não se encontra finalizado. O escopo do projeto incluiu a construção de infraestrutura em pavimentação em concreto e de galpões (almoxarifados).

Este estudo concentrou-se na análise do escopo contratual em uma obra de engenharia em uma mineradora, com foco na área civil, e teve como objetivo identificar problemas na definição e no controle de mudanças no escopo durante a execução do projeto. Foram estabelecidos objetivos específicos, como o levantamento de procedimentos descritos na literatura técnica sobre gerenciamento de escopo para verificar os procedimentos efetivamente aplicados na prática, e a demonstração dos desafios enfrentados e os principais impactos no gerenciamento de escopo. Esse estudo buscou servir como base orientativa para profissionais da área, além de contribuir para um controle eficaz de mudanças, assegurando que não afetem negativamente o projeto. Além disso, serão apresentados os principais tópicos relacionados à escopo na literatura especializada, estabelecendo conexões entre as características relevantes e o problema em análise. Também serão destacados os aspectos da problemática à luz do conceito do triângulo de ferro.

Adiante, será abordado os conceitos e práticas essenciais dentro da literatura para a gestão eficaz de projetos, com ênfase na definição do escopo.

2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo serão discutidos os principais conceitos e teorias presentes na literatura especializada, que servirão como base para o desenvolvimento do estudo. Serão exploradas as abordagens fundamentais sobre a gestão de projetos, com ênfase em escopo, tempo e custo, além de outros fatores que influenciam o sucesso na execução de obras.

2.1 Gerenciamento de projetos

O propósito do gerenciamento de projetos é a garantia de que estes sejam bem-sucedidos (Jha; Iyer, 2006). Zhang *et al.* (2010^a) argumentam que isso é alcançado através da prevenção e resolução de problemas durante a fase de elaboração do projeto. Segundo esses autores, a segmentação do gerenciamento em módulos, especialmente em projetos de engenharia e construção, favorece a integração das fases de desenvolvimento e contratação, resultando na diminuição de custos.

O gerenciamento de projetos, conforme descrito no PMI (2017), é a aplicação coordenada de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para atingir os objetivos do projeto. Este processo é organizado em cinco grupos principais de processos: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento.

O gerenciamento de projetos envolve várias atividades, como identificar requisitos, gerenciar expectativas das partes interessadas, manter comunicações eficazes e equilibrar restrições como escopo, qualidade, cronograma, orçamento e riscos. As restrições interligadas exigem ajustes constantes, como aumentar o orçamento se o cronograma for reduzido, ou reduzir o escopo se o orçamento não puder ser aumentado. A complexidade aumenta com a interação das tarefas nas diferentes fases, tornando o gerenciamento mais desafiador (Cavaliere; Cristaudo e Guccio, 2019; Campos e Marinho, 2018).

2.2 Gerenciamento do escopo do projeto

Segundo Vargas (2007), o escopo é o trajeto que vai do ponto de partida até o destino almejado. O gerenciamento do escopo é crucial para definir, monitorar e controlar o trabalho necessário para concluir o projeto com sucesso. Os principais processos incluem:

- Planejar o gerenciamento do escopo: Elaboração de um plano detalhado para definição, validação e controle do escopo;
- Coletar requisitos: Determinação e documentação das necessidades das partes interessadas;

- Definir o escopo: Desenvolvimento de uma descrição detalhada do projeto e do produto;
- Criar a Estrutura Analítica do Projeto (EAP): Subdivisão das entregas em componentes gerenciáveis;
- Validar o escopo: Formalização da aceitação das entregas concluídas;
- Controlar o escopo: Monitoramento contínuo e gerenciamento das mudanças no escopo.

O PMI (2017) descreve sobre a utilização de abordagem ágil, que ao contrário dos métodos tradicionais, adota uma filosofia flexível e iterativa para a gestão de projetos, onde as entregas são feitas de maneira incremental, permitindo ajustes contínuos conforme o progresso. Segundo Conforto (2009), uma característica essencial da abordagem ágil é a integração estreita entre a gestão do escopo e a gestão do tempo. Em contraste com a abordagem tradicional, onde essas duas áreas são tratadas separadamente, a metodologia ágil promove uma interação contínua entre elas. Na abordagem tradicional, o processo começa com a definição e aprovação de uma declaração de escopo detalhada, incluindo a (EAP), o dicionário da EAP e a linha de base do escopo. Após a definição do escopo, o planejamento do tempo é realizado com base na EAP, o que gera o cronograma do projeto, a sequência das atividades, a alocação de recursos e a análise do caminho crítico, tudo para garantir que os objetivos e entregas do escopo sejam alcançados.

O PMI (2017) explana que os processos empregados para gerenciar o escopo do projeto, juntamente com as ferramentas e técnicas utilizadas em seu suporte, podem variar de acordo com as particularidades de cada projeto. A linha de base do escopo para o projeto é constituída pela versão aprovada da especificação do escopo do projeto, pela (EAP) e pelo respectivo dicionário desta. A linha de base do escopo só pode ser modificada por meio de procedimentos formais de controle de mudança e serve como referência para comparação durante a execução dos processos de validar e controlar o escopo, bem como outros processos de controle pertinentes. Ainda, problemas na definição e gestão do escopo podem impactar significativamente o sucesso de um projeto, resultando em aumento de custos e prazos. A ambiguidade, ou seja, a interpretação imprecisa do escopo, pode levar a esforços desnecessários e retrabalho, prejudicando a eficiência do processo. A falta de comunicação adequada entre as partes envolvidas, especialmente no compartilhamento do documento de escopo, compromete a clareza e o entendimento comum, o que pode gerar confusões e mal-

entendidos. A definição incompleta do escopo, com descrições insuficientes, pode resultar em custos adicionais e prazos estendidos à medida que questões não previstas surgem durante a execução. Além disso, a transitoriedade, caracterizada por mudanças frequentes no escopo devido a prazos enxutos e alterações contínuas, afeta o andamento do projeto. Ignorar exclusões, ou seja, não definir claramente o que está fora do escopo, pode levar a solicitações não acordadas, gerando conflitos e gastos inesperados. Por fim, o uso de “*Gold Plating*”, que se refere à adição de funcionalidades não solicitadas, pode atrasar o projeto e desviar o foco do escopo original, resultando em um desnecessário aumento de custos e complexidade.

Ainda de acordo com o PMI (2017), a validação do escopo formaliza a aceitação das entregas, garantindo que atendam aos requisitos acordados. Este processo aumenta a probabilidade de aceitação final e ajuda a identificar lacunas entre o entregue e o solicitado. A comunicação eficaz com todas as partes interessadas é essencial para garantir que as expectativas sejam atendidas e quaisquer preocupações sejam abordadas.

2.3 Controle do escopo

O controle do escopo, segundo o PMI (2017), trata das mudanças no escopo e sua integração com outros processos de controle. O termo conhecido como “*Scope Creep*” descreve o aumento descontrolado do escopo sem ajustes adequados nos tempos, custos e recursos previstos. Entre as ferramentas e técnicas utilizadas para o controle do escopo, destaca-se a análise de variação, que compara o desempenho real com o planejado, permitindo a identificação de desvios. O plano de gerenciamento do escopo é o documento principal que define como os processos relacionados ao escopo serão executados, controlados e monitorados ao longo do projeto. A documentação dos requisitos assegura uma descrição clara do que é necessário, enquanto a matriz de rastreabilidade dos requisitos permite a relação dos requisitos com suas origens, acompanhando seu ciclo de vida. Além disso, dados de desempenho do trabalho, por meio de métricas e observações, são essenciais para avaliar a eficácia e o progresso do projeto, e os ativos de processos organizacionais, que são recursos e processos internos da organização, influenciam diretamente a eficiência da gestão do escopo.

2.4 Mudanças do escopo

Segundo Conforto (2009), existe uma linha tênue que separa mudanças no escopo do projeto das mudanças nos seus objetivos. Ambas podem impactar positiva ou negativamente o projeto, do ponto de vista de custo, prazo e qualidade.

A gestão de mudanças envolve a avaliação e modificação do escopo em resposta a novas necessidades ou pressupostos alterados. As mudanças podem impactar contrato, cronograma, orçamento, riscos e qualidade. É essencial formalizar mudanças, registrá-las, analisá-las e garantir comunicação eficaz com todas as partes envolvidas (Gasnier, 2012; Kerzner, 2002). As mudanças podem ser causadas por alterações nas condições de mercado, evolução tecnológica, novas legislações, novas percepções dos clientes, comunicação insuficiente, mudanças gerenciais, e sua prioridade de implementação deve ser estabelecida para minimizar impactos e manter a motivação da equipe.

2.5 Escopo do contrato

O escopo do contrato detalha os produtos, serviços ou resultados a serem entregues, especificando prazos, responsabilidades e condições. É crucial que a especificação do contrato seja mais detalhada do que o plano de gerenciamento do escopo, para garantir uma compreensão clara das obrigações e expectativas. A clareza e objetividade são essenciais para evitar interpretações errôneas e garantir que todas as partes envolvidas estejam alinhadas quanto ao que deve ser entregue (Xavier *et.al.*, 2013).

3. Metodologia

Este artigo objetivou realizar uma análise detalhada dos impactos em projetos industriais, com foco no gerenciamento de escopo, tempo e custo. Para isso, foi utilizado o método de estudo de caso realizado em uma empresa brasileira do setor de mineração que passou por uma execução de obra industrial com redução de escopo. O estudo de caso permitiu uma interpretação aprofundada dos dados extraídos dos documentos. Este método envolveu a categorização das informações relevantes, a identificação de padrões recorrentes e a correlação de dados, com o objetivo de entender como as variáveis como tempo, escopo e custo foram afetadas ao longo do projeto.

A fim de garantir a proteção e confidencialidade das informações envolvidas, adotou-se uma terminologia específica para as partes envolvidas no projeto. Assim, a empresa encarregada da execução do projeto será referida como “empresa Contratada”, enquanto a organização que solicitou a realização do projeto será chamada de “empresa Contratante”. Essa distinção visa assegurar que os papéis de cada uma das partes sejam claramente compreendidos, sem revelar detalhes sensíveis ou específicos sobre as identidades das empresas envolvidas.

O estudo de caso foi conduzido durante um período de dois meses (junho e julho de 2024), abrangendo desde a coleta inicial de dados até a análise final e elaboração dos resultados.

A pesquisa é de natureza descritiva para fornecer uma compreensão das causas investigadas. O estudo de caso foi selecionado por sua capacidade de oferecer uma visão contextualizada dos desafios enfrentados pela empresa em um cenário específico.

A coleta de dados foi realizada por meio de documentos, que envolveu a análise minuciosa de diversos documentos relevantes ao projeto. Entre os documentos analisados, destacam-se cronogramas, planilhas de medição, contratos, notificações e relatos dos colaboradores diretamente envolvidos na execução das atividades.

Os dados coletados foram analisados à luz da literatura existente, permitindo que os resultados fossem discutidos e comparados com estudos anteriores sobre gestão de projetos e escopo em obras de construção civil. Essa comparação com a teoria possibilitou identificar falhas e boas práticas, contribuindo para uma melhor compreensão das causas que levaram aos problemas enfrentados durante a execução do projeto.

4. Estudo de Caso: Os efeitos de um escopo mal estabelecido em um contrato de obras civis em uma mineradora

Neste capítulo, serão apresentadas as discussões e resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados e das teorias abordadas na literatura.

4.1 Discussões

O presente estudo de caso examinou os desafios encontrados na execução de um contrato de obras civis em uma mineradora. O contrato estabelecia a execução, pela Contratada, em regime de empreitada integral por preços unitários, das obras civis de infraestrutura, pavimentação em concreto, além da construção de galpões, conforme especificado na planilha de quantidades e preços (PQ), Requisição Técnica e Especificação Técnica. A empreitada integral por preços unitários é um tipo de contrato comum em obras e projetos, no qual o contratante paga ao contratado com base em preços previamente definidos para cada unidade de trabalho executada. Nesse modelo, o preço é acordado para cada item ou serviço específico, e o valor total do contrato será o resultado da multiplicação do preço unitário pelo número de unidades executadas. O prazo para execução do empreendimento, a partir da emissão das Ordens de Serviços (OS's), seriam de 380 (trezentos e oitenta) dias corridos para OS1 e OS2, e de 360 (trezentos e sessenta) dias para a OS3.

O valor contratual estipulado através da planilha de quantidades (PQ) inicial é de R\$72,025 milhões.

De acordo com a Especificação Técnica da Contratante, foi definido o escopo detalhado do projeto, com as observações, serviços, orientações, considerações e requisitos. O escopo orientativo dos serviços contratados abrangia a execução das seguintes atividades:

De maneira detalhada, incluíam-se nesta especificação de serviços, juntamente com o fornecimento de todos os materiais necessários:

- Execução de obras civis (concreto armado);
- Serviços de topografia;
- Escavação, corte, aterro e reaterro;
- Demolição, corte e destinação de estruturas metálicas com cobertura e fechamento, pisos e resíduos de obras civis;
- Obras civis prediais, incluindo hidráulica e elétrica predial;
- Instalação de rede aérea de elétrica e iluminação;
- Execução de drenagem pluvial;
- Construção de caminhos necessários para a execução dos serviços;
- Pavimentação em concreto;
- Construção de galpão metálico completo (incluindo elétrica e Circuito Fechado de Televisão (CFTV));
- Execução de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE);
- Sistema de abastecimento de água e energia elétrica;
- Urbanização;
- Instalações provisórias (canteiro central e avançados) com toda a infraestrutura necessária para atender às questões logísticas de materiais, equipamentos e pessoas, conforme os padrões internos da Contratante e normas vigentes, incluindo as NR's 18 e 24, que são normas regulamentadoras estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) do Brasil, e tratam de questões específicas relacionadas à segurança e saúde no ambiente de trabalho.

A Requisição Técnica estabeleceu que ficava a cargo da Contratante o fornecimento de todos os projetos executivos e documentos de referência com antecedência necessária ao

início da execução dos serviços, respeitando-se as datas e marcos contratuais estabelecidos no cronograma de implantação.

Para o projeto em questão, inicialmente estipulou-se a emissão de 3 (três) Ordens de Serviços: OS1 referente a serviços a serem executados na área A1, OS2 referente a serviços a serem executados na área A2 e OS3 referente a serviços de pavimentação para a área A3, programadas para serem emitidas na mesma data. Porém, para o projeto em questão, inicialmente foram emitidos apenas as OS1 e OS2, ficando a OS3 a ser emitida em até 2 meses.

Em função das emissões das OS1 e OS2, onde inicialmente no prazo determinado de 2 meses seriam construídos os canteiros de obras das áreas A1 e A2, a Contratada não entregou a engenharia detalhada e consolidada (projetos executivos), entregando apenas projetos básicos em avanço. O projeto básico de engenharia é uma etapa preliminar no desenvolvimento de um empreendimento, onde são realizados estudos e definições essenciais para a execução do projeto executivo.

Após 4 meses à emissão das Ordens de Serviço 01 e 02, diversas reuniões estabelecidas e formalizações de e-mails, foi enviado pela Contratada à Contratante a 1ª Notificação Extrajudicial, relatando os impactos em cronograma devido a não emissão da OS3, que representava aproximadamente 35% do valor dos serviços previstos em contrato. Dentre os problemas relatados, ressaltou-se que as áreas internas da Contratada referente à Suprimentos e Mobilização de Recursos estavam na pendência de liberação da referida OS3, fato que se justificava que tanto a mobilização de mão de obra especializada quanto a locação de equipamentos estariam interrompidos, sendo estas atividades significantes e determinantes para o cumprimento do planejamento físico financeiro do contrato.

Em réplica, a Contratante respondeu que a data que determinava o início da OS3 seria efetuada após outros serviços de Infraestrutura e Terraplenagem que seriam executados por outra empresa, com data prevista de início no mesmo mês em que foram emitidas as OS1 e OS2, o que tornaria possível o início da OS3 7 meses após a emissão das OS1 e OS2. Ocorreu que, devido à estratégia da Contratante de iniciar a mobilização da empresa contratada para execução dos trabalhos de infraestrutura e terraplenagem a partir do 7º mês após a emissão das primeiras OS's, houve um deslocamento da curva de execução dos projetos, projetando a emissão da OS3 para o 11º mês após a emissão das OS1 e OS2.

Em tréplica, a Contratada respondeu que iria apresentar em momento oportuno os impactos do desequilíbrio físico-financeiro pela não execução da OS3, especificamente

quanto aos recursos indiretos como mão de obra indireta, uma vez que estes recursos foram mobilizados para executar as três Ordens de Serviço de forma simultânea. Ainda explanou que não se poderia separar os custos de uma OS de outra.

À medida que a obra foi sendo executada, surgiram dúvidas e falta de informações nos projetos disponibilizados. Através dos projetos em avanço enviados pela Contratante, a Contratada emitiu relatórios de avaliação aos projetos, constatando as diversas dúvidas e faltas de esclarecimentos que impediam o avanço das obras e impactavam a compra de suprimentos. Além disso, foi verificado que haviam itens de projetos que não constavam na planilha de quantidades, o que tornaria impeditivo a remuneração de tais serviços à Contratada. Ademais, outros itens de planilha de quantidades possuíam o quantitativo inferior conforme ao descrito no projeto.

Várias reuniões foram feitas entre as partes envolvidas, com o intuito de que fossem revisados os projetos e planilha de quantidades. Em uma das devolutivas da Contratante, foi constatada a diminuição de escopo e alterações nos projetos, o que levou a necessidade de realização de *Take off*, conforme linha do tempo na Figura 1, que na prática significa o processo de quantificação de materiais, serviços e recurso necessários para a execução de um projeto a partir de desenhos técnicos, especificações e outros documentos do projeto. Este processo foi crucial para a estimativa de custos e planejamento do projeto. O *Take off* foi uma etapa crítica na fase de planejamento do projeto, pois garantiu que todos os aspectos materiais do projeto pudessem ser considerados, permitindo uma estimativa de custo precisa e um planejamento eficiente.

Figura 1 - Linha do tempo dos principais acontecimentos do projeto

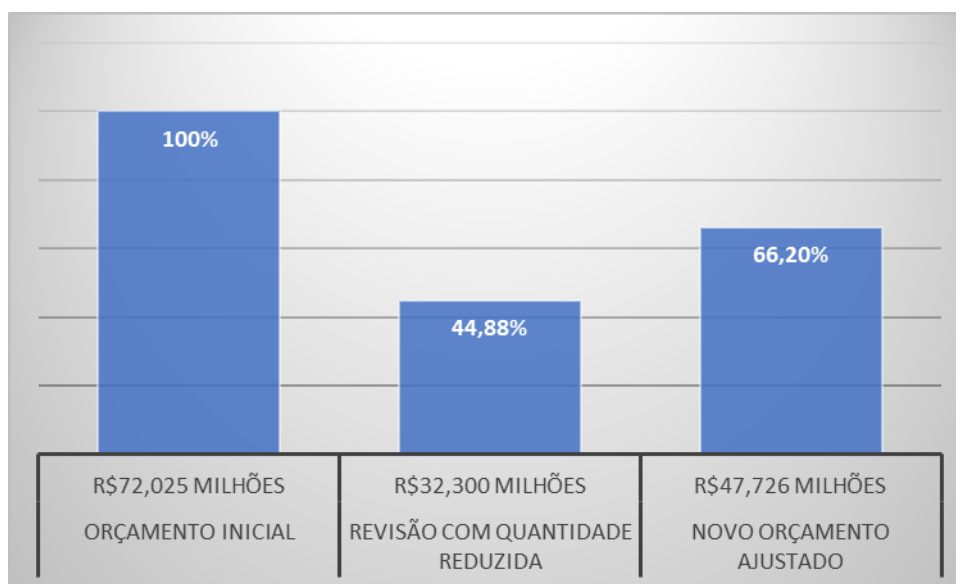


Fonte: Autoria própria

As principais causas dos desvios de receita em um take off incluem a eliminação de vários itens do escopo, o que afeta a planilha de quantidades, além da alteração ou variação nos quantitativos de diversos itens. Outro fator é o acréscimo de novos itens que não estavam previstos no escopo inicial. Também pode ocorrer o descasamento entre as ordens de serviço devido à não emissão da OS3.

A partir dos resultados obtidos no *take off* do projeto, foi possível estabelecer uma estimativa precisa das quantidades, resultando em uma revisão significativa do orçamento, que passou de R\$72,025 milhões para R\$32,300 milhões. Essa reavaliação obrigou a Contratada a elaborar novos orçamentos com a planilha de quantidades reduzida, com o objetivo de formalizar um pleito relacionado às reduções, visto que tal alteração causou um desequilíbrio físico-financeiro. O setor orçamentário, então, ajustou o orçamento com base na nova planilha, revisando os preços unitários, já que não é possível fornecer determinada quantidade de um item ou serviço no mesmo preço unitário com quantidades inferiores. Dessa forma, a nova estimativa de custo para a execução do projeto foi recalculada para R\$47,726 milhões, levando em consideração os riscos associados e permitindo uma antecipação das decisões necessárias para o gerenciamento do projeto.

Gráfico 1 – Percentual do Orçamento Inicial (%)



Fonte – Autoria Própria

Com o estudo de replanejamento de custos e faturamento realizado, diante do novo cenário, e ainda de acordo com os atrasos na entrega da engenharia detalhada e consolidada, o cronograma de obras constatou atraso de 60 dias até a data de análise deste estudo.

5. Resultados

Com base no tópico anterior, pode-se observar como as mudanças no escopo do projeto puderam impactar o empreendimento. Pode-se facilmente definir o conceito da tripla restrição ou triângulo de ferro, segundo Vargas (2007), para alcançar o desempenho desejado é fundamental atender às necessidades do cliente (Escopo), realizar as entregas no prazo estabelecido (Tempo) e dentro do orçamento previsto (Custo). Além disso, é importante equilibrar outras variáveis como riscos e recursos.

Quando uma das três variáveis é alterada, as outras duas também são impactadas, como evidenciado no caso em estudo. As mudanças e deficiências de escopo e a falta de engenharia detalhada e consolidada afetaram significativamente o custo e o prazo da obra. Como resultado, o custo foi reduzido e o prazo estendido por mais dois meses no cronograma inicialmente previsto. A extensão do prazo é justificada pela falta de entrega de engenharia detalhada, que atrasou a compra de materiais e impedia o início das atividades devido o surgimento de dúvidas nos projetos.

5.1 Escopo

Foi possível verificar as mudanças ocorridas no escopo do projeto sem formalização de documentos à Contratada, através da não liberação da OS3 e redução de quantitativos na planilha orçamentária. A engenharia detalhada enviada pela Contratante também continha informações incompletas, quadros resumo errados, soluções incorretas, incompatibilidade com outras disciplinas e especificações diferentes do que a Contratada esperava, mesmo sendo alegado pela Contratante que os projetos estavam em nível executivo. A falta de projetos dificultou a contratação de suprimentos e serviços pela Contratada e houve até mesmo compra de itens conforme especificado em projeto e que posteriormente foi revisado pela Contratante, mudando todo o cenário.

O impacto gerado pelos desvios no *take off* foi substancial, resultando em sérios retrocessos no cronograma da obra e ocasionando a necessidade de retrabalhos. Esse cenário comprometeu significativamente a execução dos serviços, já que as programações destes não avançaram conforme o previsto, o que, por sua vez, impossibilitou o faturamento de acordo com o planejado. A falta de execução das atividades dentro dos prazos estabelecidos gerou um desequilíbrio físico-financeiro, dificultando a conciliação entre os recursos financeiros alocados e o progresso da obra. Além disso, esse contexto de retrabalho afetou a motivação e a performance da equipe da contratada. A combinação desses fatores gerou um ciclo de

ineficiência, no qual as ações corretivas se tornaram necessárias para minimizar os impactos financeiros e operacionais do projeto.

5.2 Prazo

Ao longo das tratativas e conforme o retrocesso em cronograma mencionado acima, o prazo da obra estendeu 2(dois) meses frente o previsto inicialmente, logo o contrato previsto para término em agosto/2024 teve sua data replanejada para outubro/2024. Devido às indefinições do escopo, à ausência de uma engenharia detalhada e ao atraso na definição das especificações, várias atividades começaram tardiamente, necessitando reprogramá-las.

5.3 Custo

A prolongação da permanência da mão de obra direta e indireta, aliada à reprogramação das atividades, resultou na extensão de todos os custos associados ao projeto. Esse prolongamento implicou na manutenção dos trabalhadores no canteiro de obras por um período maior do que o inicialmente previsto, o que gerou custos adicionais com salários, encargos trabalhistas e benefícios. Além disso, a necessidade de reprogramar as atividades causou a readequação de cronogramas e a alocação de recursos de forma não planejada, aumentando os custos com materiais, equipamentos e logística

Após enfrentar diversos problemas de escopo que resultaram em novas especificações, alterações de quantitativos e a necessidade de manter os recursos por mais tempo, foi necessário realizar uma nova análise de viabilidade financeira do projeto. Nessa etapa, o setor comercial da Contratada precisou elaborar uma nova planilha orçamentária de custos, faturamento e venda de serviços, a qual ainda está em fase de negociação com a Contratante.

Paralelamente, o time de planejamento da Contratada elaborou o replanejamento e controle, auxiliando no planejamento financeiro do projeto, identificando os recursos necessários em cada etapa da obra e prevendo quando esses recursos seriam utilizados, permitindo o controle de gastos ao longo do tempo de acordo com o *Take off* do projeto.

A Contratada precisava que o valor de venda, ainda em fase de negociação com a Contratante, fosse reajustado para restabelecer o equilíbrio financeiro do contrato. Para isso, a nova planilha orçamentária foi elaborada com a correção dos preços unitários, visando evitar prejuízos à Contratada. Esse ajuste foi necessário, pois a redução do escopo demandava um aumento no preço proposto para a execução de determinados serviços, de forma a compensar o impacto financeiro causado pela diminuição do volume de trabalho.

- Orçamento Inicial: R\$72,025 milhões, representando 100% do orçamento original;
- Revisão com Quantidade Reduzida: R\$32,300 milhões, representando cerca de 44,88% do orçamento inicial;
- Novo Orçamento Ajustado: R\$47,726 milhões, representando aproximadamente 66,2% do orçamento original.

O reorçamento do contrato foi enviado para tratativas comerciais, porém até a presente data não foi dado parecer pela Contratante.

6.0 Considerações Finais

A análise do caso das obras civis em uma mineradora revelou uma série de desafios significativos enfrentados pela Contratada ao longo do projeto. Inicialmente estimado em um contrato de R\$72,025 milhões, o escopo envolveu a construção de infraestrutura, pavimentação em concreto e a construção de galpões. No entanto, uma série de complicações, particularmente relacionadas à falta de clareza nos projetos e às alterações no escopo, impactaram adversamente o progresso e a viabilidade financeira do empreendimento, passando o contrato à R\$47,726 milhões.

O principal ponto de conflito surgiu da não emissão oportuna da OS3, responsável por cerca de 35% do valor total do contrato. Isso resultou em atrasos significativos na mobilização de recursos críticos, como mão de obra especializada e equipamentos, essenciais para o cumprimento do cronograma inicialmente planejado. A falta de um planejamento inicial do escopo com projetos consolidados levou a revisões frequentes nos projetos e na planilha de quantidades, culminando em uma redução no valor estimado do projeto após uma reavaliação detalhada e elaboração de *Take off*.

Os problemas de escopo foram agravados pela entrega incompleta e inconsistente da engenharia detalhada pela Contratante, que gerou confusão e retrabalho na execução das obras. Isso não apenas retardou o avanço físico das atividades planejadas, mas também impactou diretamente os custos e faturamento do projeto, forçando uma revisão completa da estimativa financeira original.

Pode-se afirmar que a problemática foi respondida, pois o estudo de caso das obras civis em uma mineradora identificou e detalhou os principais fatores que afetaram o andamento do projeto em específico. A falta de clareza no escopo, as frequentes alterações nos projetos e a não emissão oportuna da OS3 comprometeram o cronograma e o orçamento

do empreendimento, levando a atrasos significativos, a mobilização inadequada de recursos e a revisão constante da estimativa financeira.

O objetivo da pesquisa foi plenamente atendido, sendo inicialmente analisar os problemas decorrentes de um escopo mal definido e as consequências de alterações não controladas ao longo da execução do projeto, ao fornecer uma visão abrangente dos impactos decorrentes da má gestão do escopo e da falta de coordenação entre as partes envolvidas no projeto. A pesquisa evidenciou que a entrega incompleta e inconsistente da engenharia detalhada, aliada à reavaliação do orçamento, resultou em custos adicionais, prazos estendidos e a necessidade de retrabalho, fatores que afetaram diretamente a viabilidade do projeto.

Dentre os principais aprendizados, destaca-se a importância de um gerenciamento eficaz do escopo e da comunicação entre as partes envolvidas. A falha em controlar e gerenciar as alterações no escopo e a não emissão adequada das ordens de serviço prejudicaram a execução da obra. Esse cenário reforça a necessidade de um planejamento minucioso e de um acompanhamento contínuo para evitar desequilíbrios financeiros e operacionais em projetos dessa natureza.

Contudo, a pesquisa apresentou algumas limitações. A análise foi restrita a um único caso, o que pode limitar a generalização dos resultados. Além disso, a dependência de dados qualitativos e documentais pode ter restringido a abrangência da análise, deixando de considerar fatores externos que também poderiam ter influenciado o andamento do projeto.

Para pesquisas futuras, sugere-se expandir o estudo para incluir múltiplos casos em diferentes contextos e setores, de modo a identificar padrões recorrentes e boas práticas aplicáveis a outros projetos. Também seria interessante investigar a utilização de ferramentas de gestão de projetos, como softwares especializados, que possam ajudar a minimizar os problemas identificados. Uma abordagem quantitativa, com análise de dados financeiros e de cronograma de diversos projetos, poderia fornecer uma visão mais detalhada dos impactos das falhas na gestão do escopo, oferecendo *insights* valiosos para a melhoria contínua da gestão de obras civis.

Referências

CAMPOS, L. M. G., & Marinho, M. L. M. (2018). Tendências na gestão de projetos, desafios e impactos no Campo. *Exacta*, 16(3), 43-56. doi: 10.5585/ExactaEP.v16n3.7549.

CAVALIERI, M., Cristaudo, R., & Guccio, C. (2019). On the magnitude of cost overruns throughout the project life-cycle: An assessment for the Italian transport infrastructure projects. *Transport Policy*, 79, 21-36. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.04.001>.

CONFORTO, Edivandro Carlos. Gerenciamento ágil de projetos: proposta e avaliação de método para gestão de escopo e tempo. São Carlos, 2009.

GASNIER, Daniel. G. Guia prático para gerenciamento de projetos: manual de sobrevivência para os profissionais de projetos. 6 ed. São Paulo: IMAN, 2012.

JHA, K. N.; IYER, K. C. Critical determinants of project coordination. *International Journal of Project Management*, v. 24, n. 4, p. 314-322, 2006.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.11.005>.

KERZNER, Harold. *Gestão de Projetos: As Melhores Práticas*. 3ed. São Paulo: Bookman, 2017.

PMI – Project Management Institute (Editor). *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)*/Project Management Institute. Sexta edição. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.

PORTILLO, Cesar. *Gerenciamento eficaz do escopo do projeto*. Livraria Virtual PMI, 2010.

PRADO, D. S. dos. *Planejamento e controle de projetos*. Belo Horizonte/MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2003.

TISAKA, Maçahico. *Aditivos contratuais – Parecer Técnico*, São Paulo, SINICESP, 2006.

VARGAS, Ricardo Viana. Crescimento do Gerenciamento de Projetos. In: Palestra para Global Congress Asia Pacific, Hong Kong, 2007.

XAVIER, Carlos Magno da Silva; WEIKERSHEIMER, Deana; JUNIOR, José Genaro Linhares; DINIZ, Lúcio José. Gerenciamento de Aquisições em projetos. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

ZHANG, J. et al. EPC Construction Project Management: Integrating PMO and MIS to Become the Beacon of Growth Performance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRICAL AND CONTROL ENGINEERING, 2010, Guangzhou. Proceedings. Wuhan: IEEE, 2010^a. n. 1, p. 2767-2771.