



AValiação dos custos do compartilhamento da mão de obra na construção civil

EVALUATING THE COSTS OF LABOR SHARING IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

EVALUACIÓN DE LOS COSTES DEL REPARTO DE LA MANO DE OBRA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

João Cândido Rodrigues¹José Antonio Cescon²Nilton Cesar Lima³Eloisa Lopes Soares Lima⁴João Antônio Pimenta Cescon⁵

RESUMO

A construção civil contribui para o desenvolvimento regional, e o gerenciamento adequado dos custos impacta diretamente a infraestrutura territorial e a sustentabilidade econômica. Nesse contexto o objetivo é analisar os custos da mão de obra compartilhada, em uma empresa do setor da construção civil da cidade de Foz do Iguaçu-PR. Trata-se de um estudo de caso em que os dados foram obtidos a partir de relatórios financeiros fornecidos pela empresa. A tabulação dos dados permitiu a obtenção dos resultados dos cálculos comparativos envolvendo o tempo, atividade e a mão de obra despendida entre as categorias de trabalhadores envolvidos na construção. Constatou-se uma variação significativa nos custos da mão de obra nas obras em que trabalhadores foram compartilhados. O estudo identificou que desvios não previstos em projetos e orçamentos, como a alocação simultânea de mão de obra em múltiplas obras, dificulta a apuração de custos e compromete os resultados econômicos.

Palavras-chave: gestão de obras; custos na construção; controle orçamentário.

¹Graduado em Ciências Contábeis. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Foz do Iguaçu. Paraná. Brasil. E-mail: joao_crfoz@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5121-3909>

²Doutorado em Ciências Contábeis. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Foz do Iguaçu. Paraná. Brasil. E-mail: cescon@cescon.adm.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8338-7743>.

³Pós-doutor em Ciência e Tecnologia. Doutor e Administração. Professor de graduação e pós-graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. Minas Gerais. Brasil. E-mail: niltoncesar@ufu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8933-9953>

⁴Bacharel em Administração pela CEUCLAR. Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. Minas Gerais. Brasil. E-mail: eloisa.lima@ufu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6148-6057>

⁵Graduado em Ciências Contábeis. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Foz do Iguaçu. Paraná. Brasil. E-mail: joacescon93@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4113-8086>

ABSTRACT

Construction contributes to regional development, and proper cost management directly impacts territorial infrastructure and economic sustainability. In this context, the objective is to analyze the costs of shared labor in a company in the construction sector in the city of Foz do Iguaçu-PR. This is a case study in which the data was obtained from financial reports provided by the company. Tabulating the data allowed the results of comparative calculations involving time, activity and labor spent between the categories of workers involved in construction to be obtained. There was a significant variation in labor costs on sites where workers were shared. The study identified that deviations not foreseen in projects and budgets, such as the simultaneous allocation of labor to multiple works, make it difficult to calculate costs and compromise economic results.

Keywords: construction management; construction costs; budget control.

RESUMEN

La construcción contribuye al desarrollo regional, y una gestión adecuada de los costes tiene un impacto directo en la infraestructura territorial y la sostenibilidad económica. En este contexto, el objetivo es analizar los costes de la mano de obra compartida en una empresa del sector de la construcción en la ciudad de Foz do Iguaçu-PR. Se trata de un estudio de caso en el que los datos se obtuvieron a partir de informes financieros proporcionados por la empresa. La tabulación de los datos permitió obtener los resultados de cálculos comparativos de tiempo, actividad y mano de obra gastada entre las categorías de trabajadores involucrados en la construcción. Se observó una variación significativa de los costes laborales en las obras en las que se compartían los trabajadores. El estudio puso de manifiesto que las desviaciones no previstas en los proyectos y presupuestos, como la asignación simultánea de mano de obra a varias obras, dificultan el cálculo de los costes y comprometen los resultados económicos.

Palabras clave: gestión de la construcción; costes de construcción; control presupuestario.

Como citar este artigo: RODRIGUES, João Cândido *et al.* Avaliação dos custos do compartilhamento da mão de obra na construção civil. **DRd – Desenvolvimento Regional em debate**, v. 15, p. 176-198, 29 abr. 2025. Doi: <https://doi.org/10.24302/drd.v15.5628>.

Artigo recebido em: 09/09/2024

Artigo aprovado em: 20/04/2025

Artigo publicado em: 29/04/2025

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos principais setores que impulsionam o crescimento do país, sendo uma das indústrias mais importantes e complexas da economia, pois cabe a ela um papel importante na formação e sustentação da infraestrutura nacional, envolvendo desde a criação

de edifícios, estradas, pontes, entre outras obras que são cruciais para o desenvolvimento econômico (Firjan, 2020; Nunes *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2015).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2020, o setor da construção civil mobilizou um montante de R\$ 325,1 bilhões (11% superior a 2019), com a participação de 131.809 empresas e a geração de aproximadamente 2,0 milhões de empregos, cujas remunerações totalizaram R\$ 58,7 bilhões. Demonstrando-se resistente, mesmo em meio à pandemia de COVID-19 e à uma inflação do setor medido pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) de 12,41% (Nery, 2022). O ano 2020 em si, representa a resistência do setor face à circunstância apontada, uma vez que, o processo de produção do setor é longo, ou seja, muitas vezes envolve contratos de dois, cinco ou mais anos (sobretudo em obras públicas), cujos reflexos positivos dão-se posteriormente. Muito embora haja um crescimento no valor gerado Nery (2022), a participação relativa do setor em Produto Interno Bruto (Produto Interno Bruto do setor da Construção Civil - PIBCC) ainda é pequena, pois enquanto em 2010 era de 13,1%, em 2020 foi -6,3%, demonstrando que seu desaquecimento implica num maior nível de competitividade (IBGE, 2023).

O controle de custos assegura a execução eficiente dos projetos, maximizando os investimentos em infraestrutura e gerando impactos econômicos regionais positivos. Segundo Voitovych e Chupryna (2023), o planejamento financeiro promove a eficiência desejada, combinado com os processos decisórios na melhor alocação dos recursos, o que favorece a execução dos projetos dentro dos prazos estabelecidos, mitigando o risco de desvios orçamentários e atrasos.

Na perspectiva social do setor da construção civil, este se destaca como um dos principais empregadores em diversas regiões, desempenhando um papel central na geração de empregos e no desenvolvimento econômico local. Quando os custos são controlados, há maior viabilidade para o desenvolvimento de novos projetos, o que fomenta a criação de empregos diretos e indiretos. Alomari, Albtoush e Al-Rawashdeh (2019) afirmam que a implementação de um controle de custos no setor da construção civil contribui para a ampliação das oportunidades de emprego e para o fortalecimento econômico das comunidades locais. Entre as estratégias de gerenciamento de custos mais eficazes, os autores destacam a adoção de materiais de menor custo, a aplicação de técnicas sustentáveis e ambientalmente responsáveis, bem como a mobilização de recursos locais por meio de programas de capacitação profissional.

Do ponto de vista do turismo, a construção civil exerce uma função essencial no seu fortalecimento, sendo frequentemente impulsionada por iniciativas de entidades públicas. O desenvolvimento da infraestrutura tem-se destacado para o avanço do setor, conforme evidenciado empiricamente na pesquisa de Brlić (2020), que demonstra seu impacto positivo no fomento a projetos comunitários de construção, os quais, por sua vez, são responsáveis por estabelecer os alicerces do desenvolvimento econômico local (Leão; Santos; Soares, 2024). Nesse contexto de forte dinamismo do setor, as construtoras frequentemente gerenciam simultaneamente múltiplos projetos ao mesmo tempo. Em sua maioria utilizam o mesmo trabalhador nessas obras no mesmo período, o que ocasiona distorção no custo da obra. Nesses casos, é essencial o emprego de gestão de custos eficiente e assertivo, a fim de reduzir as distorções e compreender a real margem de resultado de suas obras, sem comprometer o empreendimento, buscando maximizar o resultado.

Outro fator que influencia os custos da mão de obra é a demanda por projetos de construção. Regiões que demonstram eficiência na execução de projetos de construção civil tornam-se mais atrativas para investidores. Por outro lado, Lichtenberg (2016) reforça a importância da gestão de projetos, uma vez que, obras de grande porte normalmente confrontam-se com desafios relacionados a orçamento e prazos, o que pode impactar a confiança dos investidores e o desenvolvimento econômico local. Sob essa abordagem, o autor releva a necessidade de o controle bem-sucedido dos orçamentos ser possível por meio de abordagens inovadoras, combinando aspectos comportamentais (psicologia), estatística e engenharia econômica. Esses aspectos são relevantes, sobretudo, quando a economia se encontra em crescimento e diversas obras estão em andamento simultaneamente, o que gera uma maior demanda por trabalhadores, podendo, assim, resultar em um aumento nos salários. Por outro lado, em períodos de recessão econômica ou queda na atividade da construção, a demanda pode diminuir, levando a uma redução nos custos da mão de obra, situação vivida entre 2014 a 2017, com uma recessão na economia, que propiciou um recuo no PIB, gerando um aumento significativo do índice de desemprego (IBGE, 2020).

As empresas da construção civil também se deparam com o desafio de encontrar mão de obra qualificada. A falta de trabalhadores com habilidades específicas pode levar a uma competição acirrada entre as empresas, aumentando os salários e, conseqüentemente, os custos. Isso porque, a formação e o treinamento de novos profissionais demandam investimentos de tempo e recursos financeiros por parte das empresas (Parizi *et al.*, 2014). Uma pesquisa da Câmara Brasileira da Indústria e da Construção (CBIC, 2022) revelou as dificuldades na contratação de mão de obra qualificada para o setor da construção civil no país. De acordo com o estudo realizado em fevereiro de 2022 e divulgado em abril, cerca de 90% das empresas brasileiras enfrentam dificuldades para contratar pessoal, um aumento em relação aos 77% registrados em outubro de 2021. O levantamento destacou que as áreas com maior escassez profissional são pedreiros (82%), carpinteiros (78,7%), além de gestão de obra, como mestres de obras (74,7%) e encarregados (70%). Outro dado alarmante é a falta de qualificação da mão de obra terceirizada, afetando 94,67% das empresas (CBIC, 2022).

Do ponto de vista gerencial, a gestão de custos da folha de pagamento é essencial para a sobrevivência das pequenas e médias construtoras. Haja vista que, sem um controle adequado durante todo o processo produtivo dos empreendimentos imobiliários, não haverá o retorno financeiro almejado, o que é agravado pelo fato da execução de várias obras com a utilização da mão de obra descentralizada. Assim, é sobressalente a identificação e utilização de método de custeio de folha de pagamento que proporcione uma visão ampla e controle das atividades inerentes a cada empreendimento, com os respectivos custos envolvidos (Bornia, 2010; Marchiori; Souza, 2010; Martins, 2018). Os custos da mão de obra na construção civil são influenciados por vários fatores, incluindo a disponibilidade de trabalhadores qualificados, a demanda por projetos de construção, os salários e encargos, os benefícios e as condições de trabalho. Há ainda outros elementos inerentes à atividade, como treinamentos, capacitação, equipamentos de proteção individual, seguro de acidentes de trabalho, despesas de deslocamento, custos de contratação e flutuações na economia, entre outros, que também podem afetar os custos.

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção, os encargos previdenciários e trabalhistas para as empresas da Construção Civil (sem a desoneração da mão de obra) totalizam cerca de 130% do custo da mão de obra (CBIC, 2022). Ressalta-se que, além deste custo, devem ser incorporados ainda os benefícios estabelecidos conforme acordos nas Convenções Coletivas

de Trabalho como café da manhã, cesta básica, seguro de vida em grupo entre outros (CBIC, 2022). Assim, a construção civil, como setor tradicional, enfrenta limitações para realizar alterações em sua mão de obra, que em grande parte é composta por trabalhadores com baixo nível de instrução e frequentemente utilizada de forma intensiva, além dos efeitos ciclos inerentes ao setor. Essa realidade pode acarretar baixa motivação e produtividade, resultando em custos adicionais indesejados. Nesse contexto, pressupôs-se que a empresa pesquisada enfrenta limitações na disponibilidade de profissionais, dada a necessidade de alocar trabalhadores em mais de uma obra simultaneamente. Ademais, considerando que a empresa, do ponto de vista contábil, não segmenta as obras por centro de custos, tal prática evidencia, por si só, a ausência de um controle adequado dos custos relacionados à mão de obra.

Diante disso, instala-se a lacuna deste estudo, sendo de extrema relevância verificar qual a variação do custo da mão de obra decorrente dessas situações, pois é parcela importante na composição do orçamento das obras, e deve ser considerado na análise gerencial da empresa. Nesse contexto delimitou-se a seguinte problematização de pesquisa: qual a variação do custo da mão de obra compartilhada entre obras da construção civil, que não possui controle por centro de custos? Para responder esta questão o estudo tem por objetivo, realizar uma análise comparativa entre o custo da mão de obra direta contratada pelo regime de contrato por prazo indeterminado, de trabalhadores que prestam serviço em mais de uma obra ao mesmo tempo.

Assim, busca-se compreender e analisar os custos da mão de obra na construção civil como forma de cooperar com a sustentabilidade e competitividade do setor. Uma vez que, para as empresas que executam mais de uma obra ao mesmo tempo, não há outra saída a não ser utilizar esses trabalhadores, o que acaba por prejudicar o orçamento da obra, bem como os resultados econômicos esperados. O estudo dos custos da mão de obra na construção civil pode ser um importante ponto de partida para a identificação de soluções e inovações que otimizem o uso dos recursos disponíveis e auxiliem no planejamento estratégico da construtora. Ou seja, ao identificar gargalos, desperdícios e oportunidades de melhoria nos processos de contratação, treinamento e gestão da mão de obra, é possível promover maior eficiência, redução de custos e aumento da competitividade das empresas do setor.

Embora existam alguns estudos isolados, a maioria deles se concentra em aspectos específicos dos custos da mão de obra na construção civil. Nesse sentido, este trabalho busca contribuir para preencher essa lacuna, gerando conhecimento e promovendo debates mais amplos. Propõe-se também analisar situações que não estão previstas no escopo original dos projetos e orçamentos das obras, como o caso do compartilhamento de mão de obra em mais de uma obra ao mesmo tempo. Essa prática compromete a apuração precisa dos custos por obra, e, conseqüentemente, prejudica a análise do desempenho econômico da empresa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL: DESAFIOS, GESTÃO EFICIENTE E PLANEJAMENTO

O setor da construção civil é um ramo em constante expansão, impulsionado pela crescente demanda por edificações e serviços de manutenção de residências, estabelecimentos públicos, infraestrutura viária, indústrias e diversas outras estruturas. A relevância desse setor é incontestável, uma vez que é fundamental para atender às necessidades da população,

promover o desenvolvimento urbano e contribuir para a estabilidade econômica do país. Independentemente do cenário econômico vigente ou das ferramentas de gestão adotadas pelas empresas de construção, a demanda por seus serviços permanece constante, sendo essencial para a sociedade e desenvolvimento regional (Santos *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2018; Souza, 2017).

Nesse contexto, a construção civil, além de sua importância como setor produtivo intensivo em mão de obra, também cumpre papel estratégico na constituição de cadeias mistas e propulsivas para o desenvolvimento regional, inclusive em municípios com baixa diversificação industrial (Paiva; Rocha, 2020). Ainda segundo os autores, evidenciou-se, por meio de um estudo de caso realizado em Palmeira das Missões/RS, que o setor da construção civil atua não apenas como propulsor de empregos locais, mas também por atrair demanda externa, configurando-se como uma cadeia do tipo TrS-Propulsiva. Isso ocorre quando a renda básica é internalizada não pela exportação de bens, mas pela atração de consumidores de municípios vizinhos, o que consolida o papel do município como polo regional de serviços e infraestrutura. Por sua vez, pesquisas no estado do Paraná demonstraram que, além da crescente demanda por serviços na construção civil, as disparidades regionais têm afetado diretamente a logística das obras, elevando os custos e prazos de execução em regiões com menor oferta de infraestrutura e acesso viário (Druciaki, 2013).

Contudo, para manter-se ávido, é essencial superar vários obstáculos presentes no setor da construção. Um dos principais desafios é a abordagem de gerenciamento centrada no planejamento e controle, sem negligenciar o enfoque em elementos de gestão como o custo da mão de obra. Isso porque, muitas vezes, o planejamento tem sido concebido de forma fragmentada reduzindo-o a meros cronogramas isolados, sem ser considerado como um sistema integrado, que por sua vez, ofusca o orçamento (Ansari e Karthik, 2022; Cheng; Khitam; Tanto, 2023; Souza, 2017).

Com base na pesquisa conduzida por Vieira e Nogueira (2018), a qual abordou a análise da variação percentual do PIBCC em relação à relevantes variáveis macroeconômicas, tais como taxa de desemprego, inflação e taxas de juros, foi possível constatar que estas exercem influência de grande magnitude sobre os custos de produção e a capacidade de investimento do mencionado setor. Os autores evidenciam a importância de compreender as interconexões entre os indicadores macroeconômicos e o desempenho econômico.

Embora a compreensão da abordagem sistêmica seja essencial, cabe, por conseguinte, torná-la aplicável na prática. Nesse sentido, Kern (2005) propõe um modelo de planejamento e controle de custos específico para empreendimentos de construção, levando em conta as características peculiares desse ambiente, como a variabilidade, a interdependência e a complexidade. Para a autora, o modelo consiste em processos de estimativas de custos, planejamento e controle durante o empreendimento, e dentre as diferentes ferramentas de gestão, ela indica a utilização do orçamento com visão operacional, custo-meta e curvas de agregação de recursos. Essa proposta visa aprimorar a eficiência na gestão de projetos de construção civil, proporcionando maior agilidade na identificação de desafios e oportunidades, permitindo assim a tomada de decisões fundamentadas para um desenvolvimento bem-sucedido do empreendimento (Correia, 2018; Kern, 2005; Souza, 2006).

Complementarmente, Parizi *et al.* (2018) e Silva *et al.* (2018) argumentam que a gestão eficaz de custos é essencial para a sobrevivência e competitividade dos negócios. Eles sugerem

que um sistema de custeio baseado em atividades pode ser o modelo mais adequado para a realidade complexa do setor da construção. Isso ocorre porque, em empresas de menor porte e com recursos mais limitados, a margem para falhas é reduzida, especialmente em contextos de crise, nos quais se busca enfatizar a necessidade de um controle mais rigoroso dos custos. Nessa perspectiva, realizaram um estudo de caso e enfatizaram a necessidade de gerenciamento eficiente e eficaz de todos os componentes que contribuem para a formação de custos no processo de produção.

Na perspectiva de Magalhães, Mello e Bandeira (2018), eles também ressaltaram a importância do planejamento e controle, e estes associam-se a ganhos de eficiência como reduzir a ocorrência de atrasos, otimizar a sequência de produção, equilibrar a quantidade de mão de obra necessária para o trabalho a ser realizado e coordenar as múltiplas atividades interdependentes na indústria da construção. Essa abordagem cooperativa com a eficiência do trabalho tem o potencial de reduzir custos e agregar valor sustentável (Ansari e Karthik, 2022; Magalhães; Mello; Bandeira, 2018; Souza, 2006). Sob essa perspectiva, os investimentos planejados na construção civil, conforme Paiva e Rocha (2020), podem ainda alavancar não apenas o setor diretamente, mas toda a economia regional, ao gerar emprego, fomentar cadeias associadas e contribuir para reduzir a evasão populacional. Ou seja, a construção de infraestrutura e a execução de obras públicas não apenas geram valor imediato, mas também estabelecem as bases materiais necessárias para a dinamização de outras atividades produtivas, como a indústria leve, o varejo e os serviços.

Para alcançar plenamente a eficiência e a melhoria desejada, entende-se ser necessário mudanças comportamentais no que diz respeito à uma cultura organizacional que valorize a identificação proativa de gargalos e a busca por soluções inovadoras, já que cada obra atribui sua peculiaridade que se diferencia, mas, ao mesmo tempo, reúne recursos em comum, como o da mão de obra, sobretudo em ocasiões em que há mais de uma obra sendo executada pela mesma construtora (Ansari; Karthik, 2022; Kunkatla; Namburu, 2022; Souza, 2017).

Isso demonstra que, medir o desempenho operacional com base apenas em dados contábeis pode gerar viés de análise, resultando em falhas de planejamento financeiro, orçamentário, operacional, estratégico e outros. Superar essas dificuldades requer a implementação bem-sucedida de práticas eficazes na alocação de recursos e no rateio dos gastos envolvidos. Somente assim, o planejamento e o controle poderão potencializar a eficiência e o sucesso dos projetos na indústria da construção (Cheng; Khitam; Tanto, 2023; Kunkatla; Namburu, 2022; Souza, 2017).

2.2 CUSTO DA MÃO DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

As empresas do setor da construção civil adotam uma abordagem dinâmica ao buscar a mecanização intensiva de suas operações, visando otimizar processos e investir na qualificação da mão de obra para aprimorar sua produtividade (Gamayunova, 2015). Investimentos efetivamente planejados e gerenciados no setor de construção civil viabilizam a realização de infraestrutura essencial, como estradas, escolas e hospitais, fundamentais para o desenvolvimento social e econômico. Para os autores Ruddock e Ruddock (2022), diversos países consideram os investimentos em infraestrutura um fator responsável pelo impulsionamento da economia, sendo a construção civil o meio de viabilizá-los de forma

sustentável. Segundo os autores, em uma economia contemporânea, a funcionalidade da infraestrutura pode ser evidenciada por uma relação positiva entre o PIB e a qualidade das instalações disponíveis, o que demonstra que os requisitos de infraestrutura evoluem continuamente em resposta às mudanças nas demandas sociais.

Indiferente de ser iniciativa pública ou privada, cada empreendimento tem seu projeto que é único e requer acompanhamento e controle individual, preferencialmente por meio de planilha orçamentária de obra ou sistema de controle de obras (Kern, 2005; Souza, 2006). Os custos trabalhistas, por exemplo, são um dos maiores desafios enfrentados pela indústria da construção e podem afetar significativamente o valor geral de um empreendimento (Balena, 2022). No estudo de Marchiori (2009), onde buscou-se um método para elaboração de redes de composição de custos para orçamentação de obras. Sua abordagem considera as composições orçamentárias na forma de redes para criar uma lógica de estruturação das informações envolvidas no processo orçamentário. O método proposto fornece uma estrutura para alocar e processar informações de custos, resultando em composições orçamentárias mais precisas e suportando as necessidades de gerenciamento de custos da produção de edifícios.

Marchiori (2009) analisou as variáveis físicas envolvidas no processo orçamentário, especificamente para a produção de edificações na construção civil, para auxiliar os agentes na tomada de decisões. Na proposta do método, sua ideia era desenvolver bancos integrados de composições de custos para edificações, utilizando redes para representar a interdependência das composições e suas informações. No entanto, a pesquisa não especifica a interdependência envolvendo mão de obra em ocasiões de obras compartilhadas.

Em relação à composição da mão de obra na construção civil, é comum encontrar diferentes categorias de trabalhadores envolvidos, tais como: a) pedreiros, que são profissionais responsáveis pela execução de alvenaria, acabamentos e estruturas de concreto; b) serventes de obra, que são trabalhadores auxiliares, responsáveis por fornecer suporte e ajudar nas tarefas dos pedreiros, como transporte de materiais e preparação do local de trabalho; c) carpinteiros, que são responsáveis pela fabricação, montagem e instalação de estruturas de madeira, como formas para concreto e fôrmas de telhado; d) eletricitas, que são profissionais especializados em instalações elétricas, como fiação, conexões e sistemas de iluminação; e) encanadores, que são os profissionais responsáveis pela instalação de sistemas hidráulicos, como tubulações de água e esgoto; f) pintores, que são encarregados de aplicar tintas e revestimentos em paredes, tetos e superfícies externas; g) operadores de máquinas, que são profissionais treinados para operar equipamentos pesados, como guindastes, escavadeiras e retroescavadeiras (Balena, 2022; Cheng; Khitam; Tanto, 2023; Holland; Hobson, 1999; Mercado e Consumo, 2023; Souza *et al.*, 2017). Há ainda, os custos indiretos, como as funções administrativas e de supervisão, tais como engenheiros civis, arquitetos, mestres de obra e técnicos de segurança do trabalho, que desempenham um papel essencial na gestão e coordenação dos projetos (Cheng; Khitam; Tanto, 2023; Holland; Hobson, 1999; Souza *et al.*, 2017). No entanto estes custos indiretos não são objeto deste estudo.

Quando o compartilhamento de mão de obra ocorre sem um planejamento adequado, trabalhadores podem ser alocados em múltiplos projetos simultaneamente, resultando em jornadas excessivas e risco de esgotamento físico e mental. De acordo com Dabirian *et al.* (2019) e Afshar, Shahhosseini e Sebt (2020), a alocação eficaz de recursos envolve práticas de gerenciamento bem-sucedido em projetos de construção, inclusive quando envolve construções multiprojetos. Uma gestão inadequada, como no caso do compartilhamento de recursos, pode

resultar em sobrecarga de trabalhadores, comprometendo tanto a produtividade quanto a qualidade de vida deles.

O gerenciamento de múltiplos projetos simultaneamente apresenta desafios significativos, como a priorização eficiente de recursos, a coordenação entre equipes, a manutenção de uma comunicação clara e a garantia de padrões de qualidade, todos fatores interdependentes que influenciam a efetividade dos projetos (Kannimuthu *et al.*, 2018). Para superar esses desafios, os autores destacam algumas estratégias, como a criação de *pools* de recursos compartilhados e a adoção de abordagens de planejamento *pull* como forma de gerenciar projetos com recursos irrestritos e restritos. Em recursos irrestritos a ideia é evitar desperdícios, já os restritos visam ações proativas que garantam a coordenação entre as equipes e o cumprimento das metas. Há ainda, segundo os autores, a utilização de *buffers*, que ajudam a mitigar os impactos de atrasos e a promover maior eficiência no gerenciamento multiprojetos. Para eles a constituição de *pools* permite centralizar os recursos e depois distribuí-los conforme necessário para diferentes projetos, em vez de cada projeto ter seus próprios recursos dedicados. Isso pode ajudar a otimizar a utilização de recursos e evitar desperdícios.

Sob esta ótica, Tabosa e Rodrigues (2013), ressaltam que o setor da construção enfrenta desafios significativos relacionados aos custos unitários diretos, especialmente em relação à alta variabilidade na utilização de recursos, como a mão de obra direta. Isso resulta na dificuldade de determinar os custos de unidades habitacionais semelhantes em um mesmo empreendimento ou projeto de construção, devido à diversidade dos recursos empregados. Essa questão desencadeia desafios na mensuração e análise precisa dos custos, podendo levar a decisões equivocadas sobre a lucratividade de serviços, projetos e clientes.

Estudos de Tabosa e Rodrigues (2013) e Thomas, Horman e Souza (2004) identificaram limitações nos sistemas tradicionais de gestão de custos, como os relacionados a orçamentação e planejamento, que nem sempre alcançam seus objetivos de maneira satisfatória no contexto da indústria da construção. Essas limitações são difundidas pela influência de fatores culturais e comportamentais característicos do setor

Outros apontamentos têm sido apresentados, também como fatores implicativos ligados aos custos com mão de obra, uma vez que necessitam de acompanhamento contínuo por tratar-se de custos diretos unitários, uma vez que, se deve preocupar com o tempo de trabalho despendido em tais atividades e obras, ou seja, deflagrando-se a alta variabilidade, o que requer ações corretivas e assertivas diante das variações existentes nos empreendimentos (Bezerra, 2013; Tabosa; Rodrigues, 2013).

Nessa perspectiva, custos com mão de obra, Bezerra (2013), Kunkatla e Namburu (2022) mencionam a necessidade de redução e controle de custos, bem como a busca por alternativas que permitam acompanhar o cronograma da obra e cumprir os prazos estabelecidos com os clientes. Para ambos os autores, não há registros pontuando custos com mão de obra intercambiáveis, por conta da multiplicidade de obras envolvidas no mesmo exercício ou mês. Nota-se que há a necessidade de estabelecer um meio alternativo para atribuir custos precisos com mão de obra na construção civil, bem como qualificá-la, pois, a falta de qualificação pode impactar negativamente nos custos e na qualidade dos serviços prestados. Esses aspectos proporcionam uma relação positiva ao investir em aperfeiçoamento tecnológico e em treinamentos para melhorar a identificação do real desempenho da obra e a produtividade, reduzindo inclusive desperdícios com a mão de obra na construção (Ansari; Karthik, 2022).

Desse modo, Storm (2020) preconiza o emprego de um método de quantidade unitária, destacando tratar-se de uma abordagem de estimativa detalhada que permite a avaliação de diferentes variações de trabalho em projetos de construção. Esse método baseia-se na identificação dos elementos de trabalho e na determinação das quantidades necessárias para cada um desses elementos. Por exemplo, é possível calcular as horas de trabalho necessárias para a instalação de determinada quantidade de concreto, levando em consideração as características do projeto, o agente executor, a dimensão e a complexidade da estrutura. Isso permite uma estimativa mais precisa e detalhada, considerando as particularidades de cada trabalho. Ainda para o autor, a adoção do método facilita a análise e a comparação de diferentes variações de trabalho, auxiliando na tomada de decisões relacionadas aos recursos necessários e aos custos envolvidos em cada etapa do projeto de construção.

3 METODOLOGIA

Classifica-se esta pesquisa como descritiva exploratória, pois aborda o levantamento das características de uma população, um fenômeno ou um fato (Michel, 2009). Possui abordagem de caráter qualitativo e quantitativo, uma vez que se trata da atividade de pesquisa que se utiliza da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas, por meio de técnicas estatísticas (Michel, 2009). Quanto ao procedimento utilizado na coleta de dados, caracteriza-se como estudo de caso (Fonseca, 2002). Nas análises, utilizou-se o método estatístico descritivo, observando a variação entre os dados, além de cálculos de resultado analisando os dados coletados, objetivando o confronto entre as informações obtidas (Ferreira, 2005).

Os dados foram obtidos a partir dos relatórios contábeis fornecidos por uma empresa, cuja identificação encontra-se preservada no anonimato. Dessa maneira, os dados obtidos advêm de fonte primária, quando a informação é originalmente coletada e pode ser útil para as finalidades de levantamentos específicos (Gil, 2019). De modo complementar, o procedimento de coleta de dados acerca da quantidade de trabalhadores que foram alocados em determinada obra e o respectivo período em que também prestaram serviços em outras obras foram obtidas junto ao encarregado da obra por meio de observação in loco.

A amostra foi selecionada com base em critérios específicos que atendem o objeto da pesquisa, e a coleta de dados ocorreu em locais apropriados (obras diversas) para garantir a obtenção de informações relevantes para o estudo, mesmo se tratando da mesma construtora, pois preservou-se o interesse de também observar o emprego das atividades e o tempo envolvido. Aspectos éticos foram considerados, incluindo a obtenção de consentimento informado dos participantes e a garantia da confidencialidade dos dados.

A tabulação dos dados foi realizada utilizando uma planilha eletrônica do Excel[®], a qual também permitiu a obtenção dos resultados dos cálculos comparativos envolvendo o tempo, atividade e a obra despendida dentre as categorias de trabalhadores envolvidos na construção. Por meio da organização dos dados na planilha eletrônica do Excel[®], tornou-se possível realizar uma análise comparativa e identificar a variação do custo da mão de obra na empresa, conforme proposto em Storm (2020). Essa abordagem permitiu uma visualização clara e precisa das variações ao longo do tempo, fornecendo compreensões importantes acerca dos padrões e tendências dos custos relacionados à mão de obra. Em seguida, os dados foram registrados em

uma planilha eletrônica para garantir a organização e precisão. A análise foi realizada utilizando *software* estatístico, garantindo uma abordagem imparcial e consistente. Isso significa que os dados foram coletados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem a interferência do pesquisador, caracterizando esse tipo de pesquisa. O estudo de caso foi realizado em uma empresa do ramo da construção civil, localizada em Foz do Iguaçu-PR, durante o ano de 2022.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Fundada em 2004, a empresa atua no ramo da construção de obras residenciais (casas e edifícios), comerciais e reformas em geral. A administração da empresa está a cargo de um de seus sócios, sendo os demais apenas sócios cotistas. Sua contabilidade é terceirizada em um escritório de contabilidade localizado na mesma cidade da empresa.

A administração das atividades da empresa, conta com uma equipe administrativa composta por 13 pessoas. A empresa encerrou o ano de 2022 contando com 59 empregados diretos, todos contratados via contrato de trabalho por prazo indeterminado. Para a execução das obras, os empregados são alocados conforme a necessidade da mão de obra específica desempenhada por trabalhador. No ano de 2022, a empresa possuía 04 obras em andamento, e segundo informações dos gestores, houve o compartilhamento da mão de obra durante todo o período. O controle dos custos relativos às obras executadas pela empresa se dá por meio de orçamento estimativo, no qual são previstos os custos totais de materiais e mão de obra. Não há distinção de centro de custo por obras na contabilidade, sendo os custos da prestação de serviços alocados totalmente como custos de mão de obra direta.

A empresa não possui um cronograma de controle da mão de obra, e o compartilhamento dos funcionários ocorre conforme as necessidades emergentes, especialmente em situações de faltas, demissões, atraso nas etapas de execução das obras ou quando se requer mão de obra qualificada para serviços específicos. Esse compartilhamento resulta frequentemente na transferência dos empregados durante o turno de trabalho.

A empresa para fins fiscais adota o controle dos custos relativos por meio de orçamento estimado de suas obras a serem executadas. Ou seja, são estimados os custos totais de materiais e mão de obra e estes são lançados a cada obra, conforme são incorridos/apurados. Em relação ao custo da mão de obra, não há distinção de centro de custo por obras na contabilidade. Esses custos são alocados integralmente como custos de mão de obra direta, sem a diferenciação das categorias de atividades inerentes à construção ou reforma, tais como serviços de pedreiro, servente, carpintaria, encanador, eletricista, entre outros. Assim, os custos da mão de obra são apropriados às obras, tendo como critério a alocação destes custos com base no número de empregados alocados em cada obra. Nesse sentido por analogia, pode-se tratá-los como centro de custos/ou departamentos (Bornia, 2010; Martins, 2018).

4.2 ALOCAÇÃO USUAL DO CUSTO DIRETO DA MÃO DE OBRA

Por meio dos dados levantados, a empresa apresentou o organograma de funcionários alocados nas obras em andamento, conforme composição dos orçamentos das obras, valor este constante ao longo do período de 2022. Para simplificar a análise, não estão sendo consideradas as variações no número de empregados devido a demissões e admissões ocorridas ao longo do período, uma vez que a quantidade de empregados alocados nas obras é constante, conforme estabelecido no orçamento estimativo de cada obra. A composição do custo da mão de obra se dá conforme a proporção dos trabalhadores alocados, ver Tabela 1.

Tabela 1 – Empregados alocados por obra

Local	Quantidade de Trabalhadores	Proporção %
Obra 01	05	11
Obra 02	05	11
Obra 03	14	30
Obra 04	22	48
Total	46	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebe-se que a empresa possui duas obras com o mesmo número de funcionários alocados e outras duas com número de alocação distinta. Na sequência, levantaram-se os custos da mão de obra alocados mensalmente (geral), sem distinção de obras.

A contabilização do custo da mão de obra foi realizada por meio da apropriação direta dos custos na prestação de serviços, sem distinção entre as obras, e na parte administrativa, na qual não houve alteração dos empregados. Em relação ao custo direto da prestação de serviço, as transferências dos empregados não impactaram diretamente no custo contabilizado, conforme demonstrado na Tabela 2A e 2B, de composição do custo da mão de obra por período.

Tabela 2A – Custo da mão de obra direta de janeiro a junho de 2022 (em Reais - R\$)

Item/Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho
Salários/Ordenados	112.826,81	88.826,18	102.822,03	116.699,78	130.174,86	148.471,00
Gratificações	897,00	897,00	897,00	897,00	897,00	897,00
13º Salário	9.766,36	8.109,93	8.534,86	10.968,16	10.574,29	19.229,23
Férias	11.124,54	13.739,55	9.862,99	9.558,85	20.469,41	37.872,60
INSS	25.721,90	23.472,89	26.794,49	28.151,97	32.866,73	36.298,77
FGTS	8.467,40	6.878,53	7.893,63	8.249,65	12.899,74	25.316,91
Indenizações/Aviso Prévio	0,00	0,00	0,00	0,00	2.824,47	13.936,02
Assistência Médica/Social	206,71	943,34	1.320,13	4.216,63	3.041,59	1.588,70
Seguro Vida Grupo	1.284,89	1.084,17	1.159,99	11.464,74	12.003,66	12.735,48
EPI	2.220,00	0,00	4.119,00	8.609,00	815,00	0,00
Uniformes	0,00	0,00	0,00	7.636,20	0,00	0,00
Encargos Sociais S/Férias	5.076,20	4.373,63	5.188,14	5.353,01	7.801,50	13.762,82
Encargos Sociais S/13º	3.447,48	2.889,91	3.130,75	3.889,09	3.714,74	6.377,87
Despesas C/Refeições	21.329,56	18.778,77	20.413,22	26.596,97	26.881,76	29.153,34
Vale Transporte	8,84	385,49	1.759,00	2.054,04	1.329,79	196,70
Total Mão Obra Direta	202.377,69	170.379,39	193.895,23	244.345,09	266.294,54	345.836,44

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2B – Custo da mão de obra direta de julho a dezembro de 2022 (em Reais - R\$)

Item/Mês	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Salários/Ordenados	127.113,41	117.489,02	108.984,14	105.368,92	95.243,47	92.342,61
Gratificações	897,00	897,00	897,00	897,00	897,00	897,00
13º Salário	10.423,10	9.598,96	9.577,30	9.092,20	8.685,18	9.325,10
Férias	9.684,30	20.236,76	12.581,95	11.544,98	11.681,11	6.422,17
INSS	32.047,29	29.830,05	28.058,73	28.112,92	24.866,86	22.151,06
FGTS	9.391,14	8.669,43	10.348,18	8.238,22	7.287,22	14.397,99
Indenizações/Aviso Prévio	0,00	0,00	2.129,31	0,00	0,00	1.171,50
Assistência Médica/Social	1.404,18	749,81	2.069,69	0,00	3.725,85	33,10
Seguro Vida Grupo	11.095,95	1.756,99	1.567,55	1.645,78	1.695,80	1.254,30
EPI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uniformes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Encargos Sociais S/Férias	4.686,27	7.288,11	5.084,83	4.882,58	4.766,85	4.386,86
Encargos Sociais S/13º	3.754,59	3.618,90	3.554,95	3.456,17	3.405,18	3.580,12
Despesas C/Refeições	31.894,98	28.417,30	25.655,63	11.889,39	12.022,38	29.481,57
Vale Transporte	938,17	813,00	2.763,73	1.752,93	1.321,63	1.621,47
Total Mão Obra Direta	243.330,38	229.365,33	213.272,99	186.881,09	163.576,15	187.064,85

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o sistema da empresa, os custos da mão de obra dos projetos em execução são apurados mensalmente. Entretanto, é importante observar que a empresa não possui o registro dos custos da mão de obra de forma individualizada. Por esse motivo, a alocação desses custos é feita de maneira arbitrária (Martins, 2018), com base no número de empregados de cada obra. Aplicando a relação percentual dos trabalhadores por obra, apresentada na Tabela 1, em relação ao custo total por período, conforme demonstrado nas Tabelas 2A e 2B, obtém-se na Tabela 3 o valor proporcional correspondente ao custo por obra.

Tabela 3 – Custo da mão de obra alocado por obra (em Reais - R\$)

Mês/Obra	Obra 01	Obra 02	Obra 03	Obra 04	Custo Total
Janeiro	22.261,55	22.261,55	60.713,31	97.141,29	202.377,69
Fevereiro	18.741,73	18.741,73	51.113,82	81.782,11	170.379,39
Março	21.328,48	21.328,48	58.168,57	93.069,71	193.895,23
Abril	26.877,96	26.877,96	73.303,53	117.285,64	244.345,09
Mai	29.292,40	29.292,40	79.888,36	127.821,38	266.294,54
Junho	38.042,01	38.042,01	103.750,93	166.001,49	345.836,44
Julho	26.766,34	26.766,34	72.999,11	116.798,58	243.330,38
Agosto	25.230,19	25.230,19	68.809,60	110.095,36	229.365,33
Setembro	23.460,03	23.460,03	63.981,90	102.371,04	213.272,99
Outubro	20.556,92	20.556,92	56.064,33	89.702,92	186.881,09
Novembro	21.826,22	21.826,22	59.526,06	95.241,70	198.420,20
Dezembro	24.406,97	24.406,97	66.564,47	106.503,15	221.881,57
Total	298.790,79	298.790,79	814.883,98	1.303.814,37	2.716.279,94

Fonte: Dados da pesquisa.

4.3 ALOCAÇÃO DA MÃO DE OBRA DIRETA COMPARTILHADA AOS CUSTOS DAS OBRAS

Após entrevistas informais com os gestores e com base nos relatórios das obras, verificou-se que a empresa não mantém um controle efetivo das transferências de empregados entre as obras. Essas transferências ocorrem de acordo com as necessidades das outras obras, incluindo reposição de pessoal por faltas, atestados de até 15 dias, férias, entre outros. A

empresa possui apenas o registro da contagem dos dias trabalhados nas obras onde os empregados não estavam inicialmente alocados. Dessa forma, na Tabela 4, são apresentadas as obras, o número de empregados e a quantidade de dias que cada obra cedeu funcionários para as demais.

Tabela 4 – Trabalhadores e dias compartilhados por período

Período	Local	Trabalhadores Compartilhados	%	Número de dias Compartilhados	%
Janeiro	Obra 02	1 de 5	20%	6 de 30	20%
	Obra 04	6 de 22	27%	10 de 30	33%
Fevereiro	Obra 02	1 de 5	20%	6 de 30	20%
	Obra 04	5 de 22	23%	10 de 30	33%
Março	Obra 02	1 de 5	20%	6 de 30	20%
	Obra 03	1 de 14	7%	6 de 30	20%
	Obra 04	5 de 22	23%	6 de 30	20%
Abril	Obra 02	1 de 5	20%	6 de 30	20%
	Obra 03	1 de 14	7%	6 de 30	20%
	Obra 04	5 de 22	23%	6 de 30	20%
Maio	Obra 02	1 de 5	20%	6 de 30	20%
	Obra 03	1 de 14	7%	6 de 30	20%
	Obra 04	5 de 22	23%	6 de 30	20%
Junho	Obra 02	1 de 5	20%	5 de 30	17%
	Obra 04	5 de 22	23%	6 de 30	20%
Julho	Obra 02	1 de 5	20%	3 de 30	10%
	Obra 04	5 de 22	23%	6 de 30	20%
Agosto	Obra 02	1 de 5	20%	3 de 30	10%
	Obra 04	5 de 22	23%	6 de 30	20%
Setembro	Obra 04	6 de 22	27%	10 de 30	33%
Outubro	Obra 04	6 de 22	27%	10 de 30	33%
Novembro	Obra 02	1 de 5	20%	6 de 30	20%
	Obra 04	5 de 22	23%	10 de 30	33%
Dezembro	Obra 04	6 de 22	27%	10 de 30	33%

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que a obra 01 foi a única que não cedeu funcionários para outras obras, ao passo que a obra 04 é aquela que mais disponibilizou funcionários, inclusive por um período mais extenso ao longo do mês (em número de dias), para as demais obras. Essa situação é compreensível, considerando que a obra 04 concentra o maior número de empregados da empresa alocados nas obras.

Visando aprimorar a apuração dos custos das obras e considerando as variações nas transferências de empregados, bem como a premissa de 30 dias trabalhados por mês, foram calculados os percentuais relativos aos funcionários cedidos e o valor correspondente aos dias em que houve o compartilhamento de empregados. Assim, os valores a serem alocados nas outras obras devem ser subtraídos dos custos das obras que cederam funcionários. Na Tabela 5, apresenta-se o valor a ser alocado nas obras em que esses funcionários foram cedidos.

Tabela 5 – Percentual de empregados compartilhados

Período	Local	Custo Mensal (R\$)	% Funcionário Cedido	Valor Proporcional (R\$)	% dias Cedidos	Valor a ser alocado (R\$)
Janeiro	Obra 02	22.261,55	20,00%	4.452,31	20,00%	890,46
	Obra 04	97.141,29	27,27%	26.493,08	33,33%	8.831,03
Fevereiro	Obra 02	18.741,73	20,00%	3.748,35	20,00%	749,67
	Obra 04	81.782,11	22,73%	18.586,84	33,33%	6.195,61
Março	Obra 02	21.328,48	20,00%	4.265,70	20,00%	853,14
	Obra 03	58.168,57	7,14%	4.154,90	20,00%	830,98
	Obra 04	93.069,71	22,73%	21.152,21	20,00%	4.230,44
Abril	Obra 02	26.877,96	20,00%	5.375,59	20,00%	1.075,12
	Obra 03	73.303,53	7,14%	5.235,97	20,00%	1.047,19
	Obra 04	117.285,64	22,73%	26.655,83	20,00%	5.331,17
Maio	Obra 02	29.292,40	20,00%	5.858,48	20,00%	1.171,70
	Obra 03	79.888,36	7,14%	5.706,31	20,00%	1.141,26
	Obra 04	127.821,38	22,73%	29.050,31	20,00%	5.810,06
Junho	Obra 02	38.042,01	20,00%	7.608,40	16,67%	1.268,07
	Obra 04	166.001,49	22,73%	37.727,61	20,00%	7.545,52
Julho	Obra 02	26.766,34	20,00%	5.353,27	10,00%	535,33
	Obra 04	116.798,58	22,73%	26.545,13	20,00%	5.309,03
Agosto	Obra 02	25.230,19	20,00%	5.046,04	10,00%	504,60
	Obra 04	110.095,36	22,73%	25.021,67	20,00%	5.004,33
Setembro	Obra 04	102.371,04	27,27%	27.919,37	33,33%	9.306,46
Outubro	Obra 04	89.702,92	27,27%	24.464,43	33,33%	8.154,81
Novembro	Obra 02	21.826,22	20,00%	4.365,24	20,00%	873,05
	Obra 04	95.241,70	22,73%	21.645,84	33,33%	7.215,28
Dezembro	Obra 04	106.503,15	27,27%	29.046,31	33,33%	9.682,10

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando os valores alocados em outras obras, conforme mensurado na Tabela 6, apresentam-se os custos por funcionário/dia a serem alocados nas obras.

Tabela 6 – Apuração do custo dia/obra/mês dos funcionários alocados

(Continua...)

Período	Local	Custo Dias Cedidos (R\$)	Número de Dias Cedidos	Custo Dia Cedido (R\$)	Funcionários Cedidos	Custo Dia Funcionário (R\$)
Janeiro	Obra 02	890,46	6	148,41	1	148,41
	Obra 04	8.831,03	10	883,10	6	147,18
Fevereiro	Obra 02	749,67	6	124,94	1	124,94
	Obra 04	6.195,61	10	619,56	5	123,91
Março	Obra 02	853,14	6	142,19	1	142,19
	Obra 03	830,98	6	138,50	1	138,50
	Obra 04	4.230,44	6	705,07	5	141,01
Abril	Obra 02	1.075,12	6	179,19	1	179,19
	Obra 03	1.047,19	6	174,53	1	174,53
	Obra 04	5.331,17	6	888,53	5	177,71
Maio	Obra 02	1.171,70	6	195,28	1	195,28
	Obra 03	1.141,26	6	190,21	1	190,21
	Obra 04	5.810,06	6	968,34	5	193,67
Junho	Obra 02	1.268,07	5	253,61	1	253,61
	Obra 04	7.545,52	6	1.257,59	5	251,52
Julho	Obra 02	535,33	3	178,44	1	178,44

190

(Conclusão...)

Período	Local	Custo Dias Cedidos (R\$)	Número de Dias Cedidos	Custo Dia Cedido (R\$)	Funcionários Cedidos	Custo Dia Funcionário (R\$)
Agosto	Obra 04	5.309,03	6	884,84	5	176,97
	Obra 02	504,60	3	168,20	1	168,20
	Obra 04	5.004,33	6	834,06	5	166,81
Setembro	Obra 04	9.306,46	10	930,65	6	155,11
Outubro	Obra 04	8.154,81	10	815,48	6	135,91
Novembro	Obra 02	873,05	6	145,51	1	145,51
	Obra 04	7.215,28	10	721,53	5	144,31
Dezembro	Obra 04	9.682,10	10	968,21	6	161,37

Fonte: Dados da pesquisa.

Na etapa final, identificou-se a obra e o custo mensal envolvido com funcionários por meio da folha de pagamento. Importante ressaltar que, embora haja transferência cruzada – ou seja, uma obra cede um funcionário, mas recebe outro de outra obra –, por possuírem custos diferentes na forma como a empresa considera, estes foram subtraídos (quando alocados a outras obras) e somados (quando proveniente de outras obras). Na Tabela 7, apresentam-se as reduções e acréscimos de custos por mês/obra.

Tabela 7 – Reduções e acréscimos mensais por obra com alocação de funcionários

(Continua...)

Mês	Obra	Custo Inicial (R\$)	Redução de Custo (R\$) (Cedência)	Aumento de Custo (R\$) (Recebimento)	Custo Final Ajustado (R\$)	% de variação s/ custo Inicial
Janeiro	Obra1	22.261,55	0,00	442,78	22.704,32	1,99%
	Obra2	22.261,55	148,41	147,18	22.260,32	-0,01%
	Obra3	60.713,31	0,00	441,55	61.154,86	0,73%
	Obra4	97.141,29	883,10	0,00	96.258,19	-0,91%
Fevereiro	Obra1	18.741,73	0,00	247,82	18.989,56	1,32%
	Obra2	18.741,73	124,94	0,00	18.616,79	-0,67%
	Obra3	51.113,82	0,00	371,74	51.485,55	0,73%
	Obra4	81.782,11	619,56	124,94	81.287,49	-0,60%
Março	Obra1	21.328,48	0,00	141,01	21.469,49	0,66%
	Obra2	21.328,48	142,19	138,50	21.324,78	-0,02%
	Obra3	58.168,57	138,50	564,06	58.594,13	0,73%
	Obra4	93.069,71	705,07	142,19	92.506,83	-0,60%
Abril	Obra1	26.877,96	0,00	356,89	27.234,85	1,33%
	Obra2	26.877,96	179,19	533,12	27.231,89	1,32%
	Obra3	73.303,53	174,53	177,71	73.306,70	0,00%
	Obra4	117.285,64	888,53	174,53	116.571,65	-0,61%
Maio	Obra1	29.292,40	0,00	388,95	29.681,35	1,33%
	Obra2	29.292,40	195,28	0,00	29.097,12	-0,67%
	Obra3	79.888,36	190,21	774,68	80.472,83	0,73%
	Obra4	127.821,38	968,34	190,21	127.043,25	-0,61%
Junho	Obra1	38.042,01	0,00	505,13	38.547,14	1,33%
	Obra2	38.042,01	253,61	0,00	37.788,40	-0,67%
	Obra3	103.750,93	0,00	1.006,07	104.757,00	0,97%
	Obra4	166.001,49	1.257,59	0,00	164.743,90	-0,76%
Julho	Obra1	26.766,34	0,00	0,00	26.766,34	0,00%
	Obra2	26.766,34	178,44	0,00	26.587,90	-0,67%
	Obra3	72.999,11	0,00	1.063,28	74.062,39	1,46%
	Obra4	116.798,58	884,84	0,00	115.913,74	-0,76%

(Conclusão...)

Mês	Obra	Custo Inicial (R\$)	Redução de Custo (R\$) (Cedência)	Aumento de Custo (R\$) (Recebimento)	Custo Final Ajustado (R\$)	% de variação s/ custo Inicial
Agosto	Obra1	25.230,19	0,00	333,62	25.563,81	1,32%
	Obra2	25.230,19	168,20	0,00	25.061,99	-0,67%
	Obra3	68.809,60	0,00	668,63	69.478,23	0,97%
	Obra4	110.095,36	834,06	0,00	109.261,30	-0,76%
Setembro	Obra1	23.460,03	0,00	310,22	23.770,24	1,32%
	Obra2	23.460,03	0,00	465,32	23.925,35	1,98%
	Obra3	63.981,90	0,00	155,11	64.137,00	0,24%
	Obra4	102.371,04	930,65	0,00	101.440,39	-0,91%
Outubro	Obra1	20.556,92	0,00	0,00	20.556,92	0,00%
	Obra2	20.556,92	0,00	543,65	21.100,57	2,64%
	Obra3	56.064,33	0,00	271,83	56.336,15	0,48%
	Obra4	89.702,92	815,48	0,00	88.887,44	-0,91%
Novembro	Obra1	21.826,22	0,00	144,31	21.970,53	0,66%
	Obra2	21.826,22	145,51	0,00	21.680,71	-0,67%
	Obra3	59.526,06	0,00	577,22	60.103,28	0,97%
	Obra4	95.241,70	721,53	145,51	94.665,68	-0,60%
Dezembro	Obra1	24.406,97	0,00	484,11	24.891,08	1,98%
	Obra2	24.406,97	0,00	0,00	24.406,97	0,00%
	Obra3	66.564,47	0,00	484,11	67.048,58	0,73%
	Obra4	106.503,15	968,21	0,00	105.534,94	-0,91%

Fonte: Dados da pesquisa.

Para finalizar as análises de alocação da mão de obra direta, considerando suas alocações conforme apontamentos da empresa, a Tabela 8 apresenta uma síntese, totalizando os custos totais das alocações por obra.

Tabela 8 – Síntese das alocações

Custos/Obra	Obra1	Obra2	Obra3	Obra4	Total
Custo Inicial (R\$)	298.790,79	298.790,79	814.883,98	1.303.814,37	2.716.279,94
Custo Ajustado (R\$)	302.145,63	299.082,79	820.936,72	1.294.114,80	2.716.279,94
Diferença (R\$)	3.354,84	291,99	6.052,74	-9.699,57	0,00
% da diferença	1,12%	0,10%	0,74%	-0,74%	0,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando apenas as informações registradas pela empresa com gastos de mão de obra, é possível perceber que há alteração no custo das obras. As obras 01 e 03 foram as que tiveram acréscimo considerável em termos de variação percentual, enquanto a obra 04 foi a que teve redução significativa em valor absoluto com a mão de obra direta alocada. Nesse caso, os custos ora analisados compõem-se dos gastos com mão de obra compondo salários, encargos, capacitações, equipamentos de proteção individual, seguro de acidentes de trabalho, despesas de deslocamento e demais benefícios (saúde e alimentação).

Os resultados evidenciaram que a falta de um sistema adequado de controle da mão de obra compartilhada entre diferentes obras resultou em variações de custo por obra. Essa limitação reforça a importância destacada por Dabirian *et al.* (2019) e Afshar, Shahhosseini e Sebt (2020), que salientam a necessidade de alocação eficaz de recursos para evitar sobrecargas de trabalhadores e ineficiências no planejamento multiprojetos. Constatou-se, ainda, que o uso inadequado de recursos em múltiplos projetos, sem a adoção de estratégias bem definidas, como

pools de recursos, planejamento *pull* ou utilização de *buffers*, resultou na existência de um hiato entre os resultados pretendidos e a gestão dos recursos compartilhados (Kannimuthu *et al.*, 2018), comprometendo tanto a eficiência quanto a precisão na alocação dos custos.

Outra observação, se associa aos estudos apontados por Ruddock e Ruddock (2022), onde argumentam que a relação entre custos de mão de obra e infraestrutura reflete diretamente nas condições econômicas locais. No caso analisado, a ausência de segmentação por centro de custo e a gestão deficitária podem dificultar o alinhamento entre os investimentos e os retornos esperados, contrariando a perspectiva de que a otimização dos custos promove sustentabilidade, incorrendo num setor que não promove de modo integral e ordenadamente um desenvolvimento regional.

Por outro lado, os resultados também sugerem lacunas nos métodos tradicionais de controle de custos, como apontado por Kannimuthu *et al.* (2018) e Dabirian *et al.* (2019). A pesquisa reforça a importância de sistemas que integrem variáveis interdependentes, incluindo *buffers* para absorver variações, o que foi negligenciado pela empresa. Nesse sentido, o estudo corrobora parcialmente as conclusões de Storm (2020), que preconiza a identificação detalhada de elementos de trabalho para melhorar a precisão do planejamento e controle.

Observa-se, portanto, uma convergência entre os resultados obtidos e os desafios discutidos na literatura. Contudo, emergem lacunas práticas e teóricas, particularmente no que diz respeito ao desenvolvimento de métodos adaptados ao contexto brasileiro, caracterizado por empresas com recursos limitados e fragilidades na integração entre planejamento executivo e decisões orçamentárias. Essa desconexão analítica reflete uma coexistência cultural característica do setor, conforme identificado por Ansari e Karthik (2022) e Kunkatla e Namburu (2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dadas as circunstâncias da falta de controle dos custos da mão de obra por parte da empresa, a maior dificuldade para a realização do estudo decorre do fato de obter os dados em relação ao compartilhamento de mão de obra entre as obras em execução no período.

As alterações de custos por obra, neste estudo, estão suportadas pelas informações de alocações dos funcionários originalmente alocados em uma obra. Mesmo com um controle deficitário, foi possível verificar quantos dias e em que obra esses funcionários estavam alocados e para qual obra foram cedidos. Nestas alocações, por exemplo, não constam os funcionários que foram alocados por meio período em outra obra, bem como não contempla os custos da mão de obra de engenheiro civil, elétrico e hidráulico, que dependendo do volume (tamanho) da obra são alocados por um curto período em cada obra, mas que permanecem prestando serviços a estas obras até a conclusão delas.

Na análise comparativa entre o custo da mão de obra direta de trabalhadores que prestam serviço em mais de uma obra ao mesmo tempo, demonstrou-se que há variação do custo por obra. Isso prejudica o controle dos gastos com mão de obra pela empresa, bem como o orçamento estimativo por obra. Esse fato remete à importância da abordagem proposta por Storm (2020), que destaca a identificação dos elementos de trabalho e suas quantidades específicas, levando em conta as particularidades de cada atividade. Isso facilita a análise e

comparação de diversas variações de trabalho, especialmente ao alocar adequadamente os recursos de mão de obra, auxiliando nas decisões orçamentárias, no planejamento e nos custos em cada etapa do projeto de construção. Contudo, em relação ao problema de pesquisa, que consistia em identificar a variação do custo da mão de obra compartilhada entre obras da construção civil, as quais não possuem controle por centro de custos, os cálculos realizados e os resultados demonstrados por meio das tabelas, evidenciam a variação do custo proporcional por obra em relação aos empregados compartilhados.

A falta de controle por centros de custos específicos para as obras foi uma limitação identificada na pesquisa, o que dificultou o processo de separação dos custos estimados. Para possibilitar a análise, considerou-se a proporção dos custos incorridos mensalmente, em relação à quantidade de trabalhadores alocados em cada obra. Nesse sentido os resultados aqui apresentados, não podem ser generalizados, o que não invalida o estudo, uma vez que os resultados demonstram que a falta de controle e gestão custos, implica em tomada de decisão por parte dos gestores sem o real conhecimento dos custos incorridos. Há ainda a falta de segmentação por centro de custos e o uso arbitrário de critérios para alocação de despesas que dificultam a apuração real dos gastos por obra. Esse cenário corrobora as limitações apontadas por Kannimuthu *et al.* (2018), que destacam a importância de estratégias como *pools* de recursos compartilhados e *buffers*, por exemplos, para mitigar a variabilidade e otimizar a gestão multiprojetos.

A relação entre custos e a qualidade da infraestrutura construída, discutida por Ruddock e Ruddock (2022), também emerge como um ponto relevante. Pois, a ausência de uma gestão integrada não apenas afeta os custos, mas também pode prejudicar a entrega de projetos que atendam às expectativas econômicas e sociais. Nesse sentido, a pesquisa sugere que práticas de planejamento mais precisas, como as propostas por Storm (2020), devem ser adotadas para garantir maior alinhamento entre os recursos alocados e os resultados esperados. Entende-se que, a coexistência de práticas culturais e organizacionais do setor, mencionada por Ansari e Karthik (2022) e Kunkatla e Namburu (2022), ressalta a necessidade de mudanças estruturais e comportamentais na gestão da mão de obra.

Em relação ao desenvolvimento regional, o compartilhamento de mão de obra pode favorecer empresas maiores ou mais bem estruturadas, que possuem mais recursos para reter trabalhadores qualificados entre projetos. Isso pode prejudicar empresas menores, que enfrentam maior dificuldade para competir pela mesma força de trabalho, obrigando-as a compartilhar a mesma mão de obra entre seus projetos ao mesmo tempo. Segundo Storm (2020), a centralização de oportunidades em empresas maiores, mesmo em níveis regionais, pode limitar a competitividade e prejudicar a sustentabilidade de negócios locais menores. Para os autores a ausência de controle efetivo sobre os custos da mão de obra compartilhada compromete a precisão orçamentária e a análise gerencial.

Os resultados do estudo de caso mostraram que o compartilhamento de mão de obra sem controle adequado distorce os custos das obras, dificultando a análise precisa dos gastos e, conseqüentemente, comprometendo o desempenho econômico da empresa. Esse cenário pode comprometer a atratividade da região para novos negócios e investimentos, prejudicando o desenvolvimento regional, uma vez que a competitividade local é reduzida, limitando a capacidade de execução de novos projetos e a geração de empregos.

Como lacunas de pesquisa, destaca-se a análise do impacto da implementação de sistemas de controle de gestão de custos na empresa, bem como a análise do impacto da mão de obra indireta na composição dos custos das obras. A partir disso e dos resultados encontrados, sugere-se analisar o impacto das variações nos custos da mão de obra compartilhada nas margens de lucro das empresas de construção civil.

REFERÊNCIAS

- AFSHAR, M. R.; SHAHHOSSEINI, V.; SEBT, M. H. Optimal sub-contractor selection and allocation in a multiple construction project: Project portfolio planning in practice. **Journal of the Operational Research Society**, p. 1-14, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1080/01605682.2020.1835450>
- ALOMARI, O. M.; ALBTOUSH, A. M. F.; AL-RAWASHDEH, M. Useful strategies for low-cost construction. **Architecture and Engineering**, v. 8, n. 1, p. 44-50, 2023. DOI: <https://doi.org/10.23968/2500-0055-2023-8-1-44-50>
- ANSARI, S. A.; KARTHIK, D. Labor relation in construction industry in India. **Materials Today: Proceedings**, v. 60, n. 3, p. 1581-1587, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.119>
- BALENA, R. **Custo da obra por etapa**: conheça os valores e planeje-se, 2022. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/custo-da-obra-por-etapa/>. Acesso em: 23 jul. 2023.
- BEZERRA, J. S. S. **Desenvolvimento de um sistema de planilhas de planejamento, gestão de serviços e controle de custos em obras de construção civil**. 2013. 123 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**: aplicação em empresas modernas. São Paulo: Atlas, 2010.
- BRLIĆ, I. Nacionalni park Plitvička jezera: zaštita i(li) razvoj koreničkoga kraja: komunalna infrastruktura kao podloga za turistički razvoj (1949 – 1990). **Journal of contemporary history**, v. 52, n. 2, p. 419-440, 2020. Doi: <https://doi.org/10.22586/csp.v52i2.9900>
- CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Construção civil é a locomotiva do crescimento, com emprego e renda**, 2022. Disponível em: https://cbic.org.br/en_US/construcao-civil-e-a-locomotiva-do-crescimento-com-emprego-e-renda. Acesso em: 25 maio 2023.
- CHENG, M-Y.; KHITAM, A. F. K., TANTO, H. H. Construction worker productivity evaluation using action recognition for foreign labor training and education: A case study of Taiwan. **Automation in Construction**, v. 150, 104809, 2023. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104809>
- CORREIA, J. V. F. B. Contextualização dos princípios da construção enxuta: aplicação da filosofia enxuta do sistema Toyota de produção na indústria da construção civil em exemplos

práticos. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 4, n. 3, p. 29-38, 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/4826>. Acesso em: 31 maio 2023.

DABIRIAN, S. *et al.* Dynamic modelling of human resource allocation in construction projects. **International Journal of Construction Management**, p. 1-10, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1616411>

DRUCIAKI, V. P. Planejamento e desenvolvimento regional: algumas notas sobre o estado do Paraná. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 3, n. 1, p. 128-144, 2013. Doi: <https://doi.org/10.24302/drd.v3i1.385>

FERREIRA, D. F. **Estatística básica**. Lavras, Editora UFLA, 2005.

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Construção civil: desafios**. 2020. Disponível em: <http://www.firjan.org.br>. Acesso em: 23 maio 2023.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GAMAYUNOVA, O. The labor market in the construction industry: demand, supply, professional training. **Procedia Engineering**, v. 117, p. 1058-1064, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.236>

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, Atlas, 2019.

HOLLAND, N. L.; HOBSON, D. Indirect cost categorization and allocation by construction contractors. **Journal of Architectural Engineering**, v. 5, n. 2, p. 49-56, 1999. Doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0431\(1999\)5:2\(49\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0431(1999)5:2(49))

KANNIMUTHU, M. *et al.* Resource unconstrained and constrained project scheduling problems and practices in a multiproject environment. **Advances in Civil Engineering**, v. 2018, p. 1-13, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1155/2018/9579273>

KERN, A. P. **Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção**. 2005. 234 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Programa de Pós-graduação em engenharia civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. RS, 2005.

KUNKATLA, C. K.; NAMBURU, S. K. A relative analysis of standard labour output constants for building construction works and materials in Andhra Pradesh state, India. **Materials Today: Proceedings**, v. 60, n. 3, p. 1588-1595, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.124>

LEÃO, A. P. S.; SANTOS, N. S.; SOARES, J. E. V. Potenciais turísticos no Maranhão a partir da categorização de regiões e municípios no mapa do turismo brasileiro. **DRd- Desenvolvimento Regional em debate**, v. 14, p. 923-948, 2024. Doi: <https://doi.org/10.24302/drd.v14.5312>

LICHTENBERG, S. Successful control of major project budgets. **Administrative Sciences**, v. 6, n. 3, p. 8, 2016. Doi: <https://doi.org/10.3390/admsci6030008>

MAGALHÃES, R. M.; MELLO, L. C. B. B.; BANDEIRA, R. A. M. Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro. **Gestão & Produção**, v. 25, p. 44-55, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1590/0104-530X2079-15>

MARCHIORI, F. F. **Desenvolvimento de um método para elaboração de redes de composições de custo para orçamentação de obras de edificações**. 2009. 237 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

MARCHIORI, F. F.; SOUZA, U. E. L. Método para elaboração de redes de composições de custo para orçamentação de obras de edificações. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**. BT/PCC, v. 542, p. 1-24, 2010.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2018.

MERCADO & CONSUMO. **Custo da mão de obra e profissionalização são os principais desafios do setor de construção civil**, 2023. Disponível em: <https://mercadoeconsumo.com.br/19/04/2023/noticias/custo-da-mao-de-obra-e-profissionalizacao-sao-os-principais-desafios-do-setor-de-construcao-civil/amp/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 2009.

NERY, C. **Ocupação cresce, mas salários caem na indústria da construção em 2020**. 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34112-ocupacao-cresce-mas-salarios-caem-na-industria-da-construcao-em-2020>. Acesso em: 28 jun. 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, e393997274, 2020. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7274>

PAIVA, C. A. N.; ROCHA, A. L. Análise e planejamento municipal aplicado. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 10, p. 562-589, 2020. Doi: <https://doi.org/10.24302/drd.v10i0.2870>

PARIZI, C. C. *et al.* Civil construction workers: technical training for complying with a market demanding sustainability. *In: Progress in pattern recognition, image analysis, computer vision, and applications*. Springer International Publishing, p. 278–285, 2014. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-662-44736-9_34

RUDDOCK, L.; RUDDOCK, S. Investment in infrastructure as a key to sustainable economic recovery: the role of the building industry. **International Journal of Strategic Property Management**, v. 26, n. 6, p. 439-449, 2022. Doi: <https://doi.org/10.3846/ijspm.2022.18430>

SANTOS, J. O. *et al.* Resíduos da indústria da construção civil e o seu processo de reciclagem para minimização dos impactos ambientais. **Cadernos de Graduação - Ciências exatas e tecnológicas**, v. 1, p. 73-84, 2014. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cdgexatas/article/view/1337/759>. Acesso em: 28 jun. 2023.

SILVA, A. D. D.; SIMÃO, A. D. S.; MENEZES, C. A. G. Impactos da Indústria 4.0 na Construção Civil Brasileira. *In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA*. 2018. Resende. **Anais [...]**. Resende: Engenharia e Inovação Tecnológica, 2018.

SOUZA, B. A. *et al.* Análise dos indicadores PIB nacional e PIB da indústria da construção civil. **RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 17, n. 31, 2015. Doi: <https://doi.org/10.21452/rde.v17i31.3480>

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

SOUZA, U. E. L.; MORASCO, F. G.; RIBEIRO, G. N. B. **Manual básico de indicadores de produtividade na construção civil**. Brasília: CBIC, 2017.

STORM, K. Construction labor estimate. *In: STORM, K. Industrial construction estimating manual*. Elsevier, p. 57-73, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-823362-7.00004-1>

TABOSA, C. M.; RODRIGUES, M. V. Mensuração de custos diretos unitários com variabilidade em uma empresa do setor da construção civil. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP*, 33. 2013. Salvador. **Anais [...]**. Salvador, 2013.

THOMAS, R.; HORMAN, M. J.; SOUZA, U. E. L. Symbiotic crew relationships and labor flow. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 130, n. 6, p. 908-917, 2004.

VIEIRA, B. A.; NOGUEIRA, L. Construção civil: crescimento versus custos de produção civil. **Sistemas & Gestão**, v. 13, n. 3, p. 366-377, 2018. Doi: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2018.v13n3.1419>

VOITOVYCH, V. A.; CHUPRYNA, I. A. Optimization and control of the work program in the financial management subsystem of the construction organization. **Ways to Improve Construction Efficiency**, v. 1, n. 51, p. 129-142, 2023. Doi: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.51\(1\).129-142](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.51(1).129-142)