



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

RAYNARA CAVALCANTE SALDANHA

**DESVIOS DE CUSTO EM EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM
LEVANTAMENTO DE FATORES DE INFLUÊNCIA PARA OBRAS DE PEQUENO
PORTE**

CRATEÚS

2022

RAYNARA CAVALCANTE SALDANHA

DESVIOS DE CUSTO EM EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM
LEVANTAMENTO DE FATORES DE INFLUÊNCIA PARA OBRAS DE PEQUENO
PORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Engenharia
Civil.

Orientador: Prof. Me. Luis Felipe Cândido.

CRATEÚS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S154d Saldanha, Raynara Cavalcante.

Desvios de custo em empreendimentos da construção civil: um levantamento de fatores de influência para obras de pequeno porte / Raynara Cavalcante Saldanha. – 2022.
47 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Engenharia Civil, Crateús, 2022.

Orientação: Prof. Me. Luis Felipe Cândido.

1. Gerenciamento de custos. 2. Orçamento excedido. 3. Custos adicionais. 4. Análise Fatorial. I. Título.
CDD 620

RAYNARA CAVALCANTE SALDANHA

DESVIOS DE CUSTO EM EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM
LEVANTAMENTO DE FATORES DE INFLUÊNCIA PARA OBRAS DE PEQUENO
PORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Engenharia
Civil.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luis Felipe Cândido (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus de Crateús

Prof. Jorge Luis Ferreira dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus de Crateús

Enga. Fernanda Silva Moreira
Programa de Pós-graduação em Engenharia Química (PGEQ)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Núbia Costa de Almeida Braga
Programa de Pós-graduação em Administração e Controladoria (PPAC)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

À minha família, por todo o apoio e por acreditar na minha capacidade.

Ao meu orientador, Prof. Luis Felipe Cândido, pela imensa ajuda na construção deste trabalho e por toda a contribuição ao longo da minha formação.

Aos meus colegas de curso, pela parceria.

Aos meus colegas de trabalho, pela compreensão e incentivo.

Ao meu namorado, pelo carinho, estímulo e por estar comigo em todos os momentos.

RESUMO

O cumprimento do custo orçado é determinante para o sucesso de uma obra de construção civil. No entanto, ainda é comum que obras sejam concluídas com orçamento excedido. Tais problemas podem ser ainda maiores em Obras de Pequeno Porte (OPP), devido a diversos fatores, como a gestão de custos ineficiente ou até mesmo ausente em obras desse porte. Assim, este trabalho teve como objetivo identificar as principais causas de desvio de custo em OPP. Para tal, realizou-se uma *survey* com 158 profissionais da construção civil de diversos estados brasileiros, com a finalidade de verificar suas percepções sobre as causas de desvio de custo em suas obras. Para a análise dos dados, utilizou-se a Análise Fatorial Exploratória (AFE). Tomou-se duas amostras: a primeira com obras de todos os portes; uma outra apenas com OPP. Isto permitiu comparar as razões de custo excedido em obras de médio e grande porte com as de pequeno porte. Para a primeira amostra, o desvio de custo ficou associado a 4 fatores: Gerenciamento da Obra, Administração Central, Projetos e Ambiente Econômico. Já para a segunda, os fatores foram: Gerenciamento da Obra, Ambiente Econômico, Projetos e Mão de Obra. Pode-se concluir que existe diferença entre as causas de desvio de custo em obras de Médio e Grande Porte em comparação com Obras de Pequeno Porte.

Palavras-chave: Gerenciamento de custos. Orçamento excedido. Custos adicionais. Análise Fatorial.

ABSTRACT

Compliance with the budgeted cost is crucial for the success of civil construction work. However, it is still common for works to be completed over budget. Such problems can be even greater in Small Works, due to several factors, such as inefficient cost management or even being absent in works of this size. Thus, this work aimed to identify the main causes of cost deviation in Small Works. To this end, a survey was carried out with 158 construction professionals from different Brazilian states, in order to verify their perceptions about the causes of cost deviation in their works. For data analysis, Exploratory Factor Analysis (EFA) was used. Two samples were taken: the first with works of all sizes; another only with Small Porte Works. This made it possible to compare the ratios of cost overruns in medium and large-scale projects with those of small-scale ones. For the first sample, the cost deviation was associated with 4 factors: Construction Management, Central Administration, Projects, and Economic Environment. As for the second, the factors were: Construction Management, Economic Environment, Projects, and Labor. It can be concluded that there is a difference between the causes of cost deviation in medium and large works compared to small works.

Keywords: Cost management. Budget exceeded. Cost overrun. Factor analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados descritivos dos respondentes	24
Tabela 2 - Dados descritivos das empresas	25
Tabela 3 - Parâmetros de referência para o porte das obras	27
Tabela 4 - Dados descritivos das obras	27
Tabela 5 - KMO e Teste de esfericidade de Bartlett com 31 variáveis	29
Tabela 6 - Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (Todas as Obras)	31
Tabela 7 - Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (Obras de Pequeno Porte)	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorização das causas de desvio de custo identificadas na literatura	19
Quadro 2 - Construtos, itens de medida e fontes	21
Quadro 3 - Nomenclatura do modelo final para todos os portes de obra	30
Quadro 4 - Nomenclatura do modelo final para OPP.....	33
Quadro 5 - Comparativo das causas de OPP versus todos os portes.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Administração Central
AD	Administração da Empresa
AE	Ambiente Econômico
AFE	Análise Fatorial Exploratória
BDI	Benefício e Despesas Indiretas
BIM	Modelagem de Informação da Construção
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
EIRELI	Empresa Individual de Responsabilidade Limitada
EP	Escopo do Projeto
ES	Execução dos Serviços
GO	Gerenciamento da Obra
KMO	Kaiser- Meyer-Olkin
LTDA	Sociedade Limitada
MEI	Microempreendedor Individual
MO	Mão de Obra
MPE	Micro e Pequenas Empresas
OPP	Obras de Pequeno Porte
PC	Planejamento do Custo
PL	Política e Legislação
PR	Projetos
PT	Planejamento do Tempo
QP	Qualidade do Projeto
S.A.	Sociedade Anônima

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Contextualização	12
1.2	Problema e delimitação da pesquisa	13
1.3	Objetivos.....	13
1.4	Justificativa	13
1.5	Estrutura do trabalho	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Gerenciamento de custos na construção civil	15
2.2	Principais causas de não cumprimento do custo orçado	17
3	MÉTODO DE PESQUISA	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
4.1	Perfil dos respondentes, empresas e obras	24
4.2	Confiabilidade dos dados das escalas	28
4.3	Análise fatorial.....	29
4.3.1	<i>Todos os portes de obra.....</i>	29
4.3.2	<i>Obras de Pequeno Porte.....</i>	32
5	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS.....	39
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	43

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Um dos principais objetivos do gerenciamento de obras é a conclusão dos empreendimentos dentro do orçamento previsto na fase de viabilidade do projeto. No entanto, durante a execução de um empreendimento, problemas de orçamentos excedidos são comuns e a busca por soluções para tais problemas é um desafio no setor da construção civil (MUIANGA, GRANJA; RUIZ, 2016).

Tal problemática é relatada em diferentes países, demonstrando a relevância do tema ao setor da construção civil. Nesse contexto, Mansur *et al.* (2019) concluíram que o custo do material é a maior causa de orçamento excedido em obras na China, seguido do custo de equipamentos e de mão de obra. Já nos Emirados Árabes, de acordo com Zahmak *et al.* (2011), os fatores que mais causam excesso de custos, do ponto de vista de empreiteiros, são mudanças frequentes nos projetos e uso de custo unitário de materiais inadequado.

Em um estudo realizado na Holanda, Cantarelli *et al.* (2012) afirmaram que os fatores mais importantes para a compreensão de custos excedidos são: o tipo de projeto, o tamanho do projeto e a fase de implementação. Os autores concluíram que problemas de custo excedido são mais graves em projetos pequenos e afirmaram que tais projetos merecem mais atenção.

Esse tema também foi estudado por Muianga, Granja e Ruiz (2015), que realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre desvios de prazos e custos em empreendimentos da construção civil. Os autores analisaram 92 artigos e constataram que a maior parte dos estudos foram realizados na Ásia, enquanto a América do Sul apresentou o menor número de trabalhos relacionados ao tema, apenas 1,09% dos 92 trabalhos analisados.

Apesar da pequena quantidade, no Brasil há alguns trabalhos relacionados a essa problemática, como o de Santos *et al.* (2015) que realizaram um estudo sobre o aumento de custos e prazos de obras públicas em Belo Horizonte, por meio da análise de aditivos de contrato de 151 obras. Os autores constataram que 72% das obras tiveram aditivos de custo, destacando como as principais causas dos aditivos contratuais de prazo e custo estavam relacionadas às falhas no processo de projeto nas fases iniciais dos empreendimentos.

Do mesmo modo, França e Haddad (2018) realizaram um levantamento sobre o desempenho de custos de projetos de construção no Brasil. Os autores identificaram como causas mais relevantes para os desvios de custos: mudança de escopo, falta de detalhamento do projeto durante a elaboração do orçamento e alto custo indireto em um período de baixa produtividade.

Ante o exposto, observa-se que poucos estudos abordaram o contexto de Obras de Pequeno Porte (OPP), tratando de forma mais genérica os desvios de custos na construção civil, de modo que não foi identificada análise específica para os diferentes portes de obras ou empresas, lacuna que este trabalho pretende contribuir, conforme questão de pesquisa especificada a seguir.

1.2 Problema e delimitação da pesquisa

Como apresentado na contextualização, há uma extensa literatura que aborda o assunto de desvio de custos em obras, mas que não contemplam em suas análises as causas dessa problemática por porte de obra. É digno de nota que estudos sobre Obras de Pequeno Porte (OPP) e/ou Micro e Pequenas Empresas (MPE) do setor da construção civil são escassos (SOUSA; COSTA; CÂNDIDO, 2019). Assim, a presente pesquisa se propõe a explorar esta problemática a partir do seguinte questionamento:

Quais as causas de desvios de custo em obras de pequeno porte?

1.3 Objetivos

A partir desse questionamento, esta pesquisa tem como objetivo geral identificar as principais causas de desvios de custos em Obras de Pequeno Porte (OPP).

Para tal, estruturou-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Levantar as causas de desvios de custo presentes na literatura;
- b) Verificar a percepção de gestores de obra sobre a influência das causas de desvio de custo em suas obras;
- c) Comparar as razões de custo excedido em obras de médio e grande porte com as de pequeno porte.

1.4 Justificativa

De acordo com Martins e Theóphilo (2004), uma pesquisa pode ser justificada pela sua originalidade, relevância e viabilidade. Conforme apresentado, muitos artigos são focados em projetos de grande porte enquanto outros não fornecem informações sobre o porte das obras estudadas. Dessa forma, esta pesquisa se justifica pela sua originalidade, já que os estudos sobre OPP e MPE na gestão da construção são escassos.

Com relação à relevância, este estudo pode contribuir com a prática de gerenciamento nas dimensões econômicas, sociais e ambientais. Do ponto de vista econômico,

ao se compreender os fatores que causam aumento de custo em obras é possível realizar uma gestão mais eficaz dos empreendimentos, tornando-os mais lucrativos para seus investidores.

Já na dimensão social, ao melhorar o gerenciamento de custos, promove-se a geração de emprego e a distribuição de renda, além de viabilizar o atendimento à grande demanda social por novas habitações (AGOPYAN; JOHN; GOLDEMBERG, 2011). Do ponto de vista ambiental, uma boa gestão de custo pode contribuir para o desenvolvimento de construções mais sustentáveis (FREITAS, 2020), diminuindo o impacto ambiental em decorrência da atividade de construção civil.

Por fim, o estudo é relevante por contribuir com evidências empíricas sobre o gerenciamento de custos em OPP, trazendo à tona disparidades sobre o que afeta esse tipo de obra com relação à literatura.

1.5 Estrutura do trabalho

O estudo foi dividido em cinco seções, incluindo esta introdução que apresentou o contexto, problema de pesquisa, objetivos, justificativa e estrutura do trabalho. Na próxima seção apresenta-se o referencial teórico da pesquisa, onde será revisada a literatura sobre gerenciamento de custos na construção civil e as principais causas de não cumprimento do custo.

Na terceira seção, apresenta-se o método de pesquisa, caracterizando a tipologia de pesquisa e os passos que foram necessários à consecução dos objetivos pretendidos. Na quarta seção, apresentam-se os resultados e as discussões.

Por fim, na quinta e última seção, apresentam-se as conclusões do trabalho e em seguida tem-se as referências e apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são abordados alguns conceitos referentes ao gerenciamento de custos na construção civil, a fim de um melhor entendimento do trabalho. Além disso, é realizado um levantamento das principais causas de desvio de custo com base na literatura.

2.1 Gerenciamento de custos na construção civil

Uma das principais etapas da gestão de empreendimentos na construção civil é o gerenciamento de custos, que significa estimar o custo de cada atividade do projeto, determinar o orçamento e controlar os custos estimados (PRETEL, 2021). Neste sentido, o presente referencial aborda estas etapas, relacionando-as com as fases próprias do processo de empreendimentos imobiliários, simplesmente aqui organizados em pré-obra, obra e pós-obra, que são detalhadas a seguir.

A fase de pré-obra é a inicial do processo de construção civil. Nesta etapa são realizadas a concepção do empreendimento, os estudos de viabilidade, a estimativa dos recursos financeiros e o planejamento da obra. Pinheiro e Crivelaro (2014) apontam como principais produtos deste estágio, a estimativa de custos em forma de um orçamento e o detalhamento dos processos em forma de cronograma da obra.

Segundo Mattos (2014), o orçamento é o produto final do processo de orçamentação e engloba três grandes etapas de trabalho: estudo das condicionantes, composição dos custos e determinação do preço. Cabral (1988) define orçamento como sendo estimativa ou previsão expressa em termos de quantitativos físicos e/ou monetários visando auxiliar o gerenciamento e a tomada de decisões, seja para empresa como um todo ou apenas para uma obra.

Tisaka (2011) afirma que um orçamento deve conter os seguintes elementos:

- a) Relação e quantificação de todos os serviços e insumos;
- b) Composição analítica dos custos unitários dos serviços, com indicação dos insumos a serem utilizados e respectivas produtividades, assim como os custos unitários dos equipamentos e cálculo dos salários com encargos sociais e complementares;
- c) Cálculo do BDI (Benefício e Despesas Indiretas);
- d) Especificações técnicas dos serviços;
- e) Memorial descritivo da construção;
- f) Cronograma físico-financeiro da obra;

g) Planilha Orçamentária.

O grau de precisão de um orçamento depende do nível de detalhamento dos projetos e das informações disponíveis. Conforme Mattos (2014) o orçamento pode ser classificado em função do seu grau de detalhamento:

- a) Estimativa de Custos: avaliação de custo é obtida através da comparação com projetos similares, utilizando-se informações sobre os custos reais de empreendimentos anteriores, com características semelhantes;
- b) Orçamento Preliminar: possui um maior detalhamento dos custos e é obtida através de levantamento das quantidades de um número maior de insumos envolvidos na obra e pesquisa de preços médios de mercado;
- c) Orçamento Analítico ou detalhado: avaliação do preço com um maior nível de precisão, obtida através da composição detalhada dos custos de todos os serviços. Se aproxima do valor real do empreendimento.

Um gerenciamento de custo realizado de forma eficiente proporciona um maior controle da obra, e, assim, uma maior probabilidade de se cumprir o custo previsto inicialmente. Por meio da elaboração de um orçamento detalhado, por exemplo, é possível prever o custo da obra de forma mais aproximada do custo real. Assim, um gerenciamento de custo bem executado assume grande importância, pois permite uma visão real da obra, auxiliando no controle de custos e evitando prejuízos financeiros ao término da obra (MATTOS, 2014).

No contexto de Obras de Pequeno Porte (OPP), o orçamento geralmente é feito sem muitos detalhes, baseando-se apenas na experiência do construtor e isso resulta em muitos problemas de desvios de custo (MATTOS, 2014). Além disso, existem obras de pequeno porte onde executa-se a construção sem ao menos ter uma estimativa de custo ou orçamento preliminar, o que pode acarretar prejuízos e até mesmo a interrupção da obra por falta de recursos financeiros.

A fase de execução da obra é onde ocorre a construção em si, nesta etapa se faz necessário controlar os custos por meio do acompanhamento dos gastos dos recursos financeiros, materiais, mão de obra e tempo, assim como o andamento dos serviços (PINHEIRO; CRIVELARO, 2014). Goldman (2004) afirma que a eficiência do controle de custos depende diretamente da correta elaboração do planejamento.

Existem diversas técnicas e ferramentas para se realizar o controle de custos na construção civil, dentre as quais se destacam a medição físico-financeiro e gerenciamento do

valor agregado. Pinheiro e Crivelaro (2014) afirmam que o sucesso de uma obra depende, dentre outros fatores, do controle pelo cronograma físico-financeiro e a sua precisão, bem como o acompanhamento, variam com os objetivos dos gestores e o grau de detalhamento desejado.

Por fim, tem-se o pós-obra, quando ocorre a finalização das atividades e a entrega da edificação ao cliente. Nesta etapa, realiza-se uma análise entre o custo previsto e o realizado, com o objetivo de verificar se o custo orçado foi atendido (MATTOS, 2010). Para Silva e Brandstetter (2021) essa análise não agrega valor ao desempenho financeiro da obra finalizada, no entanto serve como auxílio para a gestão de empreendimentos similares futuros.

2.2 Principais causas de não cumprimento do custo orçado

A temática de desvios de custo na construção civil possui bastante relevância e há muitos estudos sobre esse tema no cenário nacional e internacional.

A nível internacional há diversas pesquisas como a de Kaliba *et. al* (2009) que estudaram as causas de aumento de custo e atrasos de cronograma em projeto de estradas na Zâmbia, país situado na África. Os autores identificaram 8 causas principais de desvios de custos: mau tempo, aditivos no escopo, proteção ambiental e custo de mitigação, atrasos no cronograma, greves, pressões do governo local, desafios técnicos e inflação.

Zahmak *et al.* (2011) realizaram um questionário com 60 engenheiros nos Emirados Árabes Unidos e os resultados mostraram que as causas mais relevantes de desvios de custo são: mudanças frequentes em projeto, planejamento insuficiente, controle financeiro insuficiente, custo unitário incorreto dos materiais e falta de mão de obra adequada. Já Ddoi (2013) analisou a percepção de 94 profissionais da construção civil sobre as causas de desvios de custo na Austrália. O autor constatou que as causas mais comuns são mudanças no escopo, falta de detalhamento no projeto na elaboração do orçamento, falhas na gestão do tempo, aumento no preço dos materiais, baixa produtividade da mão de obra, dificuldade financeira do contratante, pouca comunicação entre clientes e empreiteiros.

Durdyev *et al.* (2013) identificaram os principais fatores que causam excesso de custo na construção de projetos residenciais na Turquia: planejamento insuficiente, retrabalho devido a erro, mão de obra de baixa qualificação, falta de mão de obra, má gestão/supervisão do local, aumento no preço dos materiais e falha de comunicação com clientes.

Já Muianga, Granja e Ruiz (2015) identificaram como principais fatores: aditivos no escopo, mudanças frequentes no projeto, falhas em projetos, serviços não previstos no orçamento, planejamento insuficiente, baixa produtividade da mão de obra, mão de obra de

baixa qualificação, falta de mão de obra, entre outros fatores. Santos *et al.* (2015) também relataram problemas de falhas em projetos e serviços não previstos no orçamento.

Abusafiya e Suliman (2017) realizaram uma pesquisa no Bahrein em 40 projetos de construção civil e determinaram os fatores que levam a orçamentos excedidos. Os resultados mostraram que os principais fatores foram as mudanças frequentes de projeto, erros durante a construção e estimativas imprecisas de tempo e custo. Já França e Haddad (2018) identificaram a mudança de escopo, falta de detalhamento do projeto durante a elaboração do orçamento e alto custo indireto em um período de baixa produtividade como as causas mais relevantes de desvios de custo.

Johnson e Babu (2018), em pesquisa realizada nos Emirados Árabes, entrevistaram 53 profissionais da construção civil e constataram que as causas mais relevantes são aditivos no escopo, mudanças frequentes no projeto, falta de gestão de risco, dificuldade financeira do contratante e atrasos na tomada de decisão do cliente. Andrić *et al.* (2019) apresenta um resultado semelhante em seu estudo conduzido em diferentes regiões da Ásia.

Gómez-Cabrera *et al.* (2019) em seu estudo identificaram como os principais fatores que causam desvios de tempo e custo são mudanças de escopo, má gestão/supervisão do local e mau planejamento. Mansur (2019), por seu turno, estudou os fatores de desvio de custo na China e constatou que as principais causas são retrabalho devido a erro, baixa produtividade da mão de obra, mão de obra de baixa qualificação, falta de mão de obra, controle financeiro insuficiente e aumento no preço dos materiais.

Em outro estudo realizado no Zimbábue, Nyoni (2019) indicou que mudanças frequentes no projeto, falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento, mão de obra de baixa qualificação, falta de mão de obra, falhas na gestão do tempo e corrupção estão entre as principais causas de desvios de custo. Seddeeq *et al.* (2019) investigaram as causas de excesso de tempo e custo em projetos de construção da Arábia Saudita tendo identificado como principais causas: aditivos no escopo, mudanças frequentes no projeto, falhas em projetos e planejamento insuficiente.

Já Sharma (2019) identificou os principais fatores que causam estouro de custo na Índia: aditivos no escopo, serviços não previstos no orçamento, falhas na gestão do tempo, controle financeiro insuficiente e aumento no preço dos materiais. Amri (2020) identificou os aditivos no escopo, planejamento insuficiente e aumento no preço dos materiais como principais causas para orçamentos excedidos.

Já no Brasil, Alvarenga *et al.* (2021) realizaram um diagnóstico dos aditivos contratuais em obras públicas no setor educacional e constataram que os fatores que mais

impactaram no custo foram acréscimos de serviços, inclusões e/ou modificações de projeto, serviços não previstos em planilha orçamentária e erros de quantitativos em planilha.

O Quadro 1 apresenta a categorização percebida para as causas de desvio de custo identificadas nos trabalhos supracitados, as quais foram implementadas na pesquisa de campo.

Quadro 1 - Categorização das causas de desvio de custo identificadas na literatura

Categorias	Descrição
Escopo do projeto	Fatores relacionados a mudança ou acréscimo do produto (projeto) previstos na concepção.
Qualidade do projeto	Fatores relacionados à qualidade do projeto.
Planejamento do custo	Fatores relacionados ao orçamento e alocação dos custos da construção.
Planejamento do tempo	Fatores relacionados ao planejamento, estimativa de duração e cronograma.
Execução do Serviço	Fatores relacionados ao desempenho, habilidades da mão de obra, ferramentas e equipamentos.
Gerenciamento da obra	Fatores relacionados com a gestão do cronograma, controle dos custos, supervisão e recursos de materiais no empreendimento.
Ambiente econômico	Fatores relacionados às flutuações econômicas do país.
Política e Legislação	Fatores relacionados com licenças, leis, procedimentos burocráticos governamentais.
Administração da Empresa	Fatores relacionados com a administração do negócio.

Fonte: da autora.

É válido destacar que entre as diversas pesquisas sobre o tema, existem diferenças consideráveis, uma vez que os problemas encontrados sofrem influência do tipo de contrato, da cultura do país, do clima, da situação econômica, da interferência do Estado, entre outros. Outro ponto que merece atenção é que muitos artigos são focados em projetos de grande porte enquanto outros não fornecem informações sobre o porte das obras estudadas. Assim, nota-se a necessidade de realizar um estudo contemplando essas informações e fazendo o devido recorte para entender o contexto das Obras de Pequeno Porte (OPP), que geralmente são gerenciadas por Micro e Pequenas Empresas (MPE).

3 MÉTODO DE PESQUISA

A presente pesquisa considera a abordagem quantitativa de caráter descritivo (VERGARA, 2011), realizada por meio de uma *Survey*. Para Richardson (2011) a pesquisa quantitativa se baseia em dados mensuráveis, buscando verificar e explicar sua existência, relação ou influência, com a aplicação de ferramentas estatísticas. Conforme Vergara (2000), a pesquisa descritiva expõe as características de determinado fenômeno, estabelece as correlações entre as variáveis e define sua natureza.

A amostra do presente estudo classifica-se como não probabilística, por conveniência (HAIR *et al.*, 2009). Para Oliveira (2001) a amostragem não probabilística é aquela em que é definida um critério para a seleção desses elementos. No caso da presente pesquisa, o critério utilizado foi profissionais da construção civil que trabalham com gestão/execução de obras. A amostra é por conveniência pois os elementos da população foram escolhidos de acordo com sua disponibilidade (OLIVEIRA, 2001). O tamanho da amostra foi definido conforme Hair *et al.* (2009), sendo aconselhável no mínimo 100 casos para resultados mais robustos e 5 respostas por item da escala utilizada.

O processo de coleta dos dados se deu mediante aplicação de questionário on-line implementado via Google Formulário, no período de janeiro e fevereiro de 2022. Para operacionalizar a pesquisa, utilizou-se um questionário composto por perguntas do tipo *Likert* de 10 pontos, cujas respostas relatavam o grau de concordância ou discordância.

O questionário foi submetido a um pré-teste realizado com um gestor de obras, em que se avaliou a linguagem, a compreensão dos itens e o tempo necessário para completar as respostas. Realizada essa etapa, não se identificou pontos a serem modificados, e então o questionário foi replicado.

A divulgação da pesquisa ocorreu por meio das redes sociais (Instagram e WhatsApp), onde realizou-se uma busca no Instagram com a finalidade de encontrar perfis de construtoras e gestores de obras. O contato com estas pessoas foi feito por meio do WhatsApp, que muitas vezes estava acessível em seus perfis do Instagram. A pesquisa também foi divulgada por meio de e-mails que estavam armazenados em um banco de dados próprio. Estima-se que a divulgação alcançou em torno de 1000 pessoas.

A escala referente ao desvio de custo de pequenas construções foi composta por 31 itens relacionados ao Escopo do Projeto (EP), Qualidade do Projeto (QP), Planejamento do Custo (PC), Planejamento do Tempo (PT), Execução dos Serviços (ES), Gerenciamento da

Obra (GO), Ambiente Econômico (AE), Política e Legislação (PL) e Administração da Empresa (AD).

O Quadro 2 apresenta os construtos supracitados com suas respectivas assertivas.

Quadro 2 - Construtos, itens de medida e fontes (continua)

Construto	Item	Asserção	Fontes*
Escopo do projeto	EP1	Aditivos no escopo	A, B, C, E, H, I, K, N, O, P e Q
	EP2	Mudanças frequentes no projeto	E, G, I, J, M e N
Qualidade do projeto	QP1	Falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento	C, H e M
	QP2	Falhas em projetos	E, F e N
Planejamento do custo	PC1	Serviços não previstos no orçamento	E, F, O e Q
	PC2	Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições	H
	PC3	Levantamento de quantitativos de serviços subestimados	F
	PC4	Custo unitário incorreto dos materiais	B
Planejamento do tempo	PT1	Planejamento insuficiente	B, D, E, G, K, L, N e P
	PT2	Alto custo indireto em períodos de baixa produtividade	H
Execução do Serviço	ES1	Retrabalho devido a erro	D, G e L
	ES2	Baixa produtividade da mão de obra	C, E, K e L
	ES3	Mão de obra de baixa qualificação	B, D, E, G, L e M
	ES4	Falta de mão de obra	B, D, E, G, L, M
	ES5	Problemas com os equipamentos (Falta, defeito, inadequação, mobilização etc.)	E
	ES6	Acidente durante a construção ou problemas com insegurança	E
Gerenciamento da obra	GO1	Falhas na gestão do tempo	A, C, F, L, M e O
	GO2	Controle financeiro insuficiente	B, K, L e O
	GO3	Má gestão/supervisão do local	D e K
	GO4	Falta de gestão de risco	I
	GO5	Atraso na entrega de materiais pelos fornecedores	E
	GO6	Falta de qualidade ou defeito dos materiais	E
	GO7	Atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras	R
Ambiente Econômico	AE1	Aumento no preço dos materiais	C, D, J, L, O e P
	AE2	Aumento do custo de equipamentos	J
	AE3	Escassez de materiais de construção	R

Quadro 2 - Construtos, itens de medida e fontes (conclusão)

Construto	Item	Asserção	Fontes*
Política e Legislação	PL1	Proteção ambiental	A e J
	PL2	Corrupção	M
Administração da Empresa	AD1	Dificuldade financeira do contratante	C, E e I
	AD2	Pouca/falha de comunicação com clientes	C, D e E
	AD3	Atrasos na tomada de decisão do cliente	I

Legenda: (A) Kaliba (2009), (B) Zahmak (2011), (C) Doloi (2013), (D) Durdyev (2013), (E) Muianga (2015), (F) Santos (2015), (G) Abusafiya e Suliman (2017), (H) França (2018), (I) Johnson e Babu (2018), (J) Andrić (2019), (K) Gómez-Cabrera (2019), (L) Mansur (2019), (M) Nyoni (2019), (N) Seddeeq (2019), (O) Sharma (2019), (P) Amri (2020), (Q) Alvarenga (2021) e (R) Reis et al. (2016).

Fonte: da autora.

Além destas informações, com vistas a se obter uma caracterização da amostra, acrescentou-se ao instrumento de coleta questões referentes a caracterização dos respondentes, com informações do tipo: formação, titulação máxima, cargo, tempo de mercado e tempo de empresa, informações da empresa referentes ao porte e nicho de atuação e informações sobre a obra no que concerne a tipologia e porte. O instrumento de coleta está apresentado na íntegra no Apêndice A.

Para análise dos dados, utilizou-se primeiramente a estatística descritiva para traçar o perfil dos respondentes, levando em conta os aspectos profissionais como formação, titulação máxima, cargo, tempo de mercado e tempo de empresa. Também foi traçado o perfil das empresas e das obras utilizando-se a estatística descritiva.

Em seguida, utilizou-se a Análise Fatorial Exploratória (AFE) com o intuito de verificar a formação de construtos, os chamados fatores latentes, a partir das variáveis observáveis. Os dados foram submetidos ao teste de confiabilidade de Alfa de *Cronbach*, para medir a consistência interna do questionário, e ao critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e teste de esfericidade de Bartlett visando medir a adequação à análise fatorial (HAIR *et al.*, 2009, MALHOTRA, 2011) e, desta forma, averiguar a confiabilidade dos dados à AFE.

Na AFE foi realizada a análise de comunalidade das variáveis observáveis e suas cargas fatoriais. A comunalidade representa a correlação entre as variáveis (HONGYU, 2018). E para que uma variável seja representativa, seu valor de comunalidade deve ser maior que 0,6 (HAIR *et al.*, 2009). As cargas fatoriais representam a correlação entre a variável e o construto, sendo que valores entre 0,3 e 0,4 são considerados mínimos, valores entre 0,5 e 0,7 são significantes e valores maiores que 0,7 são indicativos de um modelo bem definido (HAIR *et*

al., 2009). Portanto, quanto maior a carga fatorial de uma variável, maior será a sua importância para o construto de interesse (HONGYU, 2018).

Os dados foram tabulados e analisados com o auxílio dos *softwares* computacionais de tratamento estatístico de dados, tais como Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics 25.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção destina-se a análise crítica dos resultados coletados a partir das respostas obtidas no questionário. Inicialmente foi realizada uma caracterização dos respondentes, das empresas e das obras que estes trabalharam. Em seguida, apresentam-se os resultados sobre a confiabilidade dos dados das escalas, seguidos da análise fatorial, considerando o comparativo das obras de pequeno porte versus obras de médio e grande porte.

4.1 Perfil dos respondentes, empresas e obras

A amostra da pesquisa foi composta por 158 profissionais da construção civil e para traçar o perfil dos respondentes foram solicitadas as seguintes informações: nível hierárquico, área de atuação na empresa, tempo de atuação no mercado, tempo de empresa/como profissional liberal, formação, titulação máxima e registro no CREA. A Tabela 1 apresenta os dados descritivos dos respondentes.

Tabela 1 - Dados descritivos dos respondentes (continua)

Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Nível Hierárquico			
Estratégico	81	51,26%	51,26%
Tático	11	6,96%	58,22%
Operacional	62	39,24%	97,46%
Outros	4	2,53%	100%
Área de atuação na empresa			
Engenharia	148	93,67%	93,67%
Administração	5	3,16%	96,83%
Produção	1	0,63%	97,46%
Outros	4	2,53%	100%
Tempo de atuação no mercado			
Até 1 ano	18	11,39%	11,39%
De 1,1 a 5 anos	80	50,63%	62,02%
De 5,1 a 10 anos	35	22,15%	84,17%
De 10,1 a 20 anos	20	12,65%	96,82%
Mais de 20 anos	5	3,16%	100%
Tempo de empresa ou como profissional liberal			
Até 1 ano	33	20,88%	20,88%
De 1,1 a 5 anos	85	53,79%	53,79%
De 5,1 a 10 anos	30	18,98%	18,98%

Tabela 1 - Dados descritivos dos respondentes (conclusão)

Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Tempo de empresa ou como profissional liberal			
De 10,1 a 20 anos	8	5,06%	5,06%
Mais de 20 anos	2	1,26%	1,26%
Formação			
Engenharia Civil	139	87,97%	87,97%
Administração	5	3,16%	91,13%
Outros	14	8,86%	100%
Titulação Máxima			
Ens. médio completo	3	1,89%	1,89%
Superior completo	70	44,30%	46,19%
Superior incompleto	12	7,59%	53,78%
Titulação Máxima			
Especialização	60	37,97%	91,75%
Mestrado	13	8,22%	100%
Registro no CREA			
Sim	134	84,81%	84,81%
Não	24	15,18%	100%

Fonte: da autora.

Observa-se que a maioria dos respondentes possui formação em Engenharia Civil (87,97%). Percebe-se também que boa parte dos profissionais têm pouco tempo de atuação no mercado, sendo 11,39% com tempo de atuação de até 1 ano e 50,63% com atuação de 1,1 a 5 anos, ou seja, 62,02% dos respondentes atuam há menos de 5 anos, mostrando a juventude do setor no Brasil.

Para compor a caracterização da empresa, foram solicitadas as seguintes informações: tempo de atuação da empresa, tipo de constituição, faturamento aproximado do último ano, estado de origem e praça de atuação. A Tabela 2 apresenta os dados descritivos das empresas.

Tabela 2 - Dados descritivos das empresas (continua)

Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Tempo de atuação da empresa			
Até 1 ano	20	12,66%	12,66%
De 1 a 5 anos	85	53,80%	66,46%
De 6 a 10 anos	32	20,25%	86,71%
De 11 a 20 anos	14	8,86%	95,57%

Tabela 2 - Dados descritivos das empresas (conclusão)

Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Tempo de atuação da empresa			
Mais de 20 anos	7	4,43%	100%
Tipo de constituição da empresa			
MEI	16	10,13%	10,13%
EIRELI	20	12,66%	22,78%
Empresário individual	41	25,95%	48,73%
LTDA	67	42,41%	91,14%
Sociedade simples	12	7,59%	98,73%
S. A	2	1%	100%
Faturamento aproximado do último ano			
≤ R\$ 81 mil (Microempreendedor Individual)	48	30,37%	30,38%
> R\$81 mil e ≤ R\$360 mil (Micro Empresa)	42	26,58%	56,96%
> R\$360 mil e ≤ R\$4,8 milhões (Empresa de Pequeno Porte)	48	30,37%	87,34%
> R\$4,8 milhões e ≤ R\$ 300 milhões (Média Empresa)	16	10,12%	97,47%
> R\$ 300 milhões (Grande Empresa)	4	2,53%	100%
Estado de origem da empresa			
Ceará	72	45,56%	45,57%
Minas Gerais	17	10,75%	56,33%
São Paulo	12	7,59%	63,92%
Bahia	7	4,43%	68,35%
Paraná	7	4,43%	72,78%
Goiás	7	4,43%	77,22%
Alagoas	6	3,79%	81,01%
Outros	30	18,98%	100%
Praça de atuação da empresa			
Municipal	46	29,11%	29,11%
Regional	68	43,04%	72,15%
Estadual	37	23,42%	95,57%
Nacional	7	4,43%	100%

Fonte: da autora.

O questionário teve um alcance nacional e os dados coletados abrangeram diversos estados do Brasil. Além dos estados da Tabela 2, também se obteve respostas dos seguintes estados, que juntos representam 18,98% da amostra: Distrito Federal, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Santa Catarina e Sergipe. Em relação ao porte das empresas, observa-se que o Microempreendedor Individual (MEI), as Micro Empresas e as Empresas de Pequeno Porte representam, cumulativamente, 87,34% da amostra.

Para caracterizar as obras, inicialmente perguntou-se qual o porte de obra que mais representa os empreendimentos executados pela empresa, podendo ser micro, pequeno, médio, grande e excepcional. Para que os respondentes tivessem uma referência sobre o porte das obras, foram disponibilizados os parâmetros descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Parâmetros de referência para o porte das obras

Porte da obra	Área construída (m ²)	Faturamento bruto anual (R\$)	Número de funcionários
Micro	≤ 250	≤ 100.000,00	≤ 6
Pequeno	250 < e ≤ 1.000	100.000,00 < e ≤ 200.000,00	6 < e ≤ 50
Médio	1.000 < e ≤ 5.000	200.000,00 < e ≤ 2.000.000,00	50 < e ≤ 100
Grande	5.000 < e ≤ 10.000	2.000.000,00 < e ≤ 15.000.000,00	100 < e ≤ 500
Excepcional	>10.000	> 15.000.000,00	> 500

Fonte: da autora.

Além disso, perguntou-se qual o porte da última obra executada, o ano de conclusão dessa obra, o sistema construtivo utilizado pela empresa, como os projetos são desenvolvidos e tipo de contrato existente entre a empresa e o cliente. A Tabela 4 apresenta os dados descritivos das obras.

Tabela 4 - Dados descritivos das obras (continua)

Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Porte das obras em geral			
Micro	51	32,28%	32,28%
Pequeno	62	39,24%	39,24%
Médio	31	19,62%	19,62%
Porte das obras em geral			
Grande	10	6,33%	6,33%
Excepcional	4	2,53%	2,53%
Porte da última obra			
Micro	64	40,51%	40,51%
Pequeno	49	31,01%	71,52%
Médio	34	21,52%	93,04%
Grande	8	5,06%	98,10%
Excepcional	3	1,90%	100,00%
Ano de conclusão da última obra			
2022	6	3,80%	3,80%
2021	128	81,01%	84,81%
2020	11	6,96%	91,77%

Tabela 4 - Dados descritivos das obras (conclusão)

Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Ano de conclusão da última obra			
2019	3	1,90%	93,67%
Outros	10	6,33%	100,00%
Sistema construtivo			
Concreto armado	127	80,38%	80,38%
Alvenaria estrutural	18	11,39%	91,77%
Outros	13	8,23%	100,00%
Projetos			
Equipe própria	58	36,71%	36,71%
Terceirizados	46	29,11%	65,82%
Ambos	54	34,18%	100,00%
Tipo de contrato			
Contrato formal	117	74,05%	74,05%
Contrato de gaveta	17	10,76%	84,81%
Ambos	23	14,56%	99,37%
Não realiza contrato	1	0,63%	100,00%

Fonte: da autora.

Nota-se na Tabela 4 que 71,52% das obras são de micro e pequeno porte. Verifica-se também que o porte da última obra executada condiz com o porte das obras em geral. O sistema construtivo mais utilizado é o concreto armado, representando 80,38% da amostra. Já em relação ao desenvolvimento dos projetos, 36,71% dos respondentes informaram os projetos são desenvolvidos por equipe própria, 29,11% por terceirizados e 34,18% por ambos.

4.2 Confiabilidade dos dados das escalas

Para a consecução do processo de validação das variáveis observadas foram realizados os testes de Alfa de *Cronbach*, de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett.

O Alfa de *Cronbach* avalia o grau em que os itens de uma matriz de dados estão correlacionados entre si (HONGYU, 2018). Pode variar de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1, maior é a confiabilidade da escala (HAIR *et al.*, 2009). De acordo com Malhotra (2011) o alfa deve apresentar no mínimo 0,6 para que seja considerado significativo.

O índice KMO é um teste estatístico que sugere a proporção da variância dos itens, indicando o quão adequada é a aplicação da AFE para o conjunto de dados (HONGYU, 2018). Pode variar de 0 a 1, e de acordo com Hair *et al.* (2009) valores menores que 0,5 são inaceitáveis, valores entre 0,5 e 0,7 são razoáveis, entre 0,7 e 0,8 são bons, e valores maiores que 0,8 são considerados muito bons.

O teste de esfericidade de Bartlett é baseado na distribuição estatística de qui-quadrado e avalia a significância geral de todas as correlações em uma matriz de dados (HAIR *et al.*, 2009). Os valores com nível de significância menor que 0,05 indicam que a matriz é fatorável (HAIR *et al.*, 2009), rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlações é uma matriz identidade (HONGYU, 2018).

Dessa forma, a consistência interna do questionário, medida pelo Alfa de *Cronbach*, foi de 0,974, sendo considerada ótima, conforme Malhotra (2011). Com relação ao critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), a adequação da amostra foi considerada muito boa 0,937, conforme Hair *et al.* (2009). Do mesmo modo, o teste de esfericidade de Bartlett foi satisfatório, com nível de significância menor que 0,05, conforme Hair *et al.* (2009).

A Tabela 5 apresenta os resultados do índice KMO e do teste de esfericidade de Bartlett.

Tabela 5 - KMO e Teste de esfericidade de Bartlett com 31 variáveis

KMO Medida de adequação da amostragem		,937
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	5318,492
	Graus de liberdade	465
	Significância	,000

Fonte: da autora.

Com a confiabilidade da amostra demonstrada, a seguir apresenta-se a análise fatorial exploratória.

4.3 Análise fatorial exploratória

4.3.1 Todos os portes de obra

Na primeira rotação dos dados as variáveis PC1, ES6, GO5, GO6 e GO7 apresentaram baixa comunalidade, sendo então necessária excluí-las e realizar uma nova rotação dos dados. Na segunda rotação o modelo geral consistiu em 26 itens apresentando alfa de 0,969, KMO de 0,929 e teste de Bartlett menor que 0,05.

Na AFE foi examinado o processo e comportamento das variáveis observáveis, a análise de comunalidade, a escala dos testes de Alfa de Cronbach, a Medida KMO de adequação de amostragem e o Teste de Esfericidade de Bartlett. Mediante análise de componentes principais, as variáveis observáveis foram agrupadas em quatro construtos: i) Gerenciamento da Obra (GO), ii) Administração Central (AC), iii) Projetos (PR) e iv) Ambiente Econômico (AE).

Após o reajuste das variáveis com os fatores, estes foram renomeados de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 - Nomenclatura do modelo final para todos os portes de obra

Fatores	Nomenclatura		Descrição
	Inicial	Final	
1 Gerenciamento da obra	PC2	GO1	Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições
	PC3	GO2	Levantamento de quantitativos de serviços subestimados
	PC4	GO3	Custo unitário incorreto dos materiais
	PT1	GO4	Planejamento insuficiente
	PT2	GO5	Alto custo indireto em períodos de baixa produtividade
	ES1	GO6	Retrabalho devido a erro
	ES2	GO7	Baixa produtividade da mão de obra
	ES3	GO8	Mão de obra de baixa qualificação
	ES4	GO9	Falta de mão de obra
	ES5	GO10	Problemas com os equipamentos (Falta, defeito, inadequação, mobilização etc.)
	GO1	GO11	Falhas na gestão do tempo
	GO2	GO12	Controle financeiro insuficiente
	GO3	GO13	Má gestão/supervisão do local
	GO4	GO14	Falta de gestão de risco
2 Administração Central	PL1	AC1	Proteção ambiental
	PL2	AC2	Corrupção
	AD1	AC3	Dificuldade financeira do contratante
	AD2	AC4	Pouca/falha de comunicação com clientes
	AD3	AC5	Atrasos na tomada de decisão do cliente
3 Projetos	EP1	PR1	Aditivos no escopo
	EP2	PR2	Mudanças frequentes no projeto
	QP1	PR3	Falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento
	QP2	PR4	Falhas em projetos
4 Ambiente econômico	AE1	AE1	Aumento no preço dos materiais
	AE2	AE2	Aumento do custo de equipamentos
	AE3	AE3	Escassez de materiais de construção

Fonte: da autora.

Esses 26 itens explicavam 75% da variância da amostra, sendo considerado um valor adequado conforme Hair *et al.* (2009), que aponta como adequados valores acima de 60% da variância total. O método utilizado para a rotação dos dados foi o *varimax*, sendo apontado por Damásio (2012) como o método mais bem sucedido e mais utilizado.

A Tabela 6 apresenta as cargas fatoriais e as comunalidades de cada um dos construtos, bem como o alfa de *Cronbach* e KMO.

Tabela 6 - Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (Todas as Obras)

	Cargas Fatoriais				Comunalidades	Alfa de Cronbach	KMO
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4			
	Gerenciamento da obra	Administração Central	Projetos	Ambiente Econômico			
GO1	,759				,721	,967	,923
GO2	,717				,742		
GO3	,699				,683		
GO4	,760				,763		
GO5	,683				,707		
GO6	,675				,651		
GO7	,784				,744		
GO8	,755				,752		
GO9	,678				,652		
GO10	,643	,428			,709		
GO11	,704	,416			,722		
GO12	,702	,410			,718		
GO13	,763	,477			,840		
GO14	,751	,469			,815		
AC1	,559	,625			,748	,913	,841
AC2	,527	,625			,713		
AC3		,697			,720		
AC4		,771			,828		
AC5		,723	,410		,795		
PR1			,764		,713	,893	,757
PR2			,799		,778		
PR3	,403		,776		,787		
PR4			,770		,792		
AE1				,869	,874	,902	,703
AE2				,860	,865		
AE3				,743	,765		

Fonte: da autora.

Com relação ao primeiro fator Gerenciamento da obra (GO) da Tabela 6, a questão com maior carga fatorial foi GO7 “baixa produtividade da mão de obra” (0,784), seguido de GO13 “má gestão/supervisão do local” (0,763). Este resultado é corroborado por Palikhe *et al.* (2018), pois os autores afirmam que a baixa produtividade da mão de obra afeta diretamente o custo, sendo uma das questões mais significativas da construção civil. Mahamid (2020) também confirma esse fato e faz algumas recomendações para melhorar a produtividade da mão de obra, como oferecer oficinas para os trabalhadores aprimorarem suas habilidades, efetuar o pagamento dos salários em dia, melhorar a comunicação e a coordenação nas fases iniciais do projeto e preparar um plano bem definido para a execução do trabalho.

Em relação a “má gestão/supervisão do local” (GO13), esta pode ser entendida como uma gestão ineficiente do canteiro de obras. Algumas consequências da má gestão do canteiro podem contribuir diretamente para o aumento de custos, tais como desperdício de materiais e má execução dos serviços (BOERIZ; GONÇALES FILHO, 2021).

O segundo fator, Administração Central (AC), está composto por cinco variáveis, cujas cargas fatoriais variam entre 0,625 e 0,771. A variável com maior carga fatorial foi AC4 “pouca/falha de comunicação com clientes” (0,771). Doloi (2013) afirma que a falta de comunicação entre cliente e construtor pode facilmente prejudicar o cronograma e o custo da obra. Além disso, afirma que a responsabilidade de se estabelecer uma comunicação adequada são de todas as partes envolvidas no processo construtivo: cliente, projetista e construtor. A segunda maior carga fatorial foi da variável AC5 “atrasos na tomada de decisão do cliente” (0,723), seguida da AC3 “dificuldade financeira do contratante” (0,697), na qual “contratante” pode ser entendido como cliente.

O terceiro fator, Projetos (PR), consiste em quatro variáveis, sendo que a variável PR2 “mudanças frequentes no projeto” teve a maior carga fatorial (0,799). Tais mudanças podem acontecer em decorrência de diversos motivos, como questões técnicas, circunstâncias econômicas e até mesmo a pedido do cliente (CARVALHO *et al.*, 2021). A segunda maior carga fatorial foi da variável PR3 “falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento” (0,776), seguida da PR4 “falhas em projetos” (0,770). Essas variáveis podem levar a erros de execução ou ainda a interrupções na obra, uma vez que são necessários esclarecimentos adicionais para que se possa executar o serviço. Essas questões podem ser minimizadas com a utilização da Modelagem de Informação da Construção (BIM), uma vez que a metodologia BIM e suas ferramentas podem proporcionar um maior detalhamento dos projetos bem como melhorar a compatibilização, reduzindo as falhas.

Em relação ao quarto fator, Ambiente Econômico (AE), as três variáveis apresentaram boas cargas fatoriais, sendo que a maior delas foi AE1 (0,869), indicando que o aumento no preço dos materiais é um causa significativa de orçamentos excedidos. Já a variável AE2 refere-se ao aumento do custo de equipamentos (0,860) e a variável AE3 refere-se à escassez de materiais de construção (0,743). Portanto, são variáveis que devem ser monitoradas e levadas em consideração no gerenciamento de risco, especialmente para que se tenha previsão orçamentária desses aumentos de custos devido ao ambiente econômico.

4.3.2 Obras de Pequeno Porte

Em uma segunda análise tomou-se somente as micro e pequenas obras, classificadas aqui como Obras de Pequeno Porte para verificar se há diferença para os fatores que mais as afetam. Na primeira rotação a variável ES5 ficou em três fatores, sendo necessário a sua remoção do modelo. Em uma nova rotação, as variáveis ES1, GO6, AD3 tiveram o mesmo

problema, tendo sido realizada nova rotação sem elas. Nessa rotação a variável GO7 precisou ser excluída. Um último ajuste precisou ser feito retirando a variável PL1 e PL2. Os itens PC1 e AD1 também foram retirados, por terem sido alocados em fatores com comunalidade baixa e sem concordância teórica. O modelo final constituído de 22 itens (quatro a menos que o modelo com todas as obras) apresentando alfa de 0,968, KMO de 0,905 e teste de Bartlett menor que 0,05.

Na AFE foi examinado o processo e comportamento das variáveis observáveis, a análise de comunalidade, a escala dos testes de Alfa de Cronbach, a Medida KMO de adequação de amostragem e o Teste de Esfericidade de Bartlett. Mediante análise de componentes principais, as variáveis observáveis foram agrupadas em quatro construtos: i) Gerenciamento da Obra, ii) Ambiente Econômico; (iii) Projetos e iv) Mão de Obra.

Após o reajuste das variáveis com os fatores, estes foram renomeados de acordo com o Quadro 4.

Quadro 4 - Nomenclatura do modelo final para OPP

Fator	Inicial	Final	Descrição
1 Gerenciamento da Obra	PC2	GO1	Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições
	PC3	GO2	Levantamento de quantitativos de serviços subestimados
	PC4	GO3	Custo unitário incorreto dos materiais
	PT1	GO4	Planejamento insuficiente
	PT2	GO5	Alto custo indireto em períodos de baixa produtividade
	ES6	GO6	Acidente durante a construção ou problemas com insegurança
	GO1	GO7	Falhas na gestão do tempo
	GO2	GO8	Controle financeiro insuficiente
	GO3	GO9	Má gestão/supervisão do local
	GO4	GO10	Falta de gestão de risco
	AD2	GO11	Pouca/falha de comunicação com clientes
2 Ambiente Econômico	GO5	AE1	Atraso na entrega de materiais pelos fornecedores
	AE1	AE2	Aumento no preço dos materiais
	AE2	AE3	Aumento do custo de equipamentos
	AE3	AE4	Escassez de materiais de construção
3 Projetos	EP1	PR1	Aditivos no escopo
	EP2	PR2	Mudanças frequentes no projeto
	QP1	PR3	Falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento
	QP2	PR4	Falhas em projetos
4 Mão de Obra	ES2	MO1	Baixa produtividade da mão de obra
	ES3	MO2	Mão de obra de baixa qualificação
	ES4	MO3	Falta de mão de obra

Fonte: da autora.

Note-se que a mão de obra foi o fator emergente nesta análise, substituindo a questão da Administração Central. De fato, em pequenas construções não há uma diferenciação entre administração central e da obra. Muitas vezes o gestor da obra é o próprio gestor da empresa, desempenhando múltiplas funções, característica típica de micro e pequenas empresas. Outro ponto que chamou a atenção foi a saída das variáveis ligadas às questões políticas e legais (corrupção e proteção ambiental). Isso faz sentido, uma vez que pequenas construções dificilmente terão grandes questões ambientais para tratar. Ainda, são mais difíceis cobranças indevidas por parte de agentes públicos que atuam com má fé, já que tais ações estão mais ligadas a obras de grande porte.

A Tabela 7 apresenta as cargas fatoriais e as comunalidades de cada um dos construtos, bem como o alfa de Cronbach e KMO.

Tabela 7 - Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (Obras de Pequeno Porte)

	Cargas Fatoriais				Comunalidades	Alfa de Cronbach	KMO
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4			
	Gerenciamento da obra	Ambiente Econômico	Projetos	Mão de Obra			
GO1	,647				,824		
GO2	,803				,891		
GO3	,750				,836		
GO4	,838				,915		
GO5	,662				,847		
GO6	,694				,827	,966	,924
GO7	,715				,850		
GO8	,856				,903		
GO9	,859				,936		
GO10	,792				,907		
GO11	,464				,714		
AE1	,407	,590			,784		
AE2		,873			,903		
AE3		,873			,923	,891	,753
AE4		,759			,862		
PR1			,721		,814		
PR2			,755		,841		
PR3	,478		,774		,887	,877	,730
PR4			,785		,878		
MO1	,524			,678	,915		
MO2	,488			,702	,964	,917	,687
MO3				,722	,899		

Fonte: da autora.

Com relação ao primeiro fator Gerenciamento da obra (GO) da Tabela 7, a questão com maior carga fatorial foi GO9 “má gestão/supervisão do local” (0,859). Ao comparar esse resultado com a análise realizada para “todos os portes de obras”, na qual obteve-se uma carga de 0,763, percebe-se que essa variável tem uma carga fatorial maior para Obras de Pequeno Porte (OPP). Isso indica que a má gestão do canteiro tem um impacto maior nos desvios de

custo em OPP. A segunda maior carga do fator GO foi da variável GO8 “controle financeiro insuficiente” (0,856), seguida da variável GO4 “planejamento insuficiente” (0,838), ambas apresentando, também, uma carga maior em OPP. Isso pode ser explicado pelo fato de que os gestores das OPP exercem múltiplas funções, já nas obras de maior porte é mais comum que se exista uma divisão de tarefas entre os profissionais, melhorando a elaboração do planejamento e o controle de custos.

A variável GO2 “levantamento de quantitativos de serviços subestimados” também apresentou uma carga relevante (0,803), indicando que ao se quantificar os serviços de forma equivocada, pode-se subestimar a quantidade e, com isso, ter um impacto significativo no custo. Esse fato é confirmado por Santos *et al.* (2015) que constatou a relevância de aditivos contratuais motivados por essa variável.

O segundo fator, Ambiente Econômico (AE), é composto por quatro variáveis com cargas fatoriais de 0,590 a 0,873. As variáveis AE2 “aumento no preço dos materiais” e AE3 “aumento do custo de equipamentos” apresentaram a mesma carga fatorial (0,873). Nota-se que, em relação a essas causas, os resultados foram semelhantes aos da análise anterior.

O terceiro fator, Projetos (PR), consiste em quatro variáveis, sendo que a variável PR4 “falhas em projetos” teve a maior carga fatorial (0,785). Na análise anterior, essa causa teve uma carga um pouco menor (0,770), demonstrando que falhas em projetos têm uma influência levemente maior em OPP. A segunda maior carga fatorial foi da variável PR3 “falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento” (0,774), seguida da PR2 “mudanças frequentes no projeto” (0,755). Esta, por sua vez, apresentou uma carga ligeiramente menor que a análise anterior, demonstrando que mudanças frequentes no projeto têm uma influência levemente menor em OPP. Entretanto, não deixa de ser uma questão relevante e que merece atenção do gestor. A incompatibilidade de projetos ainda é uma preocupação para o setor da construção civil e mesmo com a existência de tecnologias BIM, ainda há uma certa resistência de empresas e profissionais em aderir a tais soluções (ALMEIDA *et al.*, 2021).

O quarto fator, Mão de Obra (MO), é formado por três variáveis e a maior carga fatorial é da variável MO3 “falta de mão de obra” (0,722), tendo um impacto relativamente maior em OPP, uma vez que na análise anterior, a falta de mão de obra ficou com uma carga de 0,678. Em seguida, tem-se a variável MO2 “mão de obra de baixa qualificação” (0,702) e a MO1 “baixa produtividade da mão de obra” (0,678). Esse resultado é corroborado por Durdyev *et al.* (2013) que constatou que problemas com mão de obra têm um impacto significativo no custo. Almeida *et al.* (2021) afirmam que tais problemas estão enraizados na indústria da construção civil e representam uma realidade vivida pelo setor.

Para uma melhor visualização dos dados relatados, o Quadro 5 apresenta um comparativo entre cargas fatoriais de OPP e todos os portes de obras.

Quadro 5 - Comparativo das causas de OPP versus todos os portes

Descrição	Carga fatorial	
	OPP	Todos os portes
Aumento no preço dos materiais	0,873	0,869
Aumento do custo de equipamentos	0,873	0,860
Má gestão/supervisão do local	0,859	0,763
Controle financeiro insuficiente	0,856	0,702
Planejamento insuficiente	0,838	0,760
Levantamento de quantitativos de serviços subestimados	0,803	0,717
Falta de gestão de risco	0,792	0,751
Falhas em projetos	0,785	0,770
Falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento	0,774	0,776
Escassez de materiais de construção	0,759	0,743
Mudanças frequentes no projeto	0,755	0,799
Custo unitário incorreto dos materiais	0,750	0,699
Falta de mão de obra	0,722	0,678
Aditivos no escopo	0,721	0,764
Falhas na gestão do tempo	0,715	0,704
Mão de obra de baixa qualificação	0,702	0,755
Acidente durante a construção ou problemas com insegurança	0,694	-
Baixa produtividade da mão de obra	0,678	0,784
Alto custo indireto em períodos de baixa produtividade	0,662	0,683
Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições	0,647	0,759
Atraso na entrega de materiais pelos fornecedores	0,590	-
Pouca/falha de comunicação com clientes	0,464	0,771
Retrabalho devido a erro	-	0,675
Problemas com os equipamentos (Falta, defeito, inadequação, mobilização etc.)	-	0,643
Proteção ambiental	-	0,625
Corrupção	-	0,625
Dificuldade financeira do contratante	-	0,697
Atrasos na tomada de decisão do cliente	-	0,723

Fonte: da autora.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve por objetivo identificar as principais causas de desvios de custos em Obras de Pequeno Porte (OPP). Para tal, seguiu-se o delineamento de uma pesquisa *Survey*. Primeiramente realizou-se um levantamento na literatura que levou a 139 causas de não cumprimento do custo que foram analisados de acordo com sua frequência e sintetizados em 31 itens, conforme objetivo específico **a**, e constitui-se como primeira contribuição do trabalho.

Esses itens constituíram o questionário aplicado por meio de formulário online com perguntas do tipo *Likert* de 10 pontos. Foram obtidas 158 respostas que relataram o grau de concordância ou discordância com as 31 causas de desvio de custo levantadas na literatura, conforme objetivo específico **b**. Com os dados foi possível verificar a confiabilidade da escala, que foi ótima, e realizar uma análise fatorial exploratória. O modelo final ficou composto por quatro fatores (Gerenciamento da obra, Administração Central, Projetos e Ambiente Econômico) e 26 itens que juntos explicavam 75% da variância da amostra. Esta é a segunda contribuição do trabalho.

Ainda, tomou-se as 118 respostas advindas de gestores de obras de pequeno porte da amostra e realizou-se a análise fatorial para comparar as razões de custo excedido em obras de médio e grande porte com as de pequeno porte, conforme objetivo específico **c**. Os itens foram reduzidos a 22 e uma nova constituição de fatores foi observada (Gerenciamento da obra, Ambiente Econômico, Projetos e Mão de Obra) indicando que há diferença entre os fatores que causam desvio de custo em obras de Médio e Grande Porte em comparação com Obras de Pequeno Porte.

Desta forma, pode-se concluir que o trabalho atingiu seu objetivo pretendido, na medida em que evidenciou as causas de desvio de custo em Obras de Pequeno Porte (OPP). Pôde-se constatar como as questões inerentes à administração da empresa estão imiscuídas na própria obra, característica de micro e pequenas empresas que não possuem uma estrutura organizacional elaborada. Constatou-se, também, que questões legais e políticas têm menor interferência nesse porte de obra e que os operários (fator mão de obra) representam uma fonte de dificuldades, devido à baixa produtividade, baixa qualificação e até mesmo a sua indisponibilidade no mercado.

Por fim, apesar do esforço de campo empreendido, o trabalho possui suas limitações. A primeira delas foi a pequena quantidade de obras de médio e grande porte dentro da amostra, o que impediu que uma análise de *cluster* fosse realizada e sinalizar melhor as

diferenças por porte de obras. Além disso, não foi examinado o quanto foi o desvio de custo nas obras. Oportunidades essas para pesquisas futuras.

Ademais, destaca-se, também, a oportunidade de desenvolvimento de um estudo focado em fatores internos às Micro e Pequenas Empresas (MPE) e sua capacidade de realizar obras dentro dos custos orçados, levando em consideração aspectos como nível de formalização e profissionalização, realização de planejamento, orçamento, entre outras questões particulares à MPE.

REFERÊNCIAS

- ABUSAFIYA, H. A. M.; SULIMAN, S. M. A. Causes and Effects of Cost Overrun on Construction Project in Bahrain: Part I (Ranking of Cost Overrun Factors and Risk Mapping). **Modern Applied Science**, v. 11, n. 7, p. 20-28, 2017. Disponível em: <<https://ccsenet.org/journal/index.php/mas/article/view/65054>>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- AGOPYAN, V.; JOHN, V. M.; GOLDEMBERG, J. **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- ALMEIDA, E. L. G. *et al.* Study of delays in constructions: A managerial point of view of private companies in Brasilia, Brazil. **Gestão e Produção**, v. 28, n. 3, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9649-2021v28e5194>>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- ALVARENGA, F. C. *et al.* Alterações de custo e prazo em obras públicas. **Ambiente Construído**, v. 21, n. 1, p. 161–180, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000100500>>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- AMRI, T. Al; MAREY-PÉREZ, M. Towards a sustainable construction industry: Delays and cost overrun causes in construction projects of Oman. **Journal of Project Management**, v. 5, p. 87–102, 2020. Disponível em: <<http://growingscience.com/beta/jpm/3705-towards-a-sustainable-construction-industry-delays-and-cost-overrun-causes-in-construction-projects-of-oman.html>>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- ANDRIĆ, J. M. *et al.* The cost performance and causes of overruns in infrastructure development projects in asia. **Journal of Civil Engineering and Management**, v. 25, n. 3, p. 203–214, 2019. Disponível em: <<https://journals.vgtu.lt/index.php/JCEM/article/view/8646>>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- BOERIZ, T. A.; GONÇALES FILHO, M. Gestão da qualidade na prevenção dos desperdícios em canteiro de obras da construção civil. **Brazilian Journal of Production Engineering - BJPE**, p. 71–84, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/35827>>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.
- CANTARELLI, C. C. *et al.* Different cost performance: different determinants?: The case of cost overruns in Dutch transport infrastructure projects. **Transport Policy**, v. 22, p. 88–95, 1 jul. 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X12000571>>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- CARVALHO, B. *et al.* Study on the factors of delay in construction works. **Ambiente Construído**. v. 21, n. 3, p. 27–46, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ac/a/LyYDctLTVmgPDRr9xjNGYCP>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

DAMÁSIO, B. F. Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Avaliação Psicológica**, v.11, n.2, p. 213-228, 2012. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v11n2/v11n2a07.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2022.

DOLOI, H. Cost Overruns and Failure in Project Management: Understanding the Roles of Key Stakeholders in Construction Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 139, n. 3, p. 267–279, 2013. Disponível em: <<https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000621>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

DURDYEV, S.; ISMAIL, S.; BAKAR, N. A. Factors causing cost overruns in construction of residential projects; Case study of Turkey. **Asian Journal of Management Research**, v. 1, p. 3–12, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327560967_factors_causing_cost_overruns_in_construction_of_residential_projects_case_study_of_turkey>. Acesso em: 19 fev. 2022.

FRANÇA, A.; HADDAD, A. Causes of construction projects cost overrun in Brazil. **International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology**, v. 9, n. 1, p. 69–83, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327401519_causes_of_construction_projects_cost_overrun_in_brazil>. Acesso em: 19 fev. 2022.

FREITAS, J. Sustentabilidade na Gestão de Custos. **Boletim do Gerenciamento**, [S.l.], v. 15, n. 15, p. 43–49, 2020. Disponível em: <<https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/393>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.

GÓMEZ-CABRERA, A. *et al.* Factors generating schedule delays and cost overruns in construction projects. *In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção*, 11., 2019, Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2019. p. 1–10. Disponível em: <<https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/39>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

HAIR JR., J.F.; WILLIAM, B.; BABIN, B.; ANDERSON, R.E. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HONGYU, K. Análise Fatorial Exploratória: resumo teórico, aplicação e interpretação. **ES Engineering and Science**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 88-103, 2018. DOI: 10.18607/ES201877599. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/view/7599>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

JOHNSON, R. M.; BABU, R. I. I. Time and cost overruns in the UAE construction industry: a critical analysis. **International Journal of Construction Management**, v. 20, n. 5, p. 402–411, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1484864>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

KALIBA, C.; MUYA, M.; MUMBA, K. Cost escalation and schedule delays in road construction projects in Zambia. **International Journal of Project Management**, v. 27, n. 5,

p. 522–531, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.07.003>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

MAHAMID, I. Study of Relationship between Rework and Labor Productivity In Building Construction Projects. **Revista de la Construccion**, v. 19, n. 1, p. 30–40, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2020000100030>. Acesso em: 19 fev. 2022.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: foco na decisão**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

MANSUR, S. A.; ZIN, R. M.; LINBO, L. Components of Cost Overrun in China Construction Projects. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 620, n. 1, 2019. Disponível em: <https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:52117980>. Acesso em: 19 fev. 2022.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2014.

MUIANGA, E. A. D.; GRANJA, A. D.; RUIZ, J. de A. Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência. **Ambiente Construído**, v. 15, n. 1, p. 79–97, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ac/a/VnRHB8rrWF7NWMJjMD7CYdx/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

NYONI, T. Cost overrun factors in construction industry: a case of Zimbabwe. **Munich Personal RePEc Archive Paper**, n. 96788, p. 1–13, 2019. Disponível em: <<https://mpra.ub.uni-muenchen.de/96788/>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

OLIVEIRA, T. D. Amostragem não probabilística: amostragem não probabilística de uso comum e de titulares por julgamento e cotas. **Administração on-line**, [S.l.], p. 1–10. 2001. Disponível em: <https://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/arquivos/veludo_-_amostragem_ao_probabilistica_adequacao_de_situacoes_para_uso_e_limitacoes_de_amostras_por_conveniencia.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2022.

PALIKHE S.; KIM S.; KIM J. J. Critical success factors and dynamic modeling of construction labour productivity. **International Journal of Civil Engineering**, p. 1–16, 2018. Disponível em: <<https://khu.elsevierpure.com/en/publications/critical-success-factors-and-dynamic-modeling-of-construction-lab>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

PINHEIRO, A. C. DA F. B.; CRIVELARO, M. **Planejamento e custos de obras**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

PRETEL, F. F. **Desenvolvimento do cronograma físico-financeiro para um empreendimento da construção civil**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/223353>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

REIS, C. J. L. *et al.* Identificação das causas de atrasos de obras: um estudo de caso na região metropolitana de Belém. *In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 16., 2016, Anais [...]. São Paulo.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SANTOS, H. de P.; STARLING, C. M. D.; ANDERY, P. R. P. Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais. **Ambiente Construído**, v. 15, n. 4, p. 225–242, 2015. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ac/a/BBP9f4W97gWTqrmNbVRQ5gw/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

SEDDEEQ, A. B. *et al.* Time and cost overrun in the Saudi Arabian oil and gas construction industry. **Buildings**, v. 9, n. 2, p. 1–17, 2019. Disponível em: < <https://www.mdpi.com/2075-5309/9/2/41/htm>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

SHARMA, S.; GOYAL, P. K. Fuzzy assessment of the risk factors causing cost overrun in construction industry. **Evolutionary Intelligence**, v. 0, n. 0, p. 0, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s12065-019-00214-9>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

SILVA, L. B. C. DA; BRANDSTETTER, M. C. G. de O. Desvios de custos em empreendimentos imobiliários: um estudo de caso em uma construtora goiana. *In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção*, 12., 2021, Maceió. Anais[...] Porto Alegre: ANTAC, n. 1, p. 1–8, 2021. Disponível em: < <https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/645>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

SOUSA, G. C. M. de; COSTA, G. R. de; CÂNDIDO, L. F. Critérios de Sucesso na percepção de gestores de MPE de construção do semiárido nordestino. *In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção*, 11., 2019. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2019. p. 1–7. Disponível em: < <https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/3>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2011.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

ZAHMAK, A.; GHANNAM, O.; NOFAL, O. Comparative study between contractors' and consultants' evaluation of Cost Overrun factors in building construction projects in UAE. **Advances in Science and Engineering Technology International Conferences**, p. 8–13, 2011. Disponível em: < <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9118313>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Objetivo da pesquisa

O objetivo desse questionário é coletar informações para o desenvolvimento de uma pesquisa cuja finalidade é **investigar os fatores que causam desvio de custo e prazo em obras de pequeno porte** como parte do Trabalho de Conclusão de Curso dos alunos Francisco Micael e Raynara Saldanha da Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, sob a orientação do Prof. Luis Cândido.

Observação 1: fica garantido o sigilo das informações relativas aos respondentes e suas instituições.

Observação 2: a pesquisa não pretende levantar resultados da atuação dos respondentes e suas instituições/empresas

Observação 3: os pesquisadores se dispõem a fornecer um exemplar (cópia eletrônica) dos resultados da pesquisa, caso haja manifesto interesse por parte desta.

Observação 4: nenhum questionamento possui resposta certa, sendo de interesse dos pesquisadores apenas entender o que os respondentes julgam ser importante acerca do fenômeno em investigação.

Parte I: Caracterização do Respondente

A primeira parte do questionário tem por objetivo colher informações sobre o respondente e sua formação para compor os dados sociodemográficos da pesquisa.

Questionamentos

Informações sobre os respondentes (estes dados não serão revelados na pesquisa)

Empresa: _____ **Cargo:** _____

Nível Hierárquico () Estratégico () Tático () Operacional () Outro: _____

Área de atuação () Engenharia () Administração () Produção () Outro: _____

Tempo de atuação no mercado: _____ **Tempo de empresa:** _____

Formação: _____

Titulação Máxima: () Até o fundamental () Ens. Médio incompleto () Ens. Médio completo () Superior incompleto () Superior completo () Especialização () Mestrado () Doutorado

Registro no CREA: () Sim () Não

Parte II: Caracterização Geral da Empresa

A segunda parte do roteiro tem por objetivo colher informações sobre as características gerais da empresa e da tipologia de obras por ela executadas. Estas informações são fundamentais para melhor conhecer a organização e para analisar tendências para grupos de organizações com características semelhantes.

Questionamentos

1. Há quanto tempo a empresa atua?

- Até 1 ano
- De 1 a 5 anos
- De 6 a 10 anos
- De 11 a 20 anos
- Mais de 20 anos

2. Qual o tipo de constituição da empresa?

- MEI
- EIRELI
- Empresário Individual
- LTDA
- Sociedade Simples
- S.A

3. Qual o faturamento aproximado do último ano?

- Até R\$81 mil (Microempreendedor Individual)
- Maior que R\$81 mil e menor ou igual a R\$360 mil (Micro Empresa)
- Maior que R\$360 mil e menor ou igual a R\$4,8 milhões (Empresa de Pequeno Porte)
- Maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões (Média Empresa)
- Maior que R\$ 300 milhões (Grande Empresa)

4. Qual a praça de atuação da sua empresa?

5. Em geral, qual o porte das obras que mais representa os empreendimentos que você/sua empresa trabalha?

- Micro (área construída ≤ 250 ; faturamento bruto anual ≤ 100.000 ; funcionários ≤ 6);
- Pequeno ($250 < \text{área construída (m}^2) \leq 1.000$; $100.000 < \text{faturamento bruto anual (R\$)} \leq 200.000$; $6 < \text{Funcionários} \leq 50$);
- Médio ($1.000 < \text{área construída (m}^2) \leq 5.000$; $200.000 < \text{faturamento bruto anual (R\$)} \leq 2.000.000$; $50 < \text{Funcionários} \leq 100$);

- Grande ($5.000 < \text{área construída (m}^2) \leq 10.000$; $2.000.000 < \text{faturamento bruto anual (R\$)} \leq 15.000.000$; $100 < \text{Funcionários} \leq 500$);
- Excepcional ($10.000 < \text{área construída (m}^2)$; $\text{faturamento bruto anual (R\$)} > 15.000.000$; $\text{Funcionários} > 500$);

6. O porte da minha última obra foi?

- Micro ($\text{área construída} \leq 250$; $\text{faturamento bruto anual} \leq 100.000$; $\text{funcionários} \leq 6$);
- Pequeno ($250 < \text{área construída (m}^2) \leq 1.000$; $100.000 < \text{faturamento bruto anual (R\$)} \leq 200.000$; $6 < \text{Funcionários} \leq 50$);
- Médio ($1.000 < \text{área construída (m}^2) \leq 5.000$; $200.000 < \text{faturamento bruto anual (R\$)} \leq 2.000.000$; $50 < \text{Funcionários} \leq 100$);
- Grande ($5.000 < \text{área construída (m}^2) \leq 10.000$; $2.000.000 < \text{faturamento bruto anual (R\$)} \leq 15.000.000$; $100 < \text{Funcionários} \leq 500$);
- Excepcional ($10.000 < \text{área construída (m}^2)$; $\text{faturamento bruto anual (R\$)} > 15.000.000$; $\text{Funcionários} > 500$);

7. Essa última obra foi concluída em qual ano?

- 2022
- 2021
- 2020
- 2019
- Outros

8. Em geral, qual o sistema construtivo das obras que mais representa os empreendimentos que você/sua empresa trabalha?

- Concreto armado
- Alvenaria Estrutural
- Outro (Especificar): _____

9. Seus projetos são desenvolvidos de que forma?

- Equipe própria Terceirizados Ambos

10. Tipo de contrato existente entre a empresa e o cliente?

- Contrato formal Contrato de gaveta Ambos Não realizamos contrato

