



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

FRANCISCO MICAEL MACHADO OLIVEIRA

**DESVIOS DE PRAZOS EM EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
FATORES DE INFLUÊNCIA PARA OBRAS DE PEQUENO PORTE**

CRATEÚS

2022

FRANCISCO MICAEL MACHADO OLIVEIRA

DESVIOS DE PRAZOS EM EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
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)

- O47d Oliveira, Francisco Micael Machado.
Desvios de prazos em empreendimentos da construção civil: fatores de influência para obras de pequeno porte / Francisco Micael Machado Oliveira. – 2022.
69 f. : il. color.
- 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. Atraso em Obras. 2. Gerenciamento do Tempo. 3. Planejamento. I. Título.

CDD 620

FRANCISCO MICAEL MACHADO OLIVEIRA

DESVIOS DE PRAZOS EM EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
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)

Prof. Jorge Luis Ferreira dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

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)

À Deus.

Aos meus pais, Francisco das Chagas e Valdene
de Maria.

AGRADECIMENTOS

À Deus em primeiro lugar, por me proporcionar o dom da vida e me abençoar durante toda a minha existência, seja nas horas de felicidade, seja nas horas de tristeza.

Aos meus pais, Francisco das Chagas e Valdene de Maria, por tudo que fizeram e têm feito por mim, bem como por contribuírem pra que eu seja o ser humano com valores que sou hoje.

À minha tia Maria, por ter me dado seu carinho e acreditado em mim, mas infelizmente partiu precocemente assim que comecei escrever o presente trabalho e não o verá sendo concluído.

Ao Olavo Vito, meu amigo de longa data que se suicidou recentemente e não estará comigo para celebrar a conclusão do presente trabalho, mas sempre me apoiou e afirmou que eu conseguiria.

Às minhas tias Maria de Jesus, Francisca, Perpétua e todos os demais familiares que além de acreditem muito em mim sempre me ajudaram no que precisei.

Ao meu Orientador Prof. Me. Luís Felipe Cândido, que além da excelente orientação tem me ajudado, aconselhado e sido extremamente compreensivo em relação as minhas dificuldades.

Aos meus amigos mais próximos George Soares, Gerardo Hugo e Natanael Macedo, que estiveram comigo por todo o período da graduação, me apoiando, ajudando e tornando meus dias na faculdade e fora dela mais toleráveis.

Aos meus amigos que se fizeram presentes quando eu estive ausente e triste, continuando com o mesmo carinho e não mudando comigo.

Aos meus colegas de classe, professores e servidores da UFC – Campus Crateús, que de certo modo me apoiaram e contribuíram para que eu pudesse escrever esse trabalho.

À minha querida Sereia, pelo tempo na qual esteve comigo, por todo o incentivo e pelo tanto que me fez feliz.

Tentando dar o meu melhor na minha pior fase

Djonga

RESUMO

O cumprimento do prazo estipulado é um dos principais indicadores de sucesso de um empreendimento. Desse modo, diversos esforços têm sido realizados para identificar as causas de desvio de prazos em obras da construção civil. Porém, há pouca literatura que relaciona essas causas ao porte das obras, o que levou a seguinte questão de pesquisa: quais as causas de desvios de prazo de obras de pequeno porte? Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo identificar as causas principais de desvio de prazos em Obras de Pequeno Porte (OPP). Para tanto, levantou-se na literatura os principais fatores identificados para a ocorrência de desvio de prazo nas obras da Indústria da Construção Civil (ICC), culminando em 142 razões, as quais foram ranqueadas e serviram de base para a pesquisa de campo. Com base na literatura, construiu-se um questionário composto por 31 perguntas do tipo *Likert* de 10 pontos sobre estas causas de desvio de prazo, além de informações sobre a obra e a atuação dos respondentes. Foram obtidas 158 respostas na pesquisa, de âmbito nacional, cujos dados foram submetidos à Análise Fatorial Exploratória (AFE) com auxílio do software SPSS, possibilitando a extração dos fatores relacionados a essas 31 razões de desvio de prazo. Tal análise foi realizada para o conjunto total da amostra e para as OPP, em particular, o que permitiu comparar se há diferenças entre as causas por porte de obra. Os resultados mostraram que questões relativas ao aumento de custo dos materiais e equipamentos afetam de modo semelhante às obras, independente do porte. Ainda evidenciaram que a mão de obra se mostrou mais influente em obras maiores do que em OPP. Adicionalmente, as questões projetuais e de interferência dos clientes (solicitação de alterações específicas nos projetos) foram mais influentes em OPP. Desta forma, conclui-se que os fatores que levam ao desvio de prazo sofrem influência do porte da obra. As causas obtidas no presente estudo podem ajudar as empresas e profissionais a melhorarem o seu monitoramento sendo mais assertivos na tomada de decisão e contribuindo, desta forma, para a diminuição dos atrasos nas obras. Ainda, é sugerido para trabalhos futuros pesquisas que possam correlacionar o nível de desvio de prazo com os fatores aqui explorados, bem como uma estratificação da amostra por outros aspectos da obra, como, por exemplo, sua tipologia construtiva.

Palavras-chave: Atraso em Obras. Gerenciamento do Tempo. Planejamento.

ABSTRACT

Meeting the deadline is one of the main indicators of success in a project. Thus, several efforts have been made to identify the causes of deviation from deadlines in civil construction works. However, there is little literature that relates these causes to the size of the works, which led to the following research question: what are the causes of deviations in small works? In this sense, this paper aims to identify the main causes of deadline deviations in Small Construction Projects (SCP). Therefore, the main factors identified for the occurrence of deviations in the Civil Construction Industry (CCI) were surveyed in the literature, culminating in 142 reasons, which were ranked and served as a basis for the field research. Based on the literature, a questionnaire was built, consisting of 31 10-point Likert-type questions about the causes of deviation from schedule, in addition to information about the project and the respondents' performance. The data were submitted to the Exploratory Factor Analysis (EFA) using the SPSS software, allowing the extraction of the factors related to these 31 reasons for deviation from schedule. This analysis was performed for the total sample and for the PPO in particular, which allowed a comparison of whether there are differences between the causes by size of project. The results showed that issues related to the increased cost of materials and equipment affect construction sites in a similar way, regardless of size. They also showed that labor was more influential in larger construction sites than in PPO. Additionally, design issues and client interference (request for specific changes in projects) were more influential in PPO. Thus, we conclude that the factors that lead to the deviation of deadlines are influenced by the size of the project. The causes obtained in this study can help companies and professionals to improve their monitoring by being more assertive in decision making and thus contributing to the reduction of delays in construction. Further research that can correlate the level of schedule deviation with the factors explored here, as well as a stratification of the sample by other aspects of the work, such as, for example, its construction typology, is suggested for future work.

Keywords: Delay in construction. Time Management. Planning.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Trabalhos identificados na literatura relacionada ao desvio de prazos 18
- Figura 2 – Distribuição das respostas e das(os) empresas/profissionais liberais pelo Brasil ... 35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados descritivos dos respondentes	31
Tabela 2 – Dados descritivos das empresas.....	33
Tabela 3 – Parâmetros de referência para o porte das obras	36
Tabela 4 – Dados descritivos das obras.....	36
Tabela 5 – KMO e Teste de esfericidade de Bartlett com 31 variáveis (Todas as obras).....	38
Tabela 6 – KMO e Teste de esfericidade de Bartlett com 31 variáveis (OPP)	39
Tabela 7 – Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (Todas as obras)	40
Tabela 8 – Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (OPP).....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização das causas de desvio de prazo identificadas na literatura	24
Quadro 2 – Construtos, itens de medida e fontes	29
Quadro 3 – Nomenclatura do modelo final	40
Quadro 4 – Rank dos principais fatores de atraso para todas as obras	43
Quadro 5 – Nomenclatura do modelo final (OPP)	44
Quadro 6 – Rank dos principais fatores de atraso nas OPP	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Associação Brasileira do Consumidor
AFE	Análise Fatorial Exploratória
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DF	Distrito Federal
EIRELI	Empresa Individual de Responsabilidade Limitada
ICC	Indústria da Construção Civil
LTDA	Sociedade Limitada
MEI	Microempreendedor Individual
MPE	Micro e Pequena Empresa
OPP	Obra de Pequeno Porte
S.A.	Sociedade Anônima
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SEURB	Secretária Municipal de Urbanismo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Contextualização	15
1.2	Questão de pesquisa	16
1.3	Objetivos.....	16
1.4	Justificativa	16
1.5	Delimitação.....	17
1.6	Roteiro temático.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Desvio de prazo em empreendimentos de construção.....	18
2.2	Obras de Pequeno Porte (OPP).....	25
3	MÉTODO DE PESQUISA	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1	Caracterização dos participantes da pesquisa.....	31
4.1.1	<i>Perfil dos respondentes.....</i>	<i>31</i>
4.1.2	<i>Perfil das empresas.....</i>	<i>33</i>
4.1.3	<i>Perfil das obras.....</i>	<i>35</i>
4.2	Confiabilidade dos dados das escalas	38
4.2.1	<i>Todas as obras.....</i>	<i>38</i>
4.2.2	<i>Obras de pequeno porte (OPP)</i>	<i>38</i>
4.3	Análise fatorial exploratória.....	39
4.3.1	<i>Todas as obras.....</i>	<i>39</i>
4.3.2	<i>Obras de pequeno porte (OPP)</i>	<i>43</i>
5	CONCLUSÃO	48
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICE A – DESVIO DE CUSTO/PRAZO EM OBRAS DE PEQUENO PORTE..	55
	APÊNDICE B – LEVANTAMENTO DOS FATORES DA LITERATURA	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O setor da construção civil desempenha uma importante função para a expansão e o crescimento de um país nos mais diversos aspectos, auxiliando na dinamização da estrutura produtiva e promovendo a geração de emprego e renda (SANTOS; BRAGA; COSTAS, 2020). No Brasil, esse setor é considerado uma indústria de alavancagem, dada a longa cadeia de suprimentos envolvida na construção de um empreendimento, ocorrendo também a fomentação de outros setores (KURESKI *et al.*, 2008).

Além das expressivas contribuições para a economia brasileira, outra característica importante da construção civil é a sua resiliência. Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC (2021), apesar da alta de insumos e da instabilidade econômica resultantes da pandemia ocasionada pelo vírus SARS-Cov-2 no ano de 2021, o setor da construção civil cresceu mais de 7% nesse período, o maior na década, sendo esperado um novo crescimento para o ano subsequente.

Esse sucesso é fruto de processos de reestruturação e de mudanças de caráter organizacionais e tecnológicos ao longo dos anos impulsionados principalmente pelos investimentos econômicos, alteração no padrão de exigência dos consumidores e aumento de programas de incentivo a qualidade e produtividade dos governos e sindicatos, além da melhoria e criação de novas leis e normas regulamentadoras (VISIOLI, 2002).

Entretanto, o setor ainda apresenta diversas problemáticas e uma das principais é o descumprimento de prazo nos empreendimentos. Por exemplo, De Fillippi e Melhado (2015) verificaram que o desvio de prazo médio em 32 empreendimentos localizados na capital paulista foi de 22% no período analisado. Os atrasos em obras parecem ser recorrentes (CARVALHO *et al.*, 2021; SILVA; ZAFALON, 2019) e diversos estudos que buscam compreender as causas desses desvios têm sido realizados (ALMEIDA *et al.*; 2021; ALVARENGA *et al.*, 2021; CARVALHO *et al.*, 2021; ARAUJO; REIS; CARVALHO, 2017; MAUÉS *et al.*, 2017).

Apesar dos numerosos trabalhos presentes na literatura acerca dessa temática, comumente ocorre o tratamento igualitário das obras em análise, não considerando nas investigações fatores como seu porte, tipologia construtiva e demais características acerca da obra em si, sendo encontrado estudos com delimitações apenas quanto à região, à funcionalidade e à esfera de domínio das obras investigadas (pública ou privada).

Em face do exposto, não se verificando estudos com delimitações quanto ao porte da obra, em especial com foco em obras de pequeno porte, tal lacuna é explorada na presente pesquisa. Isto posto, debate-se no tópico subsequente o questionamento que originou o presente estudo.

1.2 Questão de pesquisa

Como apresentado na contextualização, há extensa literatura que aborda o assunto de desvio de prazo em obras, mas que não contemplam em suas análises as causas desses desvios por porte de obra. 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 prazo de obras de pequeno porte?

1.3 Objetivos

O objetivo geral do estudo foi identificar as principais causas do não cumprimento de prazos em obras de pequeno porte.

A partir do objetivo geral, desdobram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Levantar as causas de desvios de prazo na indústria da construção civil, a partir da literatura;
- b) Verificar a percepção de gestores de obra sobre a influência das causas de desvio de prazo em suas obras;
- c) Comparar as razões de desvio de prazo considerando obras de todos os portes com as de pequeno porte.

1.4 Justificativa

De acordo com Martins e Theóphilo (2009), uma pesquisa pode ser justificada pela sua originalidade e relevância. Conforme mencionado, são escassos os estudos sobre OPP e MPE na gestão da construção (SOUSA; COSTA; CÂNDIDO, 2019), onde tratando-se da temática dos descumprimentos de prazos e suas motivações, principalmente sob a ótica dos gestores, são ainda mais escassos devido a característica destes estudos nesta subárea de

investigação de comumente desconsiderem os distintos portes de obras, o que confere a presente pesquisa originalidade.

Segundo Cruz-Machado e Rosa (2007), a Indústria da Construção Civil (ICC) dispõe de características próprias quanto à elaboração dos produtos que produz, apresentando grandes diferenças de acordo com o porte da construção em questão. Deste modo, analisar as características intrínsecas de tais construções propicia a melhor compreensão de suas dificuldades e, conseqüentemente, suas soluções, o que demonstra, também, a sua importância.

A identificação das causas de atrasos nas OPP auxiliará empresas e profissionais desse segmento, de modo a permitir a melhor compreensão dos pontos críticos e servir de base para a adoção de estratégias e tomadas de decisão, deixando-os assim mais eficientes e competitivos no mercado, além das contribuições indiretas que um menor tempo de obra traz para as políticas públicas, o meio social e o meio ambiente.

1.5 Delimitação

Essa pesquisa se limita a identificação dos atrasos nos prazos das obras da construção civil dentro do cenário das obras de pequeno porte e foi desenvolvida a partir da visão do corpo gestor de tais obras.

1.6 Roteiro temático

O presente estudo foi subdividido em cinco seções, incluindo esta introdução. A seguir, na seção dois, apresenta-se o referencial teórico, onde aborda o gerenciamento de prazo na construção civil, bem como as razões para o descumprimento destes prazos nas obras da construção civil, assim como suas implicações. Ainda, dedicou-se uma subseção a caracterizar Obras de Pequeno Porte.

Na terceira seção, apresenta-se o método de pesquisa, caracterizando a tipologia de pesquisa e os passos que foram necessários para atendimento dos objetivos pretendidos. Na quarta seção, apresentam-se os resultados e discussões, onde os fatores de descumprimento de prazo foram identificados e analisados.

Por fim, na quinta e última seção, apresentam-se as conclusões do trabalho, salientando as contribuições e recomendações de trabalhos futuros, seguido das referências e apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico do trabalho se concentrou na literatura relacionada aos atrasos nas obras da construção civil e na identificação dos fatores para tal, além de apresentar a literatura relacionada às OPP, foco principal desta pesquisa.

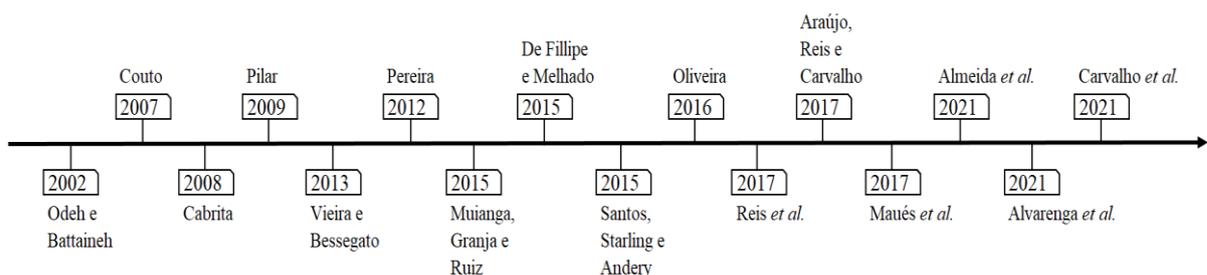
2.1 Desvio de prazo em empreendimentos de construção

Em concomitância com o crescimento da ICC do Brasil nos últimos anos, verificou-se um aumento igualmente expressivo de atrasos na entrega dos empreendimentos. Diversas notícias veiculadas nos últimos 10 anos mostram que os problemas de entrega de imóveis por atrasos contratuais são recorrentes. Averigua-se que entre 2005 e 2010, por exemplo, segundo a Associação Brasileira do Consumidor (ABC) os atrasos em obras apenas no estado de São Paulo cresceram cerca de 65% (DE FILLIPI E MELHADO, 2015).

Apesar dos inúmeros esforços mantidos ao longo dos últimos anos para mitigar os problemas do gerenciamento de obras, Vargas (2007) explana que os gerentes de projeto e seus respectivos times, em âmbito mundial, ainda persistem com dificuldades para manter seus empreendimentos em acordo com um dos principais parâmetros de êxito existente: o prazo. E, apesar de ser um único parâmetro, salienta-se que em muitos casos o prazo está intimamente ligado a outros critérios, que também são considerados determinantes de sucesso, como o custo e a qualidade.

Sendo assim, questionando-se quais as motivações para a ocorrência do descumprimento do tempo estipulado para as obras, diversos trabalhos tiveram o intuito de verificar as causas de desvios de prazos ao longo dos anos, cujos alguns desses foram identificados na literatura, analisados e são apresentados em sua sequência cronológica a seguir, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Trabalhos identificados na literatura relacionada ao desvio de prazos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Odeh e Battaineh (2002), através de uma revisão bibliográfica de âmbito mundial em estudos empíricos com foco em projetos da construção civil, categorizaram em oito grupos as principais causas dos atrasos no setor, sendo elas:

- **Cliente:** finança e pagamento de serviços, interferência do dono, lentidão na tomada de decisão e duração irrealista do contrato imposto pelo dono;
- **Contratante:** gerenciamento do canteiro de obras, planejamento inapropriado, falta de experiência do contratado, erros, durante a construção, métodos construtivos inadequados e atrasos causados por empreiteiros;
- **Consultores:** gerenciamento do contrato, preparação e aprovação de desenhos, verificação e controle de qualidade, demora para aprovação de testes e inspeções;
- **Material:** qualidade e escassez de material;
- **Mão de obra e Equipamentos:** oferta e produtividade de mão de obra e disponibilidade/falhas de equipamentos;
- **Contrato:** mudança no projeto e falhas, discrepâncias em documentos do contrato;
- **Relações de Contrato:** disputas e negociações durante a construção, falta de compatibilidade das partes envolvidas no projeto a falta de comunicação entre as partes;
- **Externos:** condições climáticas, mudanças regulamentações, problemas com vizinhos e no local da construção.

Apesar da importante sintetização, percebe-se que as principais causas de atrasos trazidas por Odeh e Battaineh (2002) são diversas e generalistas, apresentando um panorama geral do que pode impactar negativamente no prazo de um empreendimento em determinados aspectos e ainda fazendo-se necessário uma investigação mais específica para determinação de quais as mais significativas dadas as diversas peculiaridades dos projetos, regiões etc.

Sendo mais específico, Couto (2007) realizou uma pesquisa delimitando a região de investigação e identificando as causas para o não cumprimento dos prazos da ICC de Portugal, através de entrevistas (39) e questionários (285) aplicados nacionalmente a empreendedores, promotores, empresários, donos de obra, organismos públicos, empreiteiros e demais envolvidos nos processos da indústria. O estudo, que não realizou estratificação por tipo ou porte de obra, encontrou como principais causas a alteração de projetos, atraso devido às

condições climáticas e os projetos incompletos, constando-se ainda que os atrasos podem ser imputáveis ao dono da obra, ao empreiteiro ou a terceiros.

Ainda almejando mais assertividade e eficiência, Cabrita (2008) em sua pesquisa estudou três obras, não fazendo discriminação das mesmas, buscando promover e implementar um modelo de previsão e análise do risco de atraso nas obras. Em sua análise as revisões/alterações de tarefas, as condições metrológicas adversas, sobretudo precipitação, e a capacidade produtiva apresentaram-se como os principais fatores de atraso.

Pilar (2009), por seu turno, dedicou-se a obter as principais causas do descumprimento de prazos e a frequência com que ocorrem através da percepção de 40 gestores de obras em geral, onde por meio de questionários, aplicados para profissionais de Portugal, constatou-se que alterações ao projeto inicial, atrasos nas aprovações de fiscalizações e erros de planejamento/avaliação do projeto são apontadas como as principais causas dos desvios de prazo.

Dos trabalhos de Couto (2007); Cabrita (2008) e Pilar (2009) percebe-se que a busca pelas causas dos atrasos de obras da construção civil é assunto de investigação há muito tempo e diversos fatores relevantes para a ocorrência de atrasos vêm sendo apontados. Mesmo notando semelhanças nas causas obtidas, como a alteração de projetos e as condições climáticas, a amplitude e generalização dos estudos não garante que tais fatores sejam de influência para todas os distintos portes de obras existentes. No mais, pode-se perceber que não existe consenso dentre os estudos analisados de quais as principais motivações para ocorrência dos atrasos, demonstrando que as causas para os desvios de prazos não são igualmente significativas quando se considera metodologias e amostras de análise diferentes.

Corroborando com a compreensão dessas divergências, Vieira e Bessegato (2013) afirmam que se uma pesquisa não receber a delimitação e o tratamento de dados adequado, a população de uma amostra irá apresentar heterogeneidades que podem inviabilizar a pesquisa. Acontece que nessa amostra podem existir grupos de subpopulações distintos entre si, sendo comum que de subpopulação para subpopulação as variáveis de interesse, as motivações dos desvios de prazos, no caso em questão, apresentem um comportamento consideravelmente diverso, ao passo que um comportamento razoavelmente homogêneo dentro de cada subpopulação.

Logo, indo de encontro com a busca mais pormenorizada, Pereira (2012) por sua vez realiza uma pesquisa mais delimitada quando investiga as motivações de atraso específicas da entrega de edifícios residenciais, considerando a percepção dos proprietários finais dos imóveis. Além dos proprietários, foi aplicado um questionário para engenheiros e diretores de

31 empresas que atuavam em obras de diferentes portes no estado de Santa Catarina. As empresas dos profissionais que participaram tinham diferentes frentes de atuação, como construtoras, fornecedoras e empreiteiras de mão de obra. Por fim, constatou-se então que a escassez de mão de obra, as mudanças solicitadas pelo cliente final e a mão de obra não qualificada eram os principais causadores de atrasos.

Muianga, Granja e Ruiz (2015) objetivaram revisar sistematicamente a literatura relacionada aos desvios de prazo para determinação de uma estrutura que categoriza os fatores responsáveis por esses desvios. Nesta pesquisa é destacado a escassez das evidências no Brasil, cuja literatura apresenta significativa diversidade quanto aos métodos de abordagem na temática, sendo heterogênea em relação a regiões, contextos e delimitações de aplicação da pesquisa. De qualquer modo, obteve-se que a escassez de material com qualidade aceitável, material inadequado, pouca oferta do material, o gerenciamento precário do empreendimento e falta de habilidade e a experiência da construtora e mão de obra são as principais motivações para atrasos em empreendimentos da construção civil no país.

De Fillipe e Melhado (2015) investigaram as principais causas de atrasos de obra em empreendimentos imobiliários na região metropolitana de São Paulo. Para tal, realizou-se uma pesquisa analítica em 32 obras imobiliárias, tendo uma amostra de obras que variava de 4.000m² de área construída até obras com 80.000m². Os autores concluíram que a má gestão ou supervisão (organização da equipe) no canteiro, interferência dos subempreiteiros ou trabalho inadequado e atrasos nos trabalhos de subempreiteiros (ou terceiros). Percebe-se que ao estudar obras de grande porte ou maiores (área construída > 5.000m²), as muitas etapas da obra, os diversos processos envolvidos e o elevado número de trabalhadores são mais significativos dentre as dificuldades dos gestores e mais facilmente tornam-se causas de atrasos.

De Fillipi e Melhado (2015) destacam ainda que, no âmbito geral, uma das principais motivações para o atraso da obra é falta de adequação dos processos de planejamento existentes às condições específicas presente nas empresas de construção de edificações. O crescimento acelerado do setor combinado ao despreparo da cadeia produtiva para sustentar esse crescimento pode ter sido a base dos problemas que foram encontrados na efetiva entrega de tantos projetos.

Santos, Starling e Andery (2015) diagnosticaram os fatores de aumento dos prazos em obras públicas de edificações em Belo Horizonte. Os fatores identificados estavam principalmente relacionados às falhas no processo de projeto nas fases iniciais dos empreendimentos, sendo as principais causas a duração do contrato irrealista, a falta de compatibilização dos projetos e o atraso em revisões e aprovações de documentos de projeto

pelo contratante. Nesta pesquisa foram entrevistados supervisores de projetos, supervisores de obras e engenheiros residentes, não sendo discriminado o porte das obras analisadas ou outras características da sua tipicidade.

Oliveira (2016) por sua vez identificou as causas de atrasos de maior relevância, internas às empresas, detectadas em empreendimentos residenciais nas cidades de Praia Grande e Santos, São Paulo, aplicado para engenheiros de empresas e empreendimento distintos, empreendimentos esses que variavam de 12.000m² até 85.000m² de área construída. Neste trabalho, inferiu-se que as falhas mais importantes ocorrem nas etapas de execução e planejamento do gerenciamento de projetos, resultantes prioritariamente de adversidades com projetos e mão de obra, em que apareceram retrabalhos devido à erros durante a construção, falta de qualificação da mão de obra e baixo nível de produtividade como as principais causas de atrasos nos empreendimentos analisados.

Ao analisar Pereira (2012), Muianga, Granja e Ruiz (2015), De Fillipe e Melhado (2015), Santos, Starling e Andery (2015) e Oliveira (2016) percebe-se que com o avanço dos anos os estudos acerca da temática buscaram diminuir o escopo, analisando as obras de forma mais específica. Ao passo que ainda se mantem a recorrência de alguns fatores, também é notório que um resultado dessa postura de pesquisas mais específicas é que se passou a apresentar algumas causas mais particulares. Assim, as causas puderam ser melhor entendidas, especialmente identificando qual influencia mais em cada situação.

No ano de 2016 na região metropolitana de Belém, Reis *et al.* (2016) identificaram os principais fatores causadores de atraso em obras da construção civil, com foco na região de análise, na qual profissionais do setor demonstraram sua visão a partir da participação em entrevistas. Colaboraram com a pesquisa diretores, engenheiros, técnicos e mestres, não sendo apresentados dados quanto à tipologia das obras ou suas especificidades. O atraso na entrega de materiais, o retrabalho devido a erros durante a construção e o baixo compromisso e produtividade da mão de obra apareceram como os principais causadores de atraso naquela região.

Araújo, Reis e Carvalho (2017), por sua vez, identificaram os fatores que afetavam o desempenho de projeto para obras públicas por meio da aplicação de questionários para agentes atuantes em órgãos públicos do Distrito Federal – DF. Não teve enfoque em qual tipo obra os agentes construíram suas experiências ou em qual obra eles costumavam atuar. Neste trabalho, os principais fatores que comprometiam o prazo estabelecido foram a eficiência na gestão dos cronogramas, o escopo do projeto ser compatível com a capacidade da empresa contratada e o detalhamento dos projetos ser satisfatório.

Em Reis *et al.* (2016) e Araújo, Reis e Carvalho (2017) pode-se notar que os estudos se mantiveram buscando especificidades e passaram a dar ênfase a regiões específicas. Isto contribuiu para que particularidades das regiões que influenciam no prazo das obras possam vir à tona. No trabalho de Reis *et al.* (2016), por exemplo, o atraso na entrega de materiais apresentou-se como a causa mais relevante naquela região de estudo, podendo ser resultado dos problemas de logística e/ou transporte da parte norte do país. Segundo Nascimento e Silva (2012), as condições das rodovias, ferrovias e hidrovias brasileiras como um todo são precárias, mas sendo a Região Norte do país onde essa situação é mais crítica.

Maués *et al.* (2017) realizaram um estudo na Amazônia brasileira para identificar os fatores que estão correlacionados com o atraso em empreendimentos imobiliários residenciais. Na análise utilizou-se dados da Secretária Municipal de Urbanismo (SEURB), órgão público que autoriza as obras em Belém, e das construtoras. Os autores apontaram características físicas dos apartamentos, decisões de gestão e tamanho do projeto de construção como as principais causas de incumprimento de prazos apontadas.

Almeida *et al.* (2021), a partir da resposta de 47 agentes do setor (como diretores, supervisores, gestores de projeto, gestores de campo e engenheiros residentes), não sendo discriminado suas experiências ou o porte de obras na qual costumam atuar analisaram a importância relativa de alguns fatores. Como resultados, observaram que retrabalho, baixa produtividade da mão de obra e falta de mão de obra qualificada e mudanças de projeto são apontadas como as principais causas de atraso na indústria privada. Almeida *et al.* (2021) destacaram, ainda, que os resultados obtidos em sua pesquisa indicam que as opiniões e avaliações dos fatores que causam desvio de atraso mudam significativamente de acordo com a posição hierárquica do profissional, destacando mais ainda a importância de investigar a problemática com uma visão sistêmica e profunda do fenômeno.

Alvarenga *et al.* (2021) também investigou as alterações de prazo em obras de universidades federais, institutos federais e hospitais universitários de todo o Brasil. Os autores analisaram 2.178 obras por todas as regiões do país, a partir dos dados Sistema Integrado de Monitoramento Execução e Controle (Simec), enviados pelos próprios fiscais das obras. Na ocasião, identificou-se que inclusões e/ou modificações de projetos, acréscimos de serviços e condições climáticas foram as principais causas de atraso.

Carvalho *et al.* (2021) apontaram o atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras, atraso na entrega de materiais por fornecedores e retrabalho devido a erros durante a construção mostraram-se as principais causas de atraso.

De Maués *et al.* (2017), Almeida *et al.* (2021), Alvarenga *et al.* (2021) e Carvalho *et al.* (2021) percebe-se que a problemática dos atrasos nas obras da construção civil, e consequentemente a investigação de suas causas, permaneceu perene durante os anos e se faz presente até os dias atuais. Nestas pesquisas mais recentes nota-se que além da especificidade, seja quanto ao tipo de obra ou sua região, a análise estatística dos dados obtidos também se tornou relevante. Utilizar de métodos de estatística se justifica pela contribuição em organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos (REIS; REIS, 2002).

É evidente ainda que a particularidade das obras, das regiões ou até mesmo o aperfeiçoamento da metodologia utilizada contribuiu para que se identificassem causas mais específicas e fidedignas. Notório também que as pesquisas se destinam a investigar as causas de atrasos nas obras da ICC como um todo, não costumando as distinguir e considerar suas especificidades. Aquelas que levam em consideração, geralmente se atentam as obras de médio porte acima.

Destaca-se também a possibilidade da ocorrência de eventos que estão totalmente a par da equipe gerencial, como o caso da pandemia causada pelo vírus SARS-Cov-2 que alterou toda a dinâmica dos países com as diversas medidas restritivas e refletiu diretamente nos setores industriais como um todo, em especial aqueles que dependiam uso intensivo de mão obra, como o caso do setor construtivo.

Entretanto, mesmo que existam questões que não estarão totalmente sob controle e poderão impactar negativamente no andamento de um projeto, aquelas empresas e seus profissionais que conhecem com propriedade a dinâmica e os problemas mais recorrentes em suas obras tornam-se menos suscetíveis a imprevistos e, portanto, podem se organizar melhor para enfrentá-los (MELLO; AMORIM; BANDEIRA, 2008).

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

Quadro 1 – Categorização das causas de desvio de prazo identificadas na literatura (continua)

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

Quadro 1 – Categorização das causas de desvio de prazo identificadas na literatura (conclusão)

Categorias	Descrição
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: Elaborado pelo autor (2022).

É válido também 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. Além disso, muitos artigos são focados em projetos de grande porte enquanto outros não possuem informações completas 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) e cujas principais características são apresentadas a seguir.

2.2 Obras de Pequeno Porte (OPP)

De acordo com Silva (2018), existem diversas classificações para obras de pequeno, médio e grande porte. A classificação dessas obras pode ser definida de acordo com as diversas características que essa obra possui, como pela quantidade de pavimentos, carga de uso, área construída, número de funcionários, entre outros.

Desta forma, considerou-se nessa pesquisa que uma obra de pequeno porte é aquela que possui Área construída (m²) de 250 a 1000, com Faturamento bruto anual (R\$) de 100.000,00 e 200.000,00, executada por cerca de 3 a 50 funcionários.

Esse tipo de obra possui características particulares devido ao baixo desenvolvimento desse subsetor e a falta de investimento dos construtores. Comprando-as com as de maior porte, a margem de lucro comumente baixa e o enraizamento das práticas

construtivas, mesmo que defasadas, seja pelo cliente ou pela própria construtora, o desenvolvimento ao longo dos anos foi consideravelmente menor (SILVA, 2018).

O planejamento deficiente desses pequenos empreendimentos é apontado como um dos principais contribuintes para o não desenvolvimento adequado dos projetos, onde as empresas costumam desviar do planejamento dado a praticidade de gerir com a visão no tempo presente perante as adequações e as exigências do planejado para a obra como um todo, acarretando assim na execução diária de atividades no improvisado e com indeterminação (MORAES, 2017).

Outra questão é o relacionamento com a mão de obra contratada. Em muitos casos, os operários desse subsetor são trabalhadores autônomos e não possuem vínculo empregatício fixo com as empresas, onde mesmo sendo contratados da mesma construtora, nem sempre a equipe de funcionários nas distintas obras é a mesma. Dessa maneira, a qualidade do trabalho é prejudicada pelas questões sociais, falta de entrosamento, diferentes métodos de trabalho, dentre outras questões (SILVA; DIAS; EVANGELISTA, 2015).

Quanto aos requisitos de qualificação prévia da mão de obra, é recomendável para pequenas obras que o empregador estabeleça uma matriz de treinamentos, definindo quais deverão ser os requisitos para a contratação dos trabalhadores e quais destes irão ser destinados a eles durante sua jornada na obra. Após contratados, os empregados devem continuar recebendo treinamentos admissionais e periódicos, visando garantir a execução de suas atividades como esperado (SINDUSCON, 2012).

Entretanto, corriqueiramente o serviço é prestado por colaboradores menos instruídos e sem treinamento prévio pela empresa. E, mesmo que semelhantes, a maioria das vezes os projetos possuem características diferentes, o que impede que a mão de obra esteja totalmente preparada para as solicitações dos projetos sem essas qualificações e/ou treinamentos (SILVA, 2018).

Evidencia-se ainda que a alta proporção de custos de especificação em pequenas obras impede a etapa detalhada de projeto e documentação comum as de maior porte (YIU *et al.*, 2002). Além disso, em um cenário de obras de pequeno porte, os empreendimentos muitas vezes possuem baixo orçamento e capital de giro, o que dificulta a contratação de uma mão de obra com qualificação elevada. Isso também implica em eventuais interrupções do projeto em função de restrição de verba, atrapalhando o cumprimento do cronograma inicial (SILVA, 2018).

Contudo, é possível ver também alguns fatores que podem favorecer a aplicação da construção enxuta em obras de pequeno porte. É visível que pequenas empresas possuem uma

estrutura de mais fácil acesso, o que torna mais fácil e rápido a realização de mudanças, sem se deparar com muita burocracia. Empresas menores que buscam melhorias possuem maior flexibilidade para se adaptarem às mudanças nos seus processos. Outro fator que pode ajudar é a proximidade entre os funcionários internos da empresa. Por ter um quadro de funcionários reduzido, o contato e interação se tornam constante, facilitando a disseminação de uma nova ideia (SILVA, 2018).

Santos (2018) destaca também que as obras de pequeno porte se configuram como essenciais no aspecto socioeconômico do Brasil, sendo comuns no cotidiano e responsáveis por representar a grande maioria das edificações residenciais no país, estabelecimentos de comércio e pequenos edifícios. Ainda de acordo com Santos (2018), apesar de corriqueiras e presentes em todo o Brasil, diferentemente de obras de grande e médio porte, as pequenas obras não têm sua devida fiscalização e conscientização quanto aos métodos executivos e suas medidas de prevenção, podendo comprometer o prazo em casos de execução em desacordo com o correto e esperado ou, até mesmo, na ocorrência de algum infortuno com funcionários.

Ao se avaliar a natureza dos projetos nesse subsetor, pode se notar que mesmo semelhantes qualquer projeto é caracterizado por se único, quer seja pela sua complexidade intrínseca, seu prazo/custo disponíveis para realização ou qualquer outra das inúmeras variáveis. Então, independente do menor porte, todo empreendimento requer um grau de controle e gerenciamento cauteloso, adequado à realidade e ao projeto, exigindo muitas vezes um esforço diferenciado por parte do gerente de projetos e sua equipe (VARGAS, 2007).

O gerenciamento eficaz de tempo nesses empreendimentos deve ser usado para atribuir aos funcionários metas, recursos e prazos atingíveis que possam contribuir para a redução do custo geral do projeto com o uso eficiente de suas horas e energia faturáveis. Mesmo com o quadro reduzido de funcionários, é importante nessas construções que eles sejam alocados adequadamente para a conclusão da tarefa, objetivando sempre o cumprimento de prazos (JULIÃO, 2019).

Julião (2018) afirma que o uso adequado das técnicas de gerenciamento de tempo resultará na conclusão do projeto dentro do prazo e criará um efeito positivo para o contratado. Assim, torna-se vital para que as empresas e profissionais da construção civil que almejam desenvolver-se e atuam nesse subsetor que cumpram com sucesso os prazos definidos para o projeto. Não é apenas uma ferramenta usada no gerenciamento da construção, mas é a chave para alcançar a lucratividade e o sucesso corporativos.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A presente pesquisa considera a abordagem quantitativa de caráter descritiva (Vergara, 2011). Conforme Gerhardt e Silveira (2009), o método quantitativo, centrado na objetividade, considera que os fenômenos, as relações entre variáveis e os demais aspectos dentro de um contexto podem ser melhor compreendidos pela análise dos dados relacionados a ele, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. Conforme Oliveira (2011), classifica-se como descritiva a pesquisa que busca descrever as características de determinado fenômeno ou o estabelecimento entre variáveis de determinada realidade.

A amostra, uma vez sendo selecionada pelos autores, classifica-se como não probabilística, por conveniência (Oliveira, 2001; Hair *et al.*, 2009), cujo 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. A amostra não probabilística por conveniência reduz o potencial de generalização, mas permite uma maior amplitude dos respondentes (TSIOTSOU 2015). A amostra projetada seguiu a recomendação de Hair *et al.*, (2009) em que se deve buscar pelo menos 5 respostas por item da escala. Como a escala do questionário possuía 31 itens, a amostra mínima deveria consistir de 155 respostas, o que foi alcançado.

Para operacionalizar a pesquisa, utilizou-se um *survey* composto por perguntas do tipo *Likert* de 10 pontos, cujas respostas relatavam o grau de concordância ou discordância. O questionário aplicado encontra-se no Apêndice A.

Inicialmente identificados os principais fatores de atraso em obras presentes na literatura. A obtenção desses trabalhos que forneceriam os tais fatores intercorreu-se pela biblioteca digital Scientific Electronic Library Online (SciELO) e pelo banco de dados Google Scholar através da pesquisa por termos relacionados ao descumprimento de prazos e as motivações para tal. A seleção da literatura base para levantamento dos fatores sucedeu-se pela semelhança metodológica com o presente estudo, pela sua relevância no meio acadêmico e por sua qualidade. Por sua vez, a seleção dos principais fatores se deu pela frequência com que se apresentavam nas literaturas base, bem como de acordo com a avaliação de sua relevância expressa nos trabalhos. O Apêndice B apresenta os 142 fatores levantados na literatura e suas fontes que subsidiaram a elaboração da escala referente ao desvio de prazo em obras de pequeno porte.

A escala criada ficou 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 (AE). Realizou-se pré-teste a fim de verificar se a tradução da escala pôde ser entendida e interpretada corretamente pelos participantes.

O Quadro 2 apresenta os constructos supracitados com suas fontes.

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

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

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

Constructo	Item	Asserção	Fontes*
Política e Legislação	PL1	Proteção ambiental	A e F
	PL2	Corrupção	N
Administração da Empresa	AE1	Dificuldade financeira do contratante	A, D, F, I, J, M, O e P
	AE2	Pouca/falha de comunicação com clientes	B, D, F, I e Q
	AE3	Atrasos na tomada de decisão do cliente	E, I e M

*Legenda: (A) Couto (2007), (B) Cabrita (2008), (C) Pilar (2009), (D) Pereira (2012), (E) Santos, Starling e Andery (2015), (F) Muianga, Granja e Ruiz (2015), (G) De Filippi e Melhado (2015), (H) Oliveira (2016), (I) Reis *et al.* (2016), (J) Maués *et al.* (2017), (K) Araujo, Reis e Carvalho (2017), (L) França (2018), (M) Jonhson e Babu (2018), (N) Nyoni (2019), (O) Carvalho *et al.* (2021), (P) Alvarenga *et al.* (2021) e (Q) Almeida *et al.* (2021).

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

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

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.

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

Essa seção apresenta os resultados da pesquisa. Inicialmente têm-se a caracterização dos respondentes, das empresas e das obras, por seguinte a análise de confiabilidade das informações das escalas, relacionados às obras dos portes em geral e às OPP, e ao fim a análise fatorial exploratória dos dados.

4.1 Caracterização dos participantes da pesquisa

4.1.1 Perfil dos respondentes

Participaram da pesquisa 158 profissionais atuantes na ICC. Para traçar o perfil destes respondentes solicitou-se que fornecessem suas seguintes informações: nível hierárquico, área de atuação na empresa, tempo de atuação no mercado, tempo de empresa/atuação como profissional liberal, formação, titulação acadêmica máxima e, por fim, se possuía registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). A Tabela 1 apresenta os dados descritivos dos respondentes quanto as informações solicitadas.

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	64	39,24%	97,46%
Outros	04	2,53%	100,00%
Área de atuação na empresa			
Engenharia	148	93,67%	93,67%
Administração	05	3,16%	96,83%
Produção	01	0,63%	97,46%
Outros	04	2,53%	100,00%
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%

Tabela 1 – Dados descritivos dos respondentes (conclusão)

Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Tempo de atuação no mercado			
De 10,1 a 20 anos	20	12,65%	96,82%
Mais de 20 anos	05	3,16%	100,00%
Tempo de empresa/atuação como profissional liberal			
Até 1 ano	33	20,88%	20,88%
De 1,1 a 5 anos	85	53,79%	74,67%
De 5,1 a 10 anos	30	18,98%	93,65%
De 10,1 a 20 anos	08	5,06%	98,71%
Mais de 20 anos	02	1,26%	100,00%
Formação			
Engenharia Civil	139	87,97%	87,97%
Administração	05	3,16%	91,13%
Outros	14	08,86%	100,00%
Titulação acadêmica máxima			
Ensino médio completo	03	1,89%	1,89%
Ensino superior completo	70	44,30%	46,19%
Ensino superior incompleto	12	7,59%	53,78%
Especialização	60	37,97%	91,75%
Mestrado	13	8,22%	100,00%
Registro CREA			
Sim	134	84,81%	84,81%
Não	24	15,18%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nota-se que a grande maioria dos respondentes têm uma formação acadêmica em Engenharia Civil (87,97%), tendo assim noções consideráveis de projeto, execução e coordenação de operações das obras da construção civil, bem como a qualidade necessária para os suprimentos utilizados e serviços executados (DUARTE; MELO; OLIVEIRA, 2019). Quanto ao nível hierárquico, nota-se que a maioria (51,26%) se encontra no nível estratégico, atuando então na formulação de objetivos e seleção dos cursos de ação a serem seguidos para seu alcance, atentando-se para as condições externas à obra e sua progressão prevista (Oliveira

et al., 2018). Tais características mostram-se favoráveis para a pesquisa uma vez que conferem aos participantes maior propriedade sobre os fatores atrelados a problemática em questão: os atrasos.

Outra característica relevante dos participantes é o tempo de atuação. Verifica-se que 11,39% dos profissionais têm menos de 1 ano de atuação e 50,63% de 1,1 a 5 anos. Desse modo, 62,02% dos participantes têm menos de 5 anos de atuação, podendo-se considerar que a maior parcela de profissionais é Júnior ou Pleno de acordo com o critério de anos de atuação apresentado por Stochero e Britzke (2019).

4.1.2 Perfil das empresas

Para a caracterização da empresa do respondente, solicitou-se que o mesmo fornecesse as seguintes informações: tempo de atuação da empresa (ou do profissional, caso autônomo), tipo de constituição, faturamento aproximado do último ano, estado de origem e praça de atuação. A Tabela 2 apresenta informações referentes às empresas pesquisadas.

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%
Mais de 20 anos	07	4,43%	100,00%
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.	02	1,27%	100,00%

Tabela 2 – Dados descritivos das empresas (conclusão)

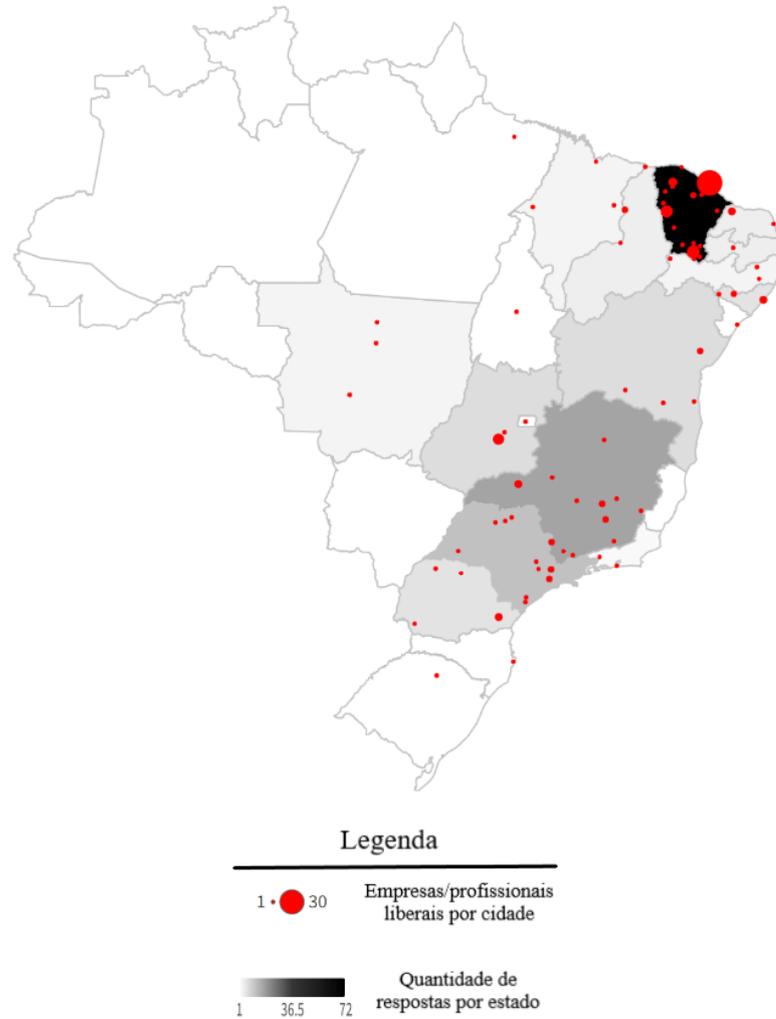
Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Faturamento aproximado do último ano			
≥ R\$ 81 mil (Micro Empreendedor Individual)	48	30,38%	30,38%
< R\$81 mil e ≥R\$360 mil (Micro Empresa)	42	26,58%	56,96%
< R\$360 mil e ≥ R\$4,8 milhões (Empresa de Pequeno Porte)	48	30,37%	87,34%
< R\$4,8 milhões e ≥ R\$ 300 milhões (Média Empresa)	16	10,12%	97,47%
< R\$ 300 milhões (Grande Empresa)	04	2,53%	100,00%
Estado de origem da empresa			
Ceará	72	45,56%	45,56%
Minas Gerais	17	10,75%	56,337%
São Paulo	12	7,59%	63,92%
Bahia	07	4,43%	68,35%
Paraná	07	4,43%	72,78%
Goiás	07	4,43%	77,22%
Alagoas	06	3,79%	81,01%
Outros	30	18,98%	100,00%
Praça de atuação da empresa			
Municipal	46	29,11%	29,11%
Regional	68	43,04%	72,15%
Estadual	37	23,42%	95,57%
Nacional	07	4,43%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Além dos estados citados na Tabela 2, obteve-se respostas das seguintes unidades federativas: Distrito Federal, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Santa Catarina e Sergipe. Juntas, essas unidades representam 18,98% da amostra. Logo, percebe-se que questionário teve alcance nacional, participando da pesquisa profissionais de diversos estados do Brasil e abrangendo pelo menos dois estados de cada região do país, onde a região Nordeste e Sul ganham destaque por terem pelo menos uma

resposta de todos os seus estados. A distribuição dessas repostas nas unidades federativas do Brasil bem como a quantidade por estado de origem das empresas/profissionais liberais está ilustrada na Figura 2.

Figura 2 – Distribuição das respostas e das(os) empresas/profissionais liberais pelo Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com relação ao porte das empresas, nota-se que o Microempreendedor Individual (MEI), as Microempresas e as Empresas de Pequeno Porte representam, juntamente, 87,34% da amostra.

4.1.3 Perfil das obras

Para caracterização das obras questionou-se qual o porte de obra mais representativo dos empreendimentos executados pela(o) empresa/profissional, onde este podia

ser micro, pequeno, médio, grande ou excepcional. Para os participantes foram disponibilizados os parâmetros de referência 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: Elaborado pelo autor (2022).

Foi perguntado ainda qual o porte da última obra executada, o ano de conclusão dessa obra, o sistema construtivo comumente utilizado pela empresa, como os projetos são desenvolvidos e tipo de contrato existente entre 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 geral das obras que a empresa/o participante trabalha			
Micro	51	32,28%	32,28%
Pequeno	62	39,24%	71,52%
Médio	31	19,62%	91,14%
Grande	10	6,33%	97,47%
Excepcional	04	2,53%	100%
Porte da última obra do participante			
Micro	64	40,51%	40,51%
Pequeno	49	31,01%	71,52%
Médio	34	21,52%	93,04%
Grande	08	5,06%	98,10%
Excepcional	03	1,90%	100,00%

Tabela 4 – Dados descritivos das obras (conclusão)

Descrição	Contagem	% do total	% Cumulativo
Ano de conclusão da última obra			
2022	06	3,80%	3,80%
2021	128	81,01%	84,81%
2020	11	6,96%	91,77%
2019	03	1,90%	93,67%
Outros	10	6,33%	100,00%
Sistema construtivo mais utilizado			
Concreto armado	127	80,38%	80,38%
Alvenaria estrutural	18	11,39%	91,77%
Parede de concreto	02	1,27	93,04%
Outros	11	6,96%	100,00%
Desenvolvimento de 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%	1,89%
Contrato de gaveta	17	10,76%	46,19%
Ambos	23	14,56%	99,37%
Não realiza contrato	01	0,63%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com relação ao porte da última obra dos participantes, pode-se notar que 71,52% dessas obras foram de Micro e Pequeno Porte. Uma vez com essa experiência recente de atuação dos profissionais, isso coadjuva para que fosse obtido mais fidedignidade das informações prestadas para a realidade dessas obras em questão.

Quanto ao sistema construtivo mais representativo das obras de atuação dos profissionais, concreto armado predomina com 80,38% da amostra. Com relação ao desenvolvimento dos projetos, 37,71% afirmaram que são desenvolvidos por equipe própria, 29,11% por terceirizados e 34,18% por ambos, mostrando-se então uma distribuição

semelhante na amostra geral com relação à equipe que trata do desenvolvimento do projeto nas empresas.

4.2 Confiabilidade dos dados das escalas

Para a consecução do processo de validação das variáveis observadas foram realizados os seguintes testes:

- i. Teste de Esfericidade de *Bartlett e Kaiser-Meyer-Olkin* - KMO ($> 0,5$) (Pestana & Gageiro, 2014);
- ii. Confiabilidade simples das variáveis observáveis por meio do Alfa de *Cronbach* ($> 0,6$) (Hair *et al.*, 2005; Landis & Koch, 1977; Malhotra, 2011);
- iii. Comunalidades ($> 0,5$) (Lee & Hooley, 2005; Hair Jr. *et al.*, 2010); e as cargas fatoriais ($\geq 0,5$) (Hair Jr. *et al.*, 2010).

4.2.1 Todas as obras

A consistência interna do questionário, medida pelo Alfa de *Cronbach*, foi ótima (0,971), já que, segundo Malhotra (2011), para que seja considerado significativo, o alfa deve apresentar pelo menos 0,6. Com relação ao critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), a adequação da amostra foi considerada muito boa (0,941) (Hair *et al.*, 2009). Do mesmo modo, o teste de esfericidade de Bartlett foi significativo, pois apresentou valor menor que 0,05, conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – KMO e Teste de esfericidade de Bartlett com 31 variáveis (Todas as obras)

KMO Medida de adequação da amostragem		,941
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	4741,306
	Df	465
	Sig.	,000

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com a confiabilidade da amostra demonstrada, apresentara-se na próxima subseção a análise fatorial exploratória para todas as obras.

4.2.2 Obras de pequeno porte (OPP)

A consistência interna do questionário para as OPP, medida pelo Alfa de *Cronbach*, também foi ótima (0,973) segundo Malhotra (2011). Com relação ao critério de Kaiser-Meyer-

Olkin (KMO), a adequação da amostra também foi considerada muito boa (0,910) (Hair *et al.*, 2009). Com relação ao teste de esfericidade de Bartlett, esse também se apresentou satisfatório, pois apresentou valor menor que 0,05, conforme a Tabela 6.

Tabela 6 – KMO e Teste de esfericidade de Bartlett com 31 variáveis (OPP)

KMO Medida de adequação da amostragem		,910
	3702,415	4741,306
Teste de esfericidade de Bartlett	465	465
	,000	,000

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

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

4.3 Análise fatorial exploratória

Foram realizadas duas análises fatoriais: uma para todos os portes de obra e uma segunda apenas para obras de pequeno porte.

4.3.1 Todas as obras

O modelo possui variáveis que estão fazendo uma relação de causa com os desvios de prazos das obras. Portanto, foi realizada uma análise de componentes principais para cada constructo usado na pesquisa. As variáveis observadas na pesquisa consistem em 2 itens referente ao Escopo do Projeto (EP), 2 itens sobre Qualidade do Projeto (QP), 4 itens sobre Planejamento do Custo (PC), 2 itens sobre Planejamento do Tempo (PT), 6 itens sobre Execução dos Serviços (ES), 7 itens sobre Gerenciamento da Obra (GO), 3 itens sobre Ambiente Econômico (AE), 2 itens sobre Política e Legislação (PL) e 3 itens sobre Administração da Empresa (AE).

Na primeira rotação dos dados, o alfa, KMO e as comunalidades deram valores significativos para as variáveis. Todavia, as variáveis PC01 e G05 apresentaram baixa comunalidade para o fator (grupo) que lhes pertencia, sendo então necessária excluí-las e realizar uma nova rotação dos dados. Na segunda rotação o modelo geral consistiu em 29 itens apresentando alfa de 0,969, KMO de 0,939 e teste de Bartlett menor que 0,05. Nesta nova rotação, as variáveis GO1, GO2 e GO3 tiveram sua comunalidade distribuída em três fatores quase de modo igual, razão pela qual também foram excluídas. Na terceira rotação o modelo geral consistiu em 26 itens apresentando alfa de 0,964, KMO de 0,938 e teste de Bartlett menor

que 0,05. Nesta última rotação a variável G04 também ficou em três fatores e foi excluída, dando origem ao modelo final que ficou composto de 25 itens, alfa de 0,961, KMO de 0,933 e teste de Bartlett menor que 0,05.

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

Quadro 3 – Nomenclatura do modelo final

Fatores	Nomenclatura		Descrição
	Inicial	Final	
1 Administração Central	ES5	AC1	Problemas com os equipamentos (falta, defeito, mobilização etc.)
	ES6	AC2	Acidente durante a construção ou problemas com insegurança
	GO6	AC3	Falta de qualidade ou defeito dos materiais
	GO7	AC4	Atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras
	PL1	AC5	Proteção ambiental
	PL2	AC6	Corrupção
	AD1	AC7	Dificuldade financeira do contratante
	AD2	AC8	Pouca/falha de comunicação com clientes
	AD3	AC9	Atrasos na tomada de decisão do cliente
2 Planejamento e Controle	PC2	PC1	Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições
	PC3	PC2	Levantamento de quantitativos de serviços subestimados
	PC4	PC3	Custo unitário incorreto dos materiais
	PT1	PC4	Planejamento insuficiente
	PT2	PC5	Alto custo indireto em períodos de baixa produtividade
3 Mão de obra	ES1	MO1	Retrabalho devido a erro
	ES2	MO2	Baixa produtividade da mão de obra
	ES3	MO3	Mão de obra de baixa qualificação
	ES4	MO4	Falta de mão de obra
4 Projeto	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
5 Ambiente econômico	AE1	AE1	Aumento no preço dos materiais
	AE2	AE2	Aumento do custo de equipamentos
	AE3	AE3	Escassez de materiais de construção

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

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

Tabela 7 – Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (Todas as obras) (continua)

	Cargas Fatoriais					Comunalidades	Alfa de Cronbach	KMO
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5			
	Admin. Central	Planej. e Controle	Mão de obra	Projeto	Ambiente econômico			
AC1	,583		,448			,836	,938	,919
AC2	,651		,433			,862		
AC3	,595					,836		
AC4	,639					,826		

Tabela 7 – Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (Todas as obras) (conclusão)

	Cargas Fatoriais					Comunalidades	Alfa de Cronbach	KMO
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5			
	Admin. Central	Planej. e Controle	Mão de obra	Projeto	Ambiente econômico			
AC5	,677					,833		
AC6	,712					,799		
AC7	,713					,808		
AC8	,743					,819		
AC9	,698					,763		
PC1		,718				,841		
PC2		,802				,899		
PC3		,676				,839	,902	,802
PC4		,626	,445			,873		
PC5		,568				,789		
MO1		,422	,534			,813		
MO2			,784			,921		
MO3			,805			,945	,901	,773
MO4			,767			,835		
PR1				,778		,759		
PR2				,777		,861		
PR3		,401		,750		,887	,869	,759
PR4				,715		,882		
AE1					,865	,914		
AE2					,849	,940	,890	,704
AE3					,724	,860		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com relação ao primeiro fator Administração Central (AC), a questão com maior carga fatorial foi AC8 “pouca/falha de comunicação com clientes” (0,743), seguida de AC7 “dificuldade financeira do contratante” (0,712), AC6 “corrupção” (0,712), AC9 “Atrasos na tomada de decisão do cliente” (0,698) e AC5 “proteção ambiental” (0,677). Além desses, seguem-se os itens AC2 (0,651), AC4 (0,639), AC3 (0,595) e AC1 (0,583) que acentuam que ao se tratar dos atrasos nas obras, os respondentes percebem que ocorrem “acidente durante a construção ou problemas com insegurança”, “atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras”, “falta de qualidade ou defeito dos materiais” e “problemas com os equipamentos (falta, defeito, mobilização etc.)”.

Analisando as causas que se apresentaram com maior carga fatorial: AC8, AC7 e AC6, essas se fazem presentes em 35,71% (5), 57,14% (8) e 7,14% (1) dos estudos de coleta das causas, respectivamente. Ao passo que verificando as causas com menor carga fatorial: AC4, AC3 e AC1, nota-se que essas aparecem em 28,57% (4), 35,71% (5) e 57,14% (8) dos estudos de coleta, respectivamente. Percebe-se então que têm causas de atraso que se apresentaram frequentes na literatura, como a AC1 com oito aparições, mas não se apresentam igualmente significativas para a realidade dos participantes, ao passo que o inverso também ocorre, onde causas que aparecem em poucos estudos mostram-se relevantes, como a AC6.

O segundo fator Planejamento e Controle (PC) apresenta cargas fatoriais satisfatórias, sendo maior na variável PC2 (0,802), indicando que os profissionais percebem que em suas obras ocorre uma subestimação no levantamento de quantitativos de serviços, bem como falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições, item PC1 (0,718), e consideração de custo unitário incorreto dos materiais, item PC3 (0,676). Os profissionais percebem, ainda, o planejamento insuficiente, conforme item PC4 (0,626) e o alto custo indireto em períodos de baixa produtividade, item PC5 (0,568).

O fator 3, Mão de Obra (MO), está composto por quatro variáveis, cujas cargas fatoriais variam entre 0,534 e 0,805. Esses valores expressam que nas obras, os profissionais percebem influência do retrabalho devido a erro, da baixa produtividade da mão de obra, da mão de obra de baixa qualificação e da falta de mão de obra para os atrasos.

Quanto ao fator 4, que consiste em Projeto (PR), os quatro itens obtiveram boas cargas fatoriais. Os itens que tiveram as maiores cargas fatoriais foram as variáveis PR1 (0,778) e PR2 (0,777) que indicam que os profissionais percebem os aditivos no escopo e as mudanças frequentes no projeto contribuem para o desvio do prazo estipulado. Além disso, os profissionais também enxergam contribuição na falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento, item PR3 (0,750), e as falhas em projetos, item PR4 (0,715).

Com relação ao quinto fator Ambiente Econômico (AE), a questão com maior carga fatorial, não só nesse fator como dentre todos os outros, foi AE1 “aumento no preço dos materiais”, seguido de AE2 “aumento do custo de equipamentos” e AE3 “escassez de materiais de construção”.

Bem como no primeiro fator AC, com relação aos fatores PC, MO, PR e AE, percebemos novamente que existem causas que se apresentam significativas na presente pesquisa apesar de não serem de frequente aparição na literatura, como AE1 com 0,865 de carga fatorial e apenas duas aparições nos estudos de coleta, e causas em situação inversa, como PC4 com 0,627 de carga fatorial e nove aparições.

Entretanto, têm-se também as causas que sua carga fatorial segue a dinâmica de aparição na literatura, onde a sua significância perante a visão dos participantes segue o nível de frequência na literatura, como PR2, apresentando-se com doze aparições e 0,777 de carga fatorial, e PC5 com apenas uma aparição em França (2018) e a carga fatorial também consideravelmente baixa perante as demais (0,568).

Por fim, pode-se agrupar e ranquear de acordo com a Análise Fatorial (AF) e a Carga Fatorial (CF) obtida para cada variável as principais causas de atraso específicas para as obras de todos os portes. Esse agrupamento e ranqueamento é apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Rank dos principais fatores de atraso para todas as obras

Rank	Nomenclatura	CF	Descrição
1	AE1	0,865	Aumento no preço dos materiais
2	AE2	0,849	Aumento do custo de equipamentos
3	MO3	0,805	Mão de obra de baixa qualificação
4	PC2	0,802	Levantamento de quantitativos de serviços subestimados
5	MO2	0,784	Baixa produtividade da mão de obra
6	PR1	0,778	Aditivos no escopo
7	PR2	0,777	Mudanças frequentes no projeto
8	MO4	0,767	Falta de mão de obra
9	PR3	0,75	Falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento
10	AC8	0,743	Pouca/falha de comunicação com clientes
11	AE3	0,724	Escassez de materiais de construção
12	PC1	0,718	Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições
13	PR4	0,715	Falhas em projetos
14	AC7	0,713	Dificuldade financeira do contratante
15	AC6	0,712	Corrupção
16	AC9	0,698	Atrasos na tomada de decisão do cliente
17	AC5	0,677	Proteção ambiental
18	PC3	0,676	Custo unitário incorreto dos materiais
19	AC2	0,651	Acidente durante a construção ou problemas com insegurança
20	AC4	0,639	Atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras
21	PC4	0,626	Planejamento insuficiente
22	AC3	0,595	Falta de qualidade ou defeito dos materiais
23	AC1	0,583	Problemas com os equipamentos (falta, defeito, mobilização etc.)
24	PC5	0,568	Alto custo indireto em períodos de baixa produtividade
25	MO1	0,534	Retrabalho devido a erro

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.3.2 Obras de pequeno porte (OPP)

Para as OPP em específico, as primeiras rotações dos dados, o alfa, KMO e as comunalidades deram valores significativos. Porém, a variável GO5 (atraso na entrega de materiais pelos fornecedores) foi agrupada com as variáveis de ambiente econômico e com comunalidade quase equivalente em outro fator (Administração da Empresa), razão pela qual foi excluído do modelo. Na segunda rotação o modelo geral consistiu em 30 itens apresentando alfa de 0,973, KMO de 0,916 e teste de Bartlett menor que 0,05. Novamente foi necessário realizar uma nova rotação, pois a variável PC1 (serviços não previstos no orçamento) foi juntada ao fator de Projetos, o que não é congruente, pois serviços não previstos podem ter sido causados tanto por erro de projeto quanto por falha na orçamentação.

Nesta rotação, com 29 itens, o alfa foi de 0,973, KMO de 0,922 e teste de Bartlett menor que 0,05 e não se observou inconsistências quanto ao agrupamento das variáveis ou suas comunalidade, sendo, portanto, o modelo final.

Com o reajuste das variáveis com os fatores, estes foram renomeados de acordo com o Quadro 5.

Quadro 5 – Nomenclatura do modelo final (OPP)

Fatores	Nomenclatura		Descrição
	Inicial	Final	
1. Planejamento e controle	PC2	PC1	Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições
	PC3	PC2	Levantamento de quantitativos de serviços subestimados
	PC4	PC3	Custo unitário incorreto dos materiais
	PT1	PC4	Planejamento insuficiente
	PT2	PC5	Alto custo indireto em períodos de baixa produtividade
	ES1	PC6	Retrabalho devido a erro
	ES5	PC7	Problemas com os equipamentos (Falta, defeito, inadequação etc.)
	ES6	PC8	Acidente durante a construção ou problemas com insegurança
	GO1	PC9	Falhas na gestão do tempo
	GO2	PC10	Controle financeiro insuficiente
	GO3	PC11	Má gestão/supervisão do local
	GO4	PC12	Falta de gestão de risco
2. Administração Central	GO6	AC1	Falta de qualidade ou defeito dos materiais
	GO7	AC2	Atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras
	PL1	AC3	Proteção ambiental
	PL2	AC4	Corrupção
	AD1	AC5	Dificuldade financeira do contratante
	AD2	AC6	Pouca/falha de comunicação com clientes
	AD3	AC7	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. 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
5. Ambiente Econômico	AE1	AE1	Aumento no preço dos materiais
	AE2	AE2	Aumento do custo de equipamentos
	AE3	AE3	Escassez de materiais de construção

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Tabela 8 apresenta as cargas fatoriais e as comunalidades de cada um dos construtos, corroborando ainda com o alfa de Cronbach e KMO.

Tabela 8 – Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (OPP) (continua)

	Cargas Fatoriais					Comunalidades	Alfa de Cronbach	KMO
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5			
	Planej. e Controle	Admin. Central	Projeto	Mão de obra	Ambiente econômico			
PC1	,728					,610	,965	,923
PC2	,802					,704		
PC3	,636				,455	,652		
PC4	,755					,785		
PC5	,596				,487	,583		
PC6	,611			,514		,650		

Tabela 8 – Análise fatorial exploratória, alfa de Cronbach e KMO (OPP) (conclusão)

	Cargas Fatoriais					Comunalidades	Alfa de Cronbach	KMO
	Fator 1 Planej. e Controle	Fator 2 Admin. Central	Fator 3 Projeto	Fator 4 Mão de obra	Fator 5 Ambiente econômico			
PC7	,540	,509				,681	,965	,923
PC8	,583	,552				,757		
PC9	,762	,410				,781		
PC10	,725					,784		
PC11	,748					,847		
PC12	,722	,444				,855		
AC1		,552				,673	,924	,894
AC2	,486	,638				,732		
AC3		,611				,741		
AC4		,677				,719		
AC5		,625				,671		
AC6		,748				,738		
AC7		,701				,568		
PR1			,643			,586	,866	,737
PR2			,727			,692		
PR3			,811			,805		
PR4			,785			,783		
MO1	,468			,692		,843	,906	,691
MO2	,416			,684		,914		
MO3				,717		,772		
AE1					,892	,841	,880	,684
AE2					,835	,887		
AE3					,617	,698		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com relação ao primeiro fator Planejamento e Controle (PC), a questão com maior carga fatorial foi PC2 “levantamento de quantitativos de serviços subestimados” (0,802), seguida de PC9 “falhas na gestão do tempo” (0,762), PC4 “planejamento insuficiente” (0,755), PC11 “Má gestão/supervisão do local” (0,748) e PC1 “Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições” (0,728). Além desses, seguem-se os itens PC10 (0,725), PC12 (0,722), PC3 (0,636) e PC6 (0,611) que acentuam que ao se tratar dos atrasos nas obras, os respondentes percebem que a contribuição do “Controle financeiro insuficiente”, “Falta de gestão de risco”, “Custo unitário incorreto dos materiais” e “Retrabalho devido a erro” para sua ocorrência.

O fator 1 ainda destaca os itens PC5, PC8 e PC7, que consistem na identificação dos profissionais para a contrição do alto custo indireto em períodos de baixa produtividade (0,596), do acidente durante a construção ou problemas com insegurança (0,583) e dos problemas com os equipamentos (falta, defeito, inadequação etc.) (0,540) para os atrasos.

Com relação às causas do fator PC específicas das OPP, percebe-se que temos causas de atraso que se apresentaram frequentes na literatura, como a PC7 com oito aparições,

mas não se apresentam igualmente significativas para a realidade dos participantes com base na carga fatorial, assim como para todos os portes de obras, ao passo que o inverso também ocorre, onde causas que aparecem em poucos estudos mostram-se relevantes, como a causa PC3 que aparece apenas em Santos, Satarling e Andery (2015) e apresentou significância elevada.

O segundo fator Administração Central (AC) apresenta cargas fatoriais satisfatórias, sendo maior na variável AC6 (0,748), indicando que os profissionais percebem que em suas obras ocorre uma pouca/falha de comunicação com clientes, bem como indícios do atraso na tomada de decisões do cliente, item AC7 (0,701), e corrupção, item AC4 (0,677). Os profissionais percebem, ainda com relação ao fator 2, significativa relação do atraso geral com o atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras, conforme item AC2 (0,638), com a dificuldade financeira do contratante, item AC5 (0,625), com a proteção ambiental, item AC3 (0,611), e, por fim nesse fator, relação de atraso com a falta de qualidade ou defeito dos materiais da construção AC1 (0,552).

O fator 3, Projeto (PR), está composto por quatro variáveis, cujas cargas fatoriais são consideradas boas e significativas, variando entre 0,643 e 0,811. Esses valores expressam que nas obras, os profissionais percebem influência da falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento (PR3 com 0,811), das falhas em projetos (PR4 com 0,785), das mudanças frequentes no projeto (PR2 com 0,727) e dos aditivos no escopo (PR1 com 0,643) para os atrasos das OPP.

Quanto ao fator 4, que consiste em Mão de Obras (MO), os três itens obtiveram boas cargas fatoriais. O item com maior carga fatorial foi o M03 (0,717), representando a falta de mão de obra, seguindo do M01 (0,692), baixa produtividade da mão de obra, e do M02 (0,684), mão de obra de baixa qualificação.

Com relação ao quinto e último fator Ambiente Econômico (AE), esse apresenta os itens de maior carga fatorial dentre os analisando, sendo AE1 (0,892) o maior deles e representando a identificação dos profissionais para o aumentando no preço dos materiais como uma causa relevante para suas últimas obras. Tem-se também o AE2 (0,835) “aumento do custo dos equipamentos” como o segundo de maior carga fatorial. Por último, tem-se a escassez de materiais de construção, item AE3 (0,617), indicando que os profissionais da ICC identificam esse como contribuinte para o desvio dos prazos em suas últimas obras.

Analisando os fatores AC, PR, MO e AE, percebe-se que assim como no primeiro fator PC eles também possuem causas que se apresentaram significativas na presente pesquisa e que não são de frequente aparição na literatura, como AE1 e AE2 que foram as mais

significativas para seu constructo e aparecem apenas em Muianga, Granja e Ruiz (2015) e Reis *et al.* (2016). Destaca-se, ainda, que mesmo AE1 e AE2 sendo presentes nesses estudos como causas de atrasos, elas não estavam presentes no grupo das principais causas.

Por fim, pode-se agrupar e ranquear de acordo com a Análise Fatorial (AF) e a Carga Fatorial (CF) obtida para cada variável as principais causas de atraso específicas para as obras de pequeno porte. Esse agrupamento e ranqueamento é apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Rank dos principais fatores de atraso nas OPP

Rank	Nomenclatura	CF	Descrição
1	AE1	0,892	Aumento no preço dos materiais
2	AE2	0,835	Aumento do custo de equipamentos
3	PR3	0,811	Falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento
4	PC2	0,802	Levantamento de quantitativos de serviços subestimados
5	PR4	0,785	Mudanças frequentes no projeto
6	PC9	0,762	Falhas na gestão do tempo
7	PC4	0,755	Planejamento insuficiente
8	PC11	0,748	Má gestão/supervisão do local
9	AC6	0,748	Pouca/falha de comunicação com clientes
10	PC1	0,728	Falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições
11	PR2	0,727	Mudanças frequentes no projeto
12	PC10	0,725	Controle financeiro insuficiente
13	PC12	0,722	Falta de gestão de risco
14	MO3	0,717	Falta de mão de obra
15	AC7	0,701	Atrasos na tomada de decisão do cliente
16	MO1	0,692	Baixa produtividade da mão de obra
17	MO2	0,684	Mão de obra de baixa qualificação
18	AC4	0,677	Corrupção
19	PR1	0,643	Aditivos no escopo
20	AC2	0,638	Atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras
21	PC3	0,636	Custo unitário incorreto dos materiais
22	AC5	0,625	Dificuldade financeira do contratante
23	AE3	0,617	Escassez de materiais de construção
24	PC6	0,611	Retrabalho devido a erro
25	AC3	0,611	Proteção ambiental
26	PC5	0,596	Alto custo indireto em períodos de baixa produtividade
27	PC8	0,583	Acidente durante a construção ou problemas com insegurança
28	AC1	0,552	Falta de qualidade ou defeito dos materiais
29	PC7	0,540	Problemas com os equipamentos (Falta, defeito, inadequação etc.)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo identificar os fatores de influência para os atrasos ocorridos nas Obras de Pequeno Porte (OPP) a partir da visão de profissionais de nível gerencial atuantes em obras da Indústria da Construção Civil (ICC). Para tal, realizou-se uma pesquisa *survey* com profissionais da ICC, tendo-se obtido 158 respostas de todo o Brasil.

Inicialmente foi possível levantar 142 causas de desvios de prazo, a partir da revisão da literatura, conforme previsto no objetivo específico a. Isto contribuiu não somente para a elaboração do questionário aplicado como também auxiliará acadêmicos em estudos futuros e profissionais do mercado de trabalho com uma síntese das causas de atraso apontadas pela literatura, apresentando uma lista com mais 111 causas além das 31 investigadas no presente estudo, constituindo-se assim na primeira contribuição do estudo. O levantamento permitiu, também, compreender como o tema vem sendo abordado ao longo dos anos na literatura, confirmando a baixa incidência de estudos cujo recorte era o porte da obra, especialmente as de pequeno porte.

Em seguida, com a aplicação do questionário, identificamos as principais causas de atraso a partir da visão dos participantes, conforme proposto no segundo objetivo específico. A partir de uma Análise Fatorial Exploratória pôde-se extrair cinco fatores relacionados aos atrasos que foram: (1) Administração Central; (2) Planejamento e Controle; (3) Mão de obra; (4) Projeto; (5) Ambiente econômico. Para cada fator, foram identificadas as razões para o não cumprimento, constituindo-se na segunda contribuição do estudo.

Pôde-se constatar, para todos os portes de obras, a importância do aumento no preço dos materiais, aumento do custo de equipamentos, que podem estar relacionados à pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, uma vez que cerca de 85% das obras mencionadas pelos respondentes foram concluídas em 2021 ou 2022, esses participantes tiveram que lidar com o ato de construir em um período pandêmico,

Já ao se analisar as causas de atraso apenas para as obras de pequeno porte, conforme objetivo específico c, não se observou uma mudança dos fatores, conforme extraídos para todas as obras e mencionados anteriormente. Observou-se que novamente o aumento no preço dos materiais e o aumento do custo de equipamentos como causadores de desvio de prazo. Porém, ficou em destaque a falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento, o levantamento de quantitativos de serviços subestimados e as mudanças frequentes no projeto como as principais motivações. Isto revela a baixa qualidade dos projetos nesse porte de obra,

que impacta na elaboração do orçamento e, especialmente, a ingerência que pode ocorrer por parte dos proprietários que podem modificar o projeto em qualquer tempo e causar atrasos.

É digno de nota que a mão de obra não se apresentou com tamanha relevância tal qual é nas obras em geral. Enquanto nas obras em geral existem 3 causas relacionadas ao fator Mão de Obra nas 8 principais, em OPP a primeira causa relacionada está na 14^a posição, mostrando-se bem menos relevante. Essa diferença era esperada, pois obras de pequeno porte, com menor número de funcionários envolvidos nas OPP (≤ 50), contribui para que a delegação e coordenação da mão de obra torne-se menos problemática, fazendo assim com que obras desse porte enfrentem menos desvio de prazo por questão relacionadas a mão de obra.

Constata-se também que algumas das causas presentes em diversos estudos disponíveis na literatura que tratam da investigação do descumprimento de prazo mostraram baixa relevância na perspectiva dos participantes da presente pesquisa, enquanto que algumas que se fazem presente em estudos pontuais acabaram se apresentando significativos para os participantes e suas respectivas realidades. Além de evidenciar a não representatividade das causas obtidas por esses estudos em diferentes cenários, tal constatação também evidencia a importância da delimitação adequada da pesquisa e o impacto que a estratificação tem para os resultados obtidos.

Desta forma, pode-se concluir que as causas para o desvio de prazo sofrem influência do porte da obra. As causas obtidas no presente estudo podem ajudar as empresas e os profissionais a melhorarem o seu monitoramento sendo mais assertivos na tomada de decisão e contribuindo, desta forma, para a diminuição dos atrasos nas obras. Têm-se, ainda, as contribuições indiretas que a diminuição de atrasos nas obras proporciona para o meio ambiente, social, econômico etc.

Apesar das contribuições, o estudo possui limitações. A primeira delas foi à composição da amostra que teve como predominante às obras de pequeno porte, o que fragiliza a comparação aqui realizada entre os fatores de obras de pequeno porte com as de maior porte. Outro fator relevante foi o período em que a pesquisa foi realizada. Os empreendimentos relatados podem ter sofrido com o choque da pandemia de covid-19, o que pode ter enviesado os resultados.

Como trabalhos futuros, sugere-se pesquisas que possam correlacionar o nível de desvio de prazo com os fatores aqui explorados. Isto pode permitir um aprimoramento do monitoramento das obras. Ainda, seria interessante estratificar amostras não só por porte, mas por tipologia construtiva, por exemplo, os fatores que afetam obras de estrutura de concreto versus de alvenaria estrutural versus paredes de concreto e assim por diante.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. L. G.; FEITOZA, V. A. S.; CARVALHO, M. T. M.; PIÑA, A. B. S.; ARAÚJO, L. G.; AIDAR, L. A. G. Study of delays in constructions: a managerial point of view of private companies in Brasilia, Brazil. **Gestão & Produção**, Brasilia, v28(3), 2021.
- ALVARENGA, F. C.; MAUÉS, L. M. F.; SANTOS JÚNIOR, P. C. dos; MACEDO, A. N. Alterações de custo e prazo em obras públicas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 161-180, jan./mar. 2021.
- ARAÚJO, Lissa; REIS, Natália; CARVALHO, Michele. Fatores críticos que afetam o desempenho do projeto para obras públicas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 10., 2017, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: SIBRAGEC, 2017.
- CABRITA, A. F. N. **Atrasos na construção: causas, efeitos e medidas de mitigação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2008.
- CARVALHO, A. B.; MAUÉS, L. M. F.; MOREIRA, F. de S.; REIS, C. J. L. Study on the factors of delay in construction works. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 27-46, jul./set. 2021.
- CBIC. **Repercussão do estudo sobre desempenho do setor e cenário para 2022**. 2021. Disponível em: <<https://cbic.org.br/veja-a-repercussao-do-estudo-construcao-civil-desempenho-2021-e-cenario-para-2022/>>. Acesso em: 12 out. 2021.
- COUTO, J. P. **Incumprimento dos prazos na construção**. Braga, 2007. 486 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola de engenharia, Universidade do Minho, Braga, 2007.
- CRUZ-MACHADO, Virgílio; ROSA, Pedro. **Modelo de planificación basado en construcción ajustada para obras de corta duración**. Lisboa: Información Tecnológica, 2007.
- DE FILIPPI, G. A.; MELHADO, S. B. Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 161-173, jul./set. 2015.
- Duarte, K. M. A. V., Melo, V. S., & Oliveira, R. S. (2019). O papel do engenheiro civil como gestor de pessoas em obras: Um estudo de caso. **Journal of Perspectives in Management – JPM**, 3(1), p. 17-28.
- 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.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ufrgs, 2009. 120 p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p. Artmed S.A.

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>>.

JULIÃO, P. H. R.; MARTINS, A. A.; SOUSA, E.; ALVES, R. E.; SILVA, M. P. A importância do Gerenciamento do Tempo para o cumprimento de cronogramas de projetos de construção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9, 2019. **Anais [...]**. Ponta Grossa: Aprepro, 2019. p. 521-621. Disponível em: <<http://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/>>. Acesso em: 17 dez. 2021.

KURESKI, Ricardo; et al. O macrossetor da construção civil na economia brasileira em 2004. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 7-19, jan./mar. 2008.

LANDIS, J. Richard; KOCH, Gary G. An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. **Biometrics**, p. 363-374, 1977.

LEE, Nick; HOOLEY, Graham. The evolution of “classical mythology” within marketing measure development. **European Journal of Marketing**, 2005.

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

MARTINS, Gilberto Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MAUÉS, L. M. F.; SANTANA, W. B.; SANTOS, P. C. dos; NEVES, R. M. das; DUARTE, A. A. A. M. **Construction delays: a case study in the Brazilian Amazon**. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 167-181, jul./set. 2017.

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito, AMORIM, Sergio Roberto Leusin de, BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. **Um sistema de indicadores para comparação entre organizações: o caso das pequenas e médias empresas de construção**. XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Fortaleza: 2008. Disponível em:<[Artigo Entac2008 \(infohab.org.br\)](http://ArtigoEntac2008(Infohab.org.br))>. Acesso em: 11 dez. 2021.

MORAES, Leidiana Dias. **Análise da aplicabilidade das normas regulamentadoras em obras de pequeno porte da construção civil**. 2017. 96 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia e Segurança do Trabalho, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2017.

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**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 79-97, jan./mar. 2015.

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>>.

ODEH, A.A. and BATTAINAH, T.H. Causes of Construction Delay: Traditional Contracts. **International Journal of Project Management**, 20, 67-73, 2002. Disponível em <[https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00037-5](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00037-5)>.

OLIVEIRA, Anthony Freitas. **Análise das causas de atrasos em empreendimentos residenciais devido a falhas na gestão de projetos**. 2016. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em administração**. Catalão: Ufg, 2011. 73 p. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. Acesso em: 12 mar. 2022.

OLIVEIRA, M. M.; VAZ, T. A.; LEITE, L. A. A.; EDUARDO, R.; CASTRO, T. R. Principais Tipos de Planejamento e Controle Empresarial. In: XII ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL, 12., 2018, Campo Mourão. **Anais [...]**. Campo Mourão: Epa, 2018. p. 2176-2186. Disponível em: <http://anais.unespar.edu.br/xii_eepa/data/uploads/artigos/6-engenharia-organizacional/6-04.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.

PEREIRA, Estácio Siemann Santos et al. **Fatores associados ao atraso na entrega de edifícios residenciais**. 2012.

PESTANA, Maria Helena; GAGEIRO, João Nunes. **Análise de dados para ciências sociais: a complementariedade do spss**. 6. ed. Lisboa: Edições Silabo, 2014. <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.2491.7284>

PILAR, Fernando et al. Principais causas de atrasos do plano de trabalho de uma obra de construção civil. **Proceedings of Engenharia**, 2009.

QUEIROZ, M.N. **Programação e controle de obras**. Juiz de Fora, UFJF, 2001.

REIS, Caio J. L.; SEIXAS, Renato M.; SILVA, Gilmar B.; MAUÉS, Luiz M. F.; DUARTE, André A. A. M. **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, São Paulo. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2016.

REIS, E. A.; REIS, I. A. **Análise descritiva de dados**. Minas Gerais: Departamento de Estatística da Ufmg, 2002. 64 p. Disponível em: www.est.ufmg.br. Acesso em: 14 jan. 2022.

RODRIGUES, Lucas. **Impactos econômicos da COVID-19: análise macroeconômica e setorial para o Brasil**. Marabá: Unifesspa, 2020.

SANTOS, Paulo Vinícius Silveira. **Aplicação de normas regulamentadoras de segurança do trabalho em obras de pequeno porte**. 2018. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SANTOS, Rômulo Bernardo dos; BRAGA, Julia de Medeiros; COSTA, Kaio Glauber Vital da. Uma análise sobre o potencial do setor de construção civil na dinamização do mercado de trabalho brasileiro nos anos recentes. **A Economia em Revista**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 3, p. 33-51, dez. 2020.

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**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 225-242, out./dez. 2015.

SILVA, Ariadne Martins da; EVANGELISTA, Wemerton Luis. Análise de adequação de uma obra de pequeno porte, situada no oeste de Minas Gerais, com a norma regulamentadora 35 para trabalhos em altura: estudo de caso. in: encontro nacional de engenharia de produção, 35., 2015, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Enegep, 2015. p. 56-69.

SILVA, Bruno Gomes da; ZAFALON, Ademar Ança. **Construção civil: importância do planejamento de obras**. 2019. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Pelotas, 2019.

SILVA, Matheus Augusto de Freitas. **Construção enxuta em obras de pequeno porte**. 2018. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SILVA, Mygre Lopes da; SILVA, Rodrigo Abbade da. **Economia brasileira pré, durante e pós-pandemia do covid-19: impactos e reflexões**. Santa Maria: Fapergs, 2020.

SINDUSCON. **Manual de pequenas obras**. 2012. Disponível em: Manual de pequenas obras (slideshare.net) . Acessado em: 10 fev. 2022.

SIRICHUK, Karine Gomes. **Planejamento de obras de pequeno porte e curto prazo**. 2013. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SOUSA, G.C. M.; COSTA, G.R.; CÂNDIDO, L.F. Critérios de sucesso na percepção de gestores de MP de construção do semi árido nordestino. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DE ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 11., 2019, Londrina. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2019. Disponível em: <<https://www.antaceventos.net.br/index.php/sibragec/sibragec2019/paper/view/424>>.

STOCHERO, Juliana dal Pai; BRITZKE, Janete Fátima. **Reestruturação do plano de cargos de uma empresa do ramo da metalurgia**. Santa Rosa: Faculdades Integradas Machado de Assis, 2019.

VARGAS, Ricardo. **Identificando e recuperando projetos problemáticos: como resgatar seu projeto do fracasso**. São Paulo, 2007.

VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão de pessoas**. 10. ed. São Paulo, 2011.

VIEIRA, Marcel de Toledo; BESSEGATO, Lupércio França. **Noções de Amostragem**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora - Departamento de Estatística, 2013. 27 slides, color.

VISIOLI, Rita de Cássia. **Metodologias para gestão de obras residenciais de pequeno porte: um estudo de caso**. 2002. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

YIU, C.Y., LO, S.M., NG, S.T. and NG, M.M.F. (2002), **Contractor selection for small building works in Hong Kong**, Structural Survey, Vol. 20 No. 4, pp. 129-135. <https://doi.org/10.1108/02630800210445690>

APÊNDICE A – DESVIO DE CUSTO/PRAZO EM OBRAS DE PEQUENO PORTE

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:

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 (Micro Empreendedor 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 ($10.000 < \text{área construída (m}^2)$; faturamento bruto anual (R\$) $> 15.000.000$; Funcionários > 500);

6. A porte da minha última obra foi?

- 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 ($10.000 < \text{área construída (m}^2)$; faturamento bruto anual (R\$) $> 15.000.000$; 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

Parte III: Desvio de Prazo

A terceira parte do roteiro tem por objetivo colher informações sobre os fatores que causam desvio de prazo nas pequenas construções.

Questionamentos

Em uma escala de 1 (discordo totalmente) a 10 (concordo totalmente), avalie os fatores que causaram desvio de prazo na sua última obra:

- Os aditivos no escopo causaram desvio de prazo na minha última obra

2. As mudanças frequentes no projeto causaram desvio de prazo na minha última obra
3. A falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento causou desvio de prazo na minha última obra
4. As falhas em projetos causaram desvio de prazo na minha última obra
5. Os serviços não previstos no orçamento causaram desvio de prazo na minha última obra
6. A falta de conhecimento da produtividade real na elaboração das composições causou desvio de prazo na minha última obra
7. O levantamento de quantitativos de serviços subestimados causou desvio de prazo na minha última obra
8. O custo unitário incorreto dos materiais causou desvio de prazo na minha última obra
9. O planejamento insuficiente causou desvio de prazo na minha última obra
10. O alto custo indireto em períodos de baixa produtividade causou desvio de prazo na minha última obra
11. O retrabalho devido a erro causou desvio de prazo na minha última obra
12. A baixa produtividade da mão de obra causou desvio de prazo na minha última obra
13. A mão de obra de baixa qualificação causou desvio de prazo na minha última obra
14. A falta de mão de obra causou desvio de prazo na minha última obra
15. Problemas com os equipamentos (Falta, defeito, inadequação, mobilização etc.) causaram desvio de prazo na minha última obra
16. Acidentes durante a construção ou problemas com insegurança causaram desvio de prazo na minha última obra
17. As falhas na gestão do tempo causaram desvio de prazo na minha última obra
18. O controle financeiro insuficiente causou desvio de prazo na minha última obra
19. A má gestão/supervisão do local causou desvio de prazo na minha última obra
20. A falta de gestão de risco causou desvio de prazo na minha última obra
21. Atrasos na entrega de materiais pelos fornecedores causaram desvio de prazo na minha última obra
22. A Falta de qualidade ou defeito dos materiais causou desvio de prazo na minha última obra
23. Atraso na entrega de materiais por ineficiência do setor de compras causou desvio de prazo na minha última obra
24. O aumento no preço dos materiais causou desvio de prazo na minha última obra
25. O aumento do custo de equipamentos causou desvio de prazo na minha última obra
26. A escassez de materiais causou desvio de prazo na minha última obra

27. As exigências de proteção ambiental causaram desvio de prazo na minha última obra
28. Problemas com corrupção causaram desvio de prazo na minha última obra
29. A dificuldade financeira do contratante causou desvio de prazo na minha última obra
30. A pouca comunicação com clientes causou desvio de prazo na minha última obra
31. Os atrasos na tomada de decisão do cliente causaram desvio de prazo na minha última obra

APÊNDICE B – LEVANTAMENTO DOS FATORES DA LITERATURA

nº	Fatores	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(Q)	Total
1	Aumento de serviços (mudanças de projeto)	x	x	x	x		x		x	x				x	x	x	x	x	12
2	Condições climáticas / meteorológicas (calor, chuva, etc.)	x	x	x	x		x	x		x					x	x	x	x	11
3	Baixo nível de produtividade da mão de obra	x	x		x		x	x	x	x						x	x	x	10
4	Atraso na entrega de materiais pelos fornecedores	x	x	x	x		x	x		x						x		x	9
5	Planejamento do projeto malfeito ou programações ineficazes	x		x		x	x	x		x		x					x	x	9
6	Retrabalho devido a erros durante a construção	x			x		x	x	x	x						x		x	8
7	Problemas com os equipamentos (Falta, defeito, inadequação, mobilização, etc.)	x		x	x		x		x	x							x	x	8
8	Entrega de projetos incompletos ou com falhas	x			x		x			x		x				x		x	7
9	Definição inadequada, má gestão ou supervisão (organização da equipe) no canteiro	x	x		x		x	x		x								x	7
10	Atraso nos pagamentos ao longo do projeto, dificuldade financeira do cliente	x			x		x			x				x		x	x		7
11	Escassez de mão de obra (fornecimento de mão de obra)				x		x	x		x					x		x	x	7
12	Acidente durante a construção, problemas com insegurança	x		x	x		x										x	x	6
13	Inexperiência ou decisões falhas da gestão da obra	x			x		x			x		x						x	6

nº	Fatores	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(Q)	Total
30	Falha de comunicação interna			x						x		x							3
31	Problemas com mão de obra especializada	x		x													x		3
32	Dados insuficientes ou pesquisa malfeita para elaboração do projeto				x	x			x										3
33	Métodos de construção inadequados	x			x		x												3
34	Alterações nas regras/leis	x			x		x												3
35	Aprovação legal dos projetos e obtenção de licenças necessárias	x			x					x									3
36	Aditivos no escopo						x						x	x					3
37	Falta de detalhamento do projeto na elaboração do orçamento											x	x		x				3
38	Falta de comprometimento da força dos trabalhadores									x						x			2
39	Falência ou problemas nas programações dos subempreiteiros	x						x											2
40	Revisão do progresso físico inadequado							x		x									2
41	Interferências do empreendedor ou proprietários nas operações	x						x											2
42	Alterações no cronograma						x										x		2
43	Falhas de tempo devido à sobreavaliação da produtividade	x																x	2
44	Questões ambientais	x					x												2
45	Falta de infraestrutura para execução da obra (água, energia, etc.)				x												x		2
46	Atraso para início da obra	x															x		2
47	Exigências de órgãos fiscalizadores (Ministério Público, Corpo de Bombeiros, etc.)			x													x		2

nº	Fatores	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(Q)	Total
48	Atraso devido aprovação/liberação de projetos/aditivos						x										x		2
49	Inexperiência da equipe de projeto				x				x										2
50	Duração do contrato irrealista					x	x												2
51	Atraso em revisões e aprovações de documentos de projeto pelo contratante					x				x									2
52	Adiamento do projeto ou atraso na sua produção	x			x														2
53	Greve geral (ambito nacional) ou no trabalho/canteiro de obras	x					x												2
54	Problemas com vizinhos				x					x									2
55	Flutuação dos preços / aumento dos custos de materiais no mercado						x			x									2
56	Gerenciamento de projeto/empreendimento inadequado						x			x									2
57	Conflitos pessoais ou comunicação falha entre os trabalhadores				x							x							2
58	Mudanças nos tipos de materiais e especificações durante a construção				x					x									2
59	Lentidão na tomada de decisões pelo proprietário					x				x				x					3
60	Atraso na execução ou aprovação das inspeções e testes				x					x									2
61	Atraso para fornecer e entregar o local da obra ao empreiteiro pela direção da empresa				x		x												2
62	Comunicação eficiente de mudanças de projeto						x					x							2

nº	Fatores	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(Q)	Total
127	Riscos contratuais						x												1
128	Tempo insuficiente para a preparação dos documentos do empreendimento						x												1
129	Falta de um plano para coordenação de diferentes tarefas entre diferentes subempreiteiros na execução do empreendimento						x												1
130	Número insuficiente de encarregados para supervisão e lentidão dos serviços						x												1
131	Prazo insuficiente para análise correta de recursos e custos necessários para o empreendimento						x												1
132	Falta de conhecimento em relação às disponibilidades de materiais e equipamentos pelos consultores						x												1
133	Poucas frentes de serviços e preparação insuficiente de tarefas						x												1
134	Atrasos no procedimento da execução do empreendimento						x												1
135	Falta de comprometimento com o escopo geral do empreendimento						x												1
136	Falta de métodos de supervisão, falta e/ou incapacidade de encarregados de supervisão						x												1
137	Pouca rotatividade de empresas/responsáveis durante a execução do projeto											x							1
138	A prioridade do projeto ser alta na hierarquia da empresa contratada											x							1

nº	Fatores	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(Q)	Total
139	Reuniões frequentes da equipe administrativa/de gerenciamento durante a execução da obra											x							1
140	Delegação de funções											x							1
141	Informações suficientes para as equipes de trabalho											x							1
142	Equipe de gerenciamento comunicativa											x							1

Legenda: (A) Couto (2007), (B) Cabrita (2008), (C) Pilar (2009), (D) Pereira (2012), (E) Santos, Starling e Andery (2015), (F) Muianga, Granja e Ruiz (2015), (G) De Filippi e Melhado (2015), (H) Oliveira (2016), (I) Reis *et al.* (2016), (J) Maués *et al.* (2017), (K) Araujo, Reis e Carvalho (2017), (L) França (2018), (M) Jonhson e Babu (2018), (N) Nyoni (2019), (O) Carvalho *et al.* (2021), (P) Alvarenga *et al.* (2021) e (Q) Almeida *et al.* (2021).

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).