XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
ENTAC 2022

Ambiente Construído: Resiliente e Sustentável
Canela, Brasil, 9 a 11 novembro de 2022

Análise estatística do abandono de obras públicas educacionais

Statistical analysis of abandonment of educational public projects

João Paulo Maciel de Abreu
UFSC | Florianópolis-SC | Brasil | joaopaulojpma@hotmail.com
Fernanda Fernandes Marchiori
UFSC | Florianópolis-SC | Brasil | fernanda.marchiori@ufsc.br
Shahla Felisbino Dias
UFSC | Florianópolis-SC | Brasil | shahla.felisbino@gmail.com
Regis Signor
Polícia Federal | Florianópolis-SC | Brasil | signorregis@gmail.com

Resumo

A paralisação de obras públicas brasileiras causa grandes prejuízos econômicos e sociais à população, e uma de suas principais causas é o abandono da obra por parte da empresa. O objetivo do presente estudo foi verificar as relações entre variáveis como tipo de obra e situação econômica do país com o abandono de obras, por meio de análises estatísticas em uma amostra de vinte mil obras educacionais brasileiras, no período 2007-2020. Verificou-se relações entre ocorrências de abandono e aditivos de prazo, percentual concluído e situação econômica, variáveis que poderão ganhar ênfase em estudos futuros sobre aprimoramento do processo licitatório.

Palavras-chave: Abandono de obras. Licitações. Maldição-do-vencedor. Obras educacionais. Obras públicas.

Abstract

The stoppage in Brazilian public construction works causes great economic and social losses, and one of its main causes the abandonment of contractors, the matter of this research. This study aimed to verify the relationships between variables such as project type or economic context and construction abandonment, through statistical analysis (hypothesis tests), in a sample of twenty thousand buildings in the educational sector, in the period 2007-2020. Relationships were found between construction abandonments and deadline additives, percentage of completion and economic situation, variables that may gain emphasis in future studies on improving the public procurement process.

Keywords: Construction abandonment. Bidding. Winner's curse. Educational projects. Public projects.

Como citar:
ABREU, J.P.M. de; MARCHIORI, F.F.; FELISBINO DIAS, S.; SIGNOR, R. Análise estatística do abandono de obras públicas educacionais brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, Canela. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1-13.

INTRODUÇÃO

O processo de seleção de executores de obras públicas é denominado licitação, sendo disciplinado pela Lei n° 8.666 de 1993 até o ano de 2021, quando a mesma foi substituída pela Lei n° 14.133, de 1° de abril de 2021. Dentro do processo de licitação, a administração pública utiliza critérios objetivos, dentre os quais o preço global e a capacidade técnica/financeira de execução de obras pelos proponentes [1][2].

Realizada a licitação, a administração pública visa a execução integral das obras contratadas e a obtenção dos benefícios sociais ao longo da obra (geração de empregos e estímulo à economia) e com sua conclusão (ampliação ou melhoria de serviços públicos) [3][4], entretanto, podem existir fatores que levem à paralisação de obras e, por conseguinte, inibam a obtenção de tais benefícios – uma preocupação social e dos órgãos de controle e que atinge empreendimentos em todos os níveis [5][6]. Ilustrando tal problema, [7] exemplifica com as paralisações no programa Proinfância: a não conclusão de creches impediu, até 2019, a geração de mais de setenta mil vagas a crianças em todo o Brasil. Consideradas obras educacionais, não apenas o aumento de investimentos se torna necessário à expansão da rede básica de ensino, principalmente as metas nacionais de atendimento em creches [8], mas a prevenção a possíveis motivos que levem à paralisação e consequente atrasos em obras públicas.

Segundo [4][7], considerando dados das obras públicas pertencentes ao Programa de Aceleração do Crescimento, os motivos de paralisações incluem aspectos técnicos (47 %), abandono por parte da empresa (23 %), aspectos orçamentários e financeiros (10 %), dentre outros. O acórdão 1.228/2021 [9], por sua vez, ao apresentar a análise de dados de obras educacionais, indica que 44 % dos contratos paralisados em 2020 tinham como as duas maiores causas os contratos rescindidos e o abandono da empresa. Diferentemente de [4][7], [9] apresenta aspectos técnicos não como uma categoria de motivos de paralisações, mas como justificativa em outras categorias – o que denota diferenças metodológicas entre os estudos, mas reforça que o abandono da empresa é um relevante motivo de paralisações.

A presente pesquisa terá enfoque no segundo maior motivo de paralisações de obras públicas citado, o abandono da empresa. Com o abandono, há a interrupção permanente da execução de serviços de construção por iniciativa da empresa (que emite uma declaração formal de que não finalizará a obra [4]), enquanto outros motivos de paralisação podem envolver a interrupção dos serviços, com possibilidade de retomada do objeto do contrato [10]. O estudo de [11], sobre licitações locais, mostra que saúde e educação reúnem 10 % do PIB brasileiro, sendo áreas com maior aplicação de recursos públicos. É, portanto, ainda mais relevante que obras nessas áreas não passem por problemas como o abandono.

Diante de tal problema, e de suas consequências sociais e econômicas, a presente pesquisa objetiva verificar a possível relação de variáveis técnico/econômicas com o abandono de obras da educação infantil e básica no Brasil.

HIPÓTESES

Das hipóteses analisadas neste trabalho, considerou-se questões levantadas em pesquisas anteriores, quais sejam:

- H_A. *Há associação entre a esfera de governo responsável pelas obras e a ocorrência de abandono pelas empresas*. Como educação básica é responsabilidade concorrente entre governos estaduais e municipais, com estruturas distintas [12], há mais de um ente possível para conduzir a licitação e fiscalização de obras.

O estudo [11] sobre licitações de aborda esse aspecto, destacando a menor eficiência em governos locais. No presente artigo, será abordada a mesma premissa de [11] quanto ao governo local (municipal) na licitação e administração do contrato, mas com a consequência sendo o abandono da obra por parte da empresa.

Outro aspecto considerado nas hipóteses é o tipo de obra a ser licitada. Esse aspecto frequentemente é abordado quanto à diferença entre obras de infraestrutura e edificações [13][14], assim como também obras de construção, reforma e ampliação [13]. No entanto, no presente artigo, todas as obras da amostra tratam-se de construção de edificações (considerando diferentes tipos de edificação).

- H_B. *Há associação entre tipo de obra e o abandono pelas empresas*. As obras educacionais incluem construção de escolas primárias, creches, de educação básica, dentre outras tipologias (vide seção de método), com requisitos de qualidade e outras características distintas (porte, número máximo de alunos a atender, topografia de terreno), o que pode influenciar na ocorrência de abandono.

Em [13] foi abordada a questão dos acréscimos de prazo (aditivos) em relação ao desconto ofertado na licitação. Neste trabalho, buscou-se analisar a relação entre o aditivo de prazo com o abandono das obras.

- H_C. *Há correlação entre acréscimos de prazo de conclusão e o abandono pelas empresas*. Aumentos de prazo podem gerar desequilíbrios financeiros em função de a mudança de cenários econômicos não ter sido considerada no processo licitatório [15], podendo resultar em abandono posterior. Em contratos pela Lei N° 8.666/93, havia a previsão de redução de ritmo de execução, a pedido da administração pública [1], o que também poderia prejudicar a previsibilidade de receitas [13].

Outra hipótese levantada neste trabalho é a ocorrência do abandono da obra com um baixo percentual de execução, indicando um possível fenômeno de “lances predatórios” [16], onde a empresa pode ter consciência da inexequibilidade da proposta, mas empreende em busca de aditivos posteriores [17], e, ao observar não ser possível, encaminhar o abandono do contrato. Também existe a possibilidade do uso do jogo-de-planilhas, que pode ocorrer em contratos de qualquer modalidade e traz um superfaturamento por desequilíbrio econômico-financeiro [18]. Nesse caso, a empresa poderá inserir itens com menor desconto logo no início da obra e após o faturamento desses itens, abandonar o contrato.

- H_D. *Há correlação entre total concluído no escopo de obras e o abandono pelas empresas*. A decisão de uma empresa pelo abandono pode ocorrer ao longo de toda a obra, entretanto, levanta-se a hipótese de que seja mais provável com menores percentuais de conclusão.

Conforme abordado por [13][19][20], é possível relacionar os baixos preços das propostas dos licitantes com o abandono das obras.

- H_E. *Há correlação entre preço do contrato e o abandono pelas empresas*. O objetivo do processo licitatório é obter preços ótimos para execução, entretanto, o fator de competição no processo pode levar a preços extremamente baixos ou mesmo inexequíveis, fenômeno conhecido como maldição-do-vencedor ou *winner's curse* [19][21][22]. Levanta-se a hipótese de maior nível de abandono em obras de menor preço, pela possibilidade da maldição-do-vencedor, ou mesmo pela priorização a empreendimentos mais rentáveis.

Dentre as análises consideradas também há o fator econômico. Como exemplo, [23] considera que há a possibilidade de a empresa participar de processos licitatórios submetendo-se a lucros inexistentes no valor do contrato de modo a obter a manutenção da empresa em períodos de recessão econômica. Desta forma, considerou-se que a empresa, ao obter um contrato mais favorável, com previsão de lucro, poderia acabar por abandonar os contratos anteriormente assumidos em situação desfavorável.

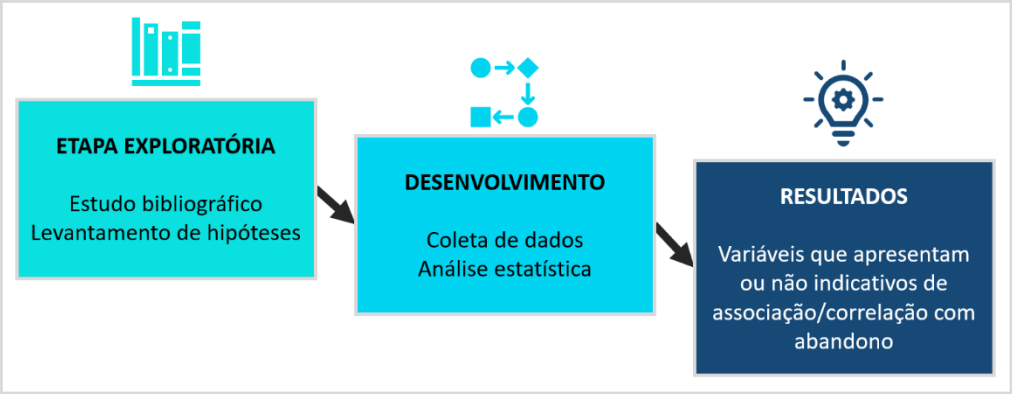
- H_F. *Há correlação entre situação econômica do país e o abandono pelas empresas*. A opção pela execução de obras públicas, mesmo em situações de preços baixos, pode ocorrer para evitar a ociosidade em períodos econômicos de recessão [24]. Dessa forma, considera-se a hipótese de mais abandonos em período econômico mais favorável, com maior oferta de serviço.

Ao longo da pesquisa, as hipóteses H_A a H_F podem ser confirmadas ou refutadas.

MÉTODO

A presente pesquisa foi desenvolvida segundo as etapas apresentadas na Figura 1:

Figura 1: Etapas da pesquisa



Fonte: Os Autores (2022).

Na **etapa exploratória**, foi desenvolvida revisão bibliográfica narrativa, que, segundo [25], consiste em revisão bibliográfica sem critério sistemático de seleção de referências. Foram levantadas pesquisas sobre licitações, paralisações de obras e *winner's curse*. Posteriormente, houve a etapa de **desenvolvimento**, dividida em coleta de dados e análise estatística.

A coleta de dados foi realizada no Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle do Ministério da Educação (Simec), onde são registrados dados (local, tipo de obra, empresa, prazo, preço contratado, dentre outros) de obras públicas pactuadas com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) [26]. Foram obtidos dados de acesso aberto [27], em formato *csv, na data de 03 de fevereiro de 2022, referentes ao período de 2007 a 2020. Houve a remoção de dados com campos incompletos, resultando em mais de **vinte mil registros válidos**.

As obras são registradas segundo tipologias de projetos-padrão propostos pelo FNDE, alguns deles ilustrados na Figura 2. Em função do elevado número de tipologias, as mesmas foram agrupadas e categorizadas, como “Ampliação/reforma”, “Cobertura de quadras” (telhados), “Creche (Pré-Escolar exceto tipos B e C)”, “Escolas com N Salas”, “Escola de Educação Infantil Tipo B”, “Escola de Educação Infantil Tipo C” e “Quadra Escolar Coberta” (inclui vedação vertical).

Figura 2: Alguns tipos de obras



Fonte: [28][29][30].

A análise envolvendo preços de obras foi realizada com dados deflacionados. Desse modo, foram coletados os dados de custo médio do metro quadrado, por estado, do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi) [31], sendo dividido o preço de obras pelo índice mensal relativo ao início das obras e unidade federativa. Com utilização de códigos *python*^{TM} e planilhas eletrônicas, houve organização dos registros deflacionados. De forma similar, foi feita a análise de contexto econômico com programação/planilhas, utilizando dados de Produto Interno

Bruto (PIB) anual do Brasil, em dólares, fornecidos pelo Banco Mundial [32], porém sem correções quanto à inflação.

No teste realizado para a Hipótese H_C, considerou-se dados relativos de acréscimos de prazo à execução das obras, calculando-os em termos percentuais do prazo dos contratos originais, de forma similar a estudos como [33] e [34]. Realizada a coleta de dados e os devidos ajustes, procedeu-se a análise estatística, que considerou os testes de hipóteses dispostos no Quadro 1:

Quadro 1: Testes de hipóteses realizados

Hipóteses de pesquisa	Tipos de variáveis	Variáveis	Testes de hipóteses
H_A	Qualitativas	Esfera de governo x Abandono	Teste qui-quadrado de associação Coeficiente de contingência de *Pearson*
H_B		Tipo de obra x Abandono	
H_C	Quantitativas	Diferença entre última vistoria da instituição e prazo (expressa em termos relativos ao prazo original)	Teste t entre duas médias (divisão da amostra em dois grupos: de obras abandonadas ou não abandonadas)
H_D		Total concluído	
H_E		Preço deflacionado (todas as obras e por tipo de obra)	
H_F		PIB anual	

Fonte: Os Autores (2022).

Nas análises qualitativas, por meio da estatística qui-quadrado e da distribuição de frequências dos grupos de obras abandonadas ou não abandonadas, os testes de hipóteses permitiram indicar ou não a possibilidade de associação entre variáveis. O teste qui-quadrado de associação [35], foi realizado pela coleta entre valores observados (dados de análise) (O_{ij}) e cálculo de valores esperados (E_{ij}) segundo a equação (1), onde TC e TL são os totais das linhas e colunas dos dados, e TG o total de todos os dados.

$$E_{ij} = \frac{TC - TL}{TG} \tag{1}$$

Após, foi determinada a estatística $\chi^2_{calculado}$ de acordo com a equação (2) [35], e, segundo os graus de liberdade e o nível de significância estabelecido, realizou-se a comparação entre $\chi^2_{calculado}$ e $\chi^2_{tabelado}$. Por fim, também com uso da estatística $\chi^2_{calculado}$, verificou-se um segundo indicativo de associação entre variáveis qualitativas pelo Coeficiente de Contingência de *Pearson*.

$$\chi^2_{calculado} = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \tag{2}$$

Nas variáveis quantitativas, como o PIB anual, o teste t permitiu verificar se a média aritmética (estimador não tendencioso de uma amostra) de dois grupos

independentes, i.e., com elementos distintos, possui diferença estatisticamente significante segundo a variável de estudo. O teste t de comparação entre duas médias de amostras independentes, feito para as variáveis quantitativas, foi calculado segundo a estatística do teste t_0 expressa na equação (3) [36], onde x_i são as médias de cada amostra, n_i o número de elementos de cada amostra e s_p^2 a variância ponderada entre amostras:

$$t_0 = \frac{(x_1 - x_2)}{\sqrt{s_p^2 \cdot (\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}} \quad (3)$$

Pelo nível de significância estabelecido, verificou-se se a estatística t estaria dentro da região de rejeição ou não rejeição da hipótese nula de igualdade entre médias dos dois grupos independentes comparados, ou seja, obras abandonadas e não abandonadas.

O método é encerrado na etapa de **resultados**, onde se observou se as hipóteses estatísticas de associação ou diferença entre amostras foram efetivamente confirmadas ou não. Com base na verificação das hipóteses estatísticas (nula/alternativa), subsidiou-se a confirmação ou não das hipóteses de pesquisa anteriormente definidas, considerando-se as edificações educacionais brasileiras em estudo.

ANÁLISE DE RESULTADOS

RESULTADOS DOS TESTES DE HIPÓTESES

Os resultados dos testes de hipóteses realizados (Quadro 1) são sumarizados pelo Quadro 2. As hipóteses de associação entre abandono de obras e esfera de governo, ou tipo de obra, não puderam ser confirmadas pelos testes estatísticos. Outros aspectos indicados na bibliografia, como a chance de abandono, que ocorreria pela menor previsibilidade financeira [13], também não puderam ser confirmados.

A comparação pelo teste t de *Student* entre duas médias de grupos de obras abandonadas e não abandonadas, quanto ao preço deflacionado, também não indicou diferença estatisticamente significante. Dentro da hipótese de pesquisa H_E, considerou-se que empreendimentos de menor preço poderiam ser menos atrativos, mesmo que dentro das perspectivas de mercado (preços que não sejam anormalmente baixos). Os testes foram realizados tanto para a amostra completa, como por tipo de obra, também não havendo diferença estatisticamente significante entre obras abandonadas ou não. Não se avaliou preço a preço dos dados de abandono para a identificação de casos de maldição-do-vencedor, havendo pesquisas com esse intuito exclusivo, que avaliaram o impacto de níveis de desconto a cada processo licitatório, como [13].

Quadro 2: Resultados dos testes de hipóteses

Hipóteses	Variáveis	Resultados
H_A	Esfera de governo x Abandono	$\chi^2 = 64{,}08 > \chi^2_{crit} = 3{,}84$, G.L. = 1, $\alpha = 0{,}05$. C = 0,07 A hipótese nula de não haver associação pode ser rejeitada, mas o coeficiente de associação indicou que a mesma é fraca (próxima de zero).
H_B	Tipo de obra x Abandono	$\chi^2 = 50{,}15 > \chi^2_{crit} = 12{,}59$, G.L. = 6, $\alpha = 0{,}05$. C = 0,07 A hipótese nula de não haver associação pode ser rejeitada, mas o coeficiente de associação indicou que a mesma é fraca (próxima de zero).
H_C	Diferença relativa entre última vistoria da instituição e prazo	$\lvert t \rvert = 4{,}07 > \lvert t_{crit} \rvert = 1{,}96$, $\alpha = 0{,}05$. Pode-se rejeitar a hipótese nula de similaridade de médias entre os grupos de abandonadas ou não abandonadas, ou seja, há um indicativo de diferença significante entre as médias de prazos acrescidos entre as obras concluídas e as abandonadas.
H_D	Total concluído	$\lvert t \rvert = 131{,}46 > \lvert t_{crit} \rvert = 1{,}96$, $\alpha = 0{,}05$. Pode-se rejeitar a hipótese nula de similaridade de médias entre os grupos de abandonadas ou não abandonadas, ou seja, há um indicativo de diferença significante entre médias. Repetindo-se o teste, separando a amostra por tipo de obra, por sua vez, não foi possível rejeitar as hipóteses nulas de similaridade de médias.
H_E	Preço deflacionado	$\lvert t \rvert = 4{,}7 \cdot 10^{-4} < \lvert t_{crit} \rvert = 1{,}96$, $\alpha = 0{,}05$. Não se pode rejeitar a hipótese nula de similaridade de médias entre os grupos de abandonadas ou não abandonadas.
H_F	PIB anual	$\lvert t \rvert = 3{,}05 > \lvert t_{crit} \rvert = 1{,}96$, $\alpha = 0{,}05$. Pode-se rejeitar a hipótese nula de similaridade de médias entre os grupos de abandonadas ou não abandonadas, ou seja, há um indicativo de diferença significante entre médias.

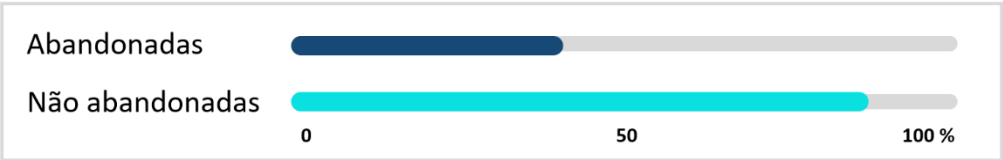
Fonte: Os Autores (2022).

DIFERENÇAS SIGNIFICANTES ENTRE GRUPO DE OBRAS ABANDONADAS E NÃO ABANDONADAS

Dentro dos testes realizados entre variáveis quantitativas, pode-se observar diferenças estatisticamente significantes entre os grupos de obras abandonadas e não abandonadas quanto ao total concluído, ao percentual de aditivo de prazo e quanto à situação econômica do país (PIB anual), de modo que tais resultados permitem confirmar as hipóteses de pesquisa H_c, H_D e H_F.

Na Figura 3, apresenta-se os valores médios de totais concluídos dos grupos de obras abandonadas e não abandonadas. Em média, as obras educacionais da amostra são abandonadas com um total concluído de 39,34 %. Tal valor pode servir de referência para a inserção de mecanismos de controle adicionais durante os primeiros períodos de execução, visando evitar a ocorrência do abandono.

Figura 3: Total concluído nos grupos de obras abandonadas e não abandonadas



Fonte: Os Autores (2022).

No grupo de obras não abandonadas, o percentual médio de conclusão é de 86,02 %. Tal valor se justifica pela inclusão, nesse grupo, de obras concluídas e em andamento, ou com paralisações por motivos diversos do abandono pela empresa, que não são foco do presente estudo. Espera-se que ao final de todos os processos as obras não abandonadas atinjam o percentual de 100 %.

Em relação ao contexto econômico, os valores médios de PIB anual (corrente, em trilhões de dólares, do Brasil) são inferiores em 0,72 % no grupo de obras não abandonadas, ou, em valores absolutos, em vinte bilhões de dólares. Tais dados apontam que, em períodos econômicos mais favoráveis, com maior oferta de serviço pelo crescimento econômico do país, há tendência superior de abandono de obras públicas educacionais, corroborando com [24].

Figura 4: PIB anual brasileiro médio nos grupos de obras abandonadas e não abandonadas



Fonte: Os Autores (2022).

Diferentemente da relação anterior, não é possível ou desejável conter o crescimento econômico do país para retrair as ocorrências de abandono de obras, devendo-se interpretar tal resultado de outra forma. O principal critério para licitações de obras públicas, incluindo as edificações educacionais em estudo, é o menor preço. Apesar de partir da ideia de otimizar os recursos públicos e evitar distorções, as contratações por valores extremamente baixos, em função do contexto competitivo da licitação, fazem com que a atratividade ao empreendedor decaia em contextos econômicos melhores, aumentando sua tendência ao abandono de obra. O aprimoramento dos mecanismos de licitação, a fim de evitar ocorrências de maldição-do-vencedor, é necessário à redução do abandono de obras, principalmente nos períodos de maior crescimento econômico nacional.

Por fim, a relação entre aditivos de prazo e abandono foi afirmada (hipótese H_C). A amostra de obras não abandonadas apresentou aditivo médio de prazo de 109 %, enquanto que a amostra de obras abandonadas possui média 227 % superior ao prazo original, corroborando com [15], que indica que a dilatação de prazos pode levar à dificuldade de considerar cenários econômicos muito distantes da assinatura do contrato com a administração pública.

CONCLUSÃO

O presente estudo cumpre com o objetivo de verificar a relação de variáveis técnico/econômicas com o abandono de obras da educação infantil e básica no Brasil. Houve a confirmação das hipóteses de que aditivos de prazo, total concluído e a situação econômica do país são variáveis relacionadas com o abandono de obras, observando-se que as obras têm maior tendência de ser abandonadas no início da

execução, com aditivo de prazo médio acima de 220 % e em períodos de melhor desempenho econômico nacional.

As limitações desta pesquisa não estão associadas ao tamanho de amostra, visto que foi utilizado vasto banco de dados de obras, mas às limitações dos testes, como toda ferramenta estatística. Todos os testes que apresentam resultados que reforçam a relação entre variáveis são pautados no conhecimento bibliográfico existente quanto ao nexo causa-efeito e, em outros estudos e testes estatísticos, poderão ter tal relação reafirmada.

Partindo desse estudo, novas pesquisas poderão ser desenvolvidas, com a coleta de informações não estruturadas em bancos de dados, por programação em *python™* e realização de análises com variáveis presentes na bibliografia sobre licitações, como experiência do licitante vencedor. Outra pesquisa que pode ser ensejada futuramente é um estudo de abandono de obras licitadas sob a vigência da Lei n° 14.333/2021, visto que o banco de dados presente no Simec [27] apresentava apenas obras dos anos anteriores (regidas pela Lei n° 8.666/1993), a fim de verificar qual a tendência quanto ao abandono com a mudança de legislação, isso porque, apesar de manter a vigência do critério de julgamento pelo menor preço, a Lei n° 14.333/2021 inova ao considerar inexequíveis as obras e serviços de engenharia cujas propostas tenham valores inferiores a 75 % do valor orçado pela Administração, o que tende a reduzir a ocorrência da maldição-do-vencedor.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001, e com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. **Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. [1993]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm. Acesso em 29 mar. 2022.

[2] BRASIL. **Lei Nº 14.133, de 1° de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. [2021]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14133.htm#art193. Acesso em 29 mar. 2022.

[3] ALEXANDERSSON, G.; HULT´EN, S. **"Sweden." In D. M van de Velde (eds.), Changing Trains. Railway Reform and the Role of Competition: The Experience of Six Countries**. Aldershot U.K./Brookfield VT: Ashgate. 1999. p. 79–141.

[4] BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1.079, de 15 de maio de 2019**. Legislativo: Plenário. Brasília, DF. Diagnóstico das obras paralisadas. Brasília, DF

[5] ALTOUNIAN, C.S. **Obras Públicas: Licitação, Contratação, Fiscalização e Utilização**. 5 ed. Belo Horizonte: Fórum. 2016. 576 p.

[6] SANTOS, H.; STARLING, C.D.M.; ANDERY, P.R.P. Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais. **Ambiente Construído**, v. 15, p. 225-242, 2015.

[7] BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Auditoria operacional sobre obras paralisadas**. 2019. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F6CCB7DF3016CDDFF34DD0583. Acesso em: 29 mar. 2022.

[8] CRUZ, M. do C.M.T.; ARAÚJO, F.F.; LEITE, C.C.; MONTORO, F. Capacidade financeira dos municípios paulistas em atender às metas de educação infantil do Plano Nacional de Educação. **Revista do Serviço Público**, v. 70, n. 1, p. 59-82, jan-mar 2019. Disponível em: https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/download/3483/2278/11799. Acesso em: 29 mar. 2022.

[9] BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1.228, de 26 de maio de 2021**. Legislativo: Plenário. Brasília, DF. Diagnóstico das obras paralisadas. Brasília, DF

[10] LOPES, J.C.C. **Análise do impacto de falhas em processos gerenciais de obras públicas, sob a ótica de custo, prazo e qualidade**. 2017. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10021816.pdf. Acesso em: 29 mar. 2022.

[11] LAURINHO, I.S.; DIAS, L.N. da S.; MATTOS, C.A.C de. Corrupção e ineficiência em licitações de governos locais e desenvolvimento humano: novas reflexões. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 11, n. 30, p. 57-70, 2017. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rco/article/view/134529. Acesso em 30 abr. 2022.

[12] MELLO, D.L. de. Governo e administração municipal: a experiência brasileira. **Revista de administração pública**, v. 35, n. 2, p. 79-96, 2001.

[13] FELISBINO DIAS, S. **Critérios para Seleção de Licitantes de Obras Públicas evitando Contratações a Preços Inexequíveis**. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/220554. Acesso em: 29 mar 2022.

[14] FUENTES-BARGUES, J.L.; GONZÁLEZ-CRUZ, M.C.; GONZÁLEZ-GAYA, C.; DÍAZ DE MERA SÁNCHEZ, M.P. A methodology to detect the deviations of the project´s budget compared to market prices. **Universal Journal of Management**, v. 3, n. 5, p. 179-186, 2015.

[15] HANÁK, T.; SERRAT, C. Analysis of Construction Auctions Data in Slovak Public Procurement. **Advances in Civil Engineering**, v. 2018, 2018.

[16] AZEVEDO, A.M.R. A adequada análise de exequibilidade da proposta. Fator fundamental à eficácia das contratações da administração pública efetuadas por meio de pregão eletrônico. **Revista Jus Navigandi**, v. 16, n. 2889, 2011. Disponível em: http://jus.com.br/revista/texto/19200. Acesso em: 30 abr. 2022.

[17] BEDFORD, T. **Analysis of the Low-Bid Award System in Public Sector Construction Procurement**. 2009. Dissertação (Mestrado em *Applied Science*) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Toronto, Toronto, 2009. Disponível em: https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/18166. Acesso em: 30 abr. 2022.

[18] BAETA, A.P. **Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas**. 1 ed. São Paulo: Pini, 2012. 456 p.

[19] SIGNOR, R.; MARCHIORI, F.F.; RAUPP, A.B.; MAGRO, R.R.; LOPES, A. de O. A nova lei de licitações como promotora da maldição-do-vencedor. **Revista de administração pública**, Fórum: Perspectivas Práticas, v. 56, n. 1, p. 176-190, jan. 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rap/a/wZfKPLD9tyFW7NhgW9DNJQG/?lang=pt. Acesso em 30 mar. 2022.

[20] BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1.708, de 24 de julho de 2019**. Legislativo: Plenário. Brasília, DF.

[21] SIGNOR, R.; LOVE, P.E.D.; MARCHIORI, F.F.; FELISBERTO, A.D. Underpricing in Social Infrastructure Projects: Combating the Institutionalization of the Winner's Curse. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 146, n. 12, 05020018, 2020.

[22] FELISBINO DIAS, S.; MARCHIORI, F.F.; ABREU, J.P.M. de. Contratações anormalmente baixas em licitações e a ocorrência do *winner's curse*: estado-da-arte. *In*: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2020. **Anais [...].** Porto Alegre: Antac, 2020. p. 1– 8. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1195. Acesso em: 09 ago. 2022.

[23] AHMED, M.O.; EL-ADAWAY, I.H.; COATNEY, K.T.; EID, M.S. Construction Bidding and the Winner´s Curse: Game Theory Approach. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 142, n. 2, 2016. Disponível em: https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0001058?src=recsys. Acesso em: 30 abr. 2022.

[24] GALLETTA, S.; JAMETTI, M.; REDONDA, A. Highway to Economic Growth? Competition in Public Works Tenders in the Democratic Republic of Congo. **South African Journal of Economics**, v. 83, n. 2, p. 240-252, 2015.

[25] BOTELHO, L.L.R.; CUNHA, C.C. de A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**. v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011. Disponível em: https://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/download/1220/906. Acesso em: 16 ago. 2018.

[26] BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações ao Gestor Público na execução de obras de infraestrutura para educação básica**. 2014. Disponível em: https://www.fnde.gov.br/index.php/centrais-de-conteudos/publicacoes/category/130-proinfancia?download=8865:orientacoes-ao-gestor-publico-metodologia-construtiva-convencional. Acesso em 30 mar. 2022.

[27] BRASIL. Ministério da Educação. **Transparência Pública - Obras FNDE**. 2022. Disponível em: http://simec.mec.gov.br/painelObras/lista.php. Acesso em 03 fev. 2022.

[28] BRASIL. Ministério da Educação. **Quadra coberta com palco**. 2015. Disponível em: https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/par/eixos-de-atuacao/infraestrutura-fisica-escolar/item/5975-quadra-coberta-com-palco. Acesso em 30 mar. 2022.

[29] BRASIL. Ministério da Educação. **Projeto Tipo B**. 2013. Disponível em: https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/proinfancia/eixos-de-atuacao/projetos-arquitetonicos-para-construcao/item/4816-tipo-b. Acesso em 30 mar. 2022.

[30] BRASIL. Ministério da Educação. **Projeto Tipo C**. 2013. Disponível em: https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/proinfancia/eixos-de-atuacao/projetos-arquitetonicos-para-construcao/item/4817-tipo-c. Acesso em 30 mar. 2022.

[31] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. Séries históricas. 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9270-sistema-nacional-de-pesquisa-de-custos-e-indices-da-construcao-civil.html?=&t=series-historicas. Acesso em 04 fev. 2022.

[32] BANCO MUNDIAL. **GDP (current US$) - Brazil**. 2022. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=BR. Acesso em 04 fev. 2022.

[33] 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**, v. 21, n. 1, p. 161-180, jan./mar. 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ac/a/h3sVmzBJkSB9rQx8WGdhqBM/?format=pdf&lang=pt. Acesso em 02 ago. 2022.

[34] RASMUSSEN, A.F.M. **Gestão de obras públicas: Um diagnóstico sobre aditivos de contratos**. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-09052014-155230/publico/Dissertacaofinal.pdf. Acesso em: 09 ago. 2022.

[35] BASSETTO, C.F. Aplicação do Teste Qui-Quadrado sobre a associação entre proficiência em matemática e fatores socioeconômicos: uma abordagem com dados do SARESP. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**, v. 8, n. 1, p. 010372-1 - 010372-7, 2021. Disponível em: https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/3667. Acesso em: 09 ago. 2022.

[36] ANDRADE, P.C. de R. **Proposta de um teste não-paramétrico de sinal com postos para dados independentes de duas populações e estudo da teoria do teste de Galton.** 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/30930/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Proposta%20de%20um%20teste%20n%C3%A3o-param%C3%A9trico%20de%20sinal%20com%20postos%20para%20dados%20independentes%20de%20duas%20popula%C3%A7%C3%B5es%20e%20estudo%20da%20teoria%20do%20teste%20de%20Galton.pdf. Acesso em: 09 ago 2022.