

Recebido: 14/08/2024
Aprovado: 04/11/2024

AVALIAÇÃO DE DESCONTOS DE LICITAÇÕES DE OBRAS PÚBLICAS: PROPOSTA METODOLÓGICA PARA EVITAR O *WINNER'S CURSE*

DISCOUNT EVALUATION IN PUBLIC WORKS: METHODOLOGICAL PROPOSAL TO AVOID WINNER'S CURSE

Denis Bertazzo Watashi¹

Claudio Eduardo Regis de Figueiredo e Silva²

Fernanda Fernades Marchiori³

SUMÁRIO: Introdução. 1. Fundamentos da análise de descontos em licitações. 1.1. O Equilíbrio econômico

- ¹ Doutorando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Geotecnia pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP). Especialista em Gestão de Projetos pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP. Bacharel em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da USP. Engenheiro civil da UFSC.
- ² Pós-doutorado em Direitos Humanos pela Universidad de Salamanca (USAL, Espanha). Doutor em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Bacharel em Direito pela UFSC. Juiz do Tribunal de Justiça de Santa Catarina.
- ³ Pós-doutorado pela CentraleSupélec/ Université Paris-Saclay (França). Doutora em Engenharia de Construção Civil e Urbana pela Universidade de São Paulo (USP). Mestra e bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente do Departamento de Engenharia Civil e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

nas contratações. 1.2. Inexequibilidade da proposta. 2. Coleta e análise estatística dos dados de licitações de obras públicas. 2.1. Coleta e tratamento de dados. 2.2. Abordagem teórica. 2.3. Procedimentos analíticos. 3. Método proposto: avaliação de descontos de licitações de obras públicas para evitar o *winner's curse*. 4. Aplicação do método proposto e determinação dos descontos máximos admissíveis. Conclusão. Referências.

RESUMO: A Nova Lei de Licitações e Contratos (NLCC), promulgada em 2021, introduziu critérios mais objetivos para evitar a contratação de obras públicas com preços inexequíveis. No entanto, a legislação ainda carece de diretrizes técnicas que considerem as particularidades de cada projeto, como a modalidade de licitação e o tipo de obra. Este artigo propõe um método para determinar descontos máximos admissíveis em licitações de obras públicas, com o objetivo de mitigar o fenômeno conhecido como *winner's curse* (maldição do vencedor), que ocorre quando propostas com preços excessivamente baixos resultam em obras paralisadas ou abandonadas. A análise foi realizada com base em dados de obras contratadas por universidades federais brasileiras, utilizando técnicas estatísticas, como a transformação Box-Cox e análise de agrupamento hierárquico, para normalizar os dados e identificar padrões. Os resultados demonstram que há correlação entre a modalidade de licitação e a magnitude dos descontos, mas não entre o desconto e a situação final da obra (concluída ou paralisada). Com base nesses achados, propõe-se um método analítico para calcular descontos máximos específicos para cada tipo de obra, considerando a eliminação de perdas de insumos e a otimização de custos. A metodologia apresentada é de fácil implementação, não requer o uso de softwares robustos e pode ser aplicada por gestores públicos para garantir a exequibilidade das propostas. Conclui-se que a adoção de limites de desconto determinísticos, sem considerar as características intrínsecas de cada projeto, não é a solução ideal. Em vez disso, a abordagem proposta oferece uma alternativa técnica e transparente para evitar a maldição do vencedor, contribuindo para a eficiência das contratações públicas e a sustentabilidade dos contratos.

PALAVRAS-CHAVE: Nova Lei de Licitações e Contrato. Descontos. Obras públicas. *Winner's curse*. Inexequibilidade. Análise de agrupamento.

ABSTRACT: The New Law of Bidding and Contracts (NLBC), enacted in 2021, introduced more objective criteria to prevent the contracting

of public works at unfeasible prices. However, the legislation still lacks technical guidelines that consider the specificities of each project, such as the bidding modality and the type of work. This article proposes a methodology to determine maximum admissible discounts in public works bidding, aiming to mitigate the phenomenon known as the winner's curse, which occurs when excessively low bids result in stalled or abandoned projects. The analysis was based on data from works contracted by Brazilian federal universities, using statistical techniques such as the Box-Cox transformation and hierarchical clustering to normalize data and identify patterns. The results show a correlation between the bidding modality and the magnitude of discounts, but not between the discount and the final status of the work (completed or stalled). Based on these findings, an analytical method is proposed to calculate maximum discounts specific to each type of work, considering the elimination of input losses and cost optimization. The proposed methodology is easy to implement, does not require robust software, and can be applied by public managers to ensure the feasibility of bids. It is concluded that the adoption of deterministic discount limits, without considering the intrinsic characteristics of each project, is not the ideal solution. Instead, the proposed approach offers a technical and transparent alternative to avoid the winner's curse, contributing to the efficiency of public procurement and the sustainability of contracts.

KEYWORDS: New Law of Bidding and Contracts. Discounts. Public works. Winner's curse. Infeasibility. Cluster analysis.

INTRODUÇÃO

A Lei de Licitações n. 14.133, promulgada em 1º de abril de 2021 (Nova Lei de Licitações e Contratos – NLLC), consolida e reformula as regras de contratações públicas anteriormente estabelecidas nas Leis n. 8.666/1993, 10.520/2002 e 12.462/2011. Entre as inovações introduzidas, destaca-se o artigo 59, § 4º, que estabelece um critério objetivo para a avaliação da exequibilidade de propostas em licitações de obras e serviços de engenharia: ofertas com valores inferiores a 75% do valor orçado pela Administração são consideradas inexequíveis. Embora esse critério evite descontos excessivos, ele não contempla as particularidades de cada contratação – como a modalidade de licitação e o tipo de obra (reforma ou obra nova).

O princípio constitucional da eficiência demanda que a Administração Pública adote práticas que garantam a sustentabilidade dos contratos e a maximização dos resultados em benefício da sociedade. Contudo, a imposição de limites de desconto determinísticos, sem levar em conta

as especificidades de cada projeto, pode resultar em obras paralisadas ou contratos descumpridos, configurando o fenômeno conhecido como “maldição do vencedor”, fenômeno em que licitantes oferecem preços agressivamente baixos, vencem a licitação, mas não possuem condições financeiras para executar a obra, resultando em paralisações, prejuízos e descumprimentos contratuais (Signor et al., 2020, p. 05020018).

O estudo de Decarolis (2014) evidenciou que a assimetria de informações e a competição excessiva por preços baixos são fatores determinantes para a ocorrência da denominada maldição do vencedor. Em face desse panorama, torna-se imperativo o desenvolvimento de métodos analíticos que possibilitem o estabelecimento de limites de desconto específicos para cada tipologia de obra, considerando variáveis intrínsecas aos projetos, tais como coeficientes de perdas, produtividade da mão de obra e outras particularidades relevantes.

Este trabalho aborda a problemática da maldição do vencedor em licitações de obras públicas e propõe um método analítico para a determinação de descontos máximos admissíveis, visando a mitigar seus efeitos. A análise fundamenta-se em dados de obras contratadas por universidades federais brasileiras, abrangendo distintas modalidades licitatórias e tipologias de obra. Foram empregadas técnicas estatísticas, como a transformação Box-Cox e a análise de agrupamento hierárquico, na busca por padrões e correlações entre os descontos aplicados e as variáveis investigadas. Os resultados obtidos indicam uma correlação entre a modalidade de licitação e a magnitude dos descontos ofertados. Contudo, não foi evidenciada uma relação estatisticamente significativa entre o percentual de desconto e a situação final da obra (concluída ou paralisada). Com base nesses achados, propõe-se o método analítico para calcular descontos máximos admissíveis, considerando a eliminação de perdas de insumos e a otimização de custos.

O artigo está estruturado da seguinte forma: inicialmente, discute-se a evolução do tratamento jurídico conferido à maldição do vencedor e sua relevância no contexto das contratações públicas. Em seguida, apresenta-se a análise dos dados e os resultados obtidos. Conclui-se com a proposição do método para o estabelecimento de limites técnicos de desconto, configurando uma contribuição para a eficiência e a sustentabilidade dos processos licitatórios de obras públicas.

1. FUNDAMENTOS DA ANÁLISE DE DESCONTOS EM LICITAÇÕES

A aquisição de bens e a contratação de obras e serviços no setor público são atividades cruciais para a implementação de políticas e a prestação de serviços essenciais à sociedade. A seleção do fornecedor,

portanto, exige uma análise minuciosa dos riscos, da capacidade técnica e da conformidade legal.

A carga regulatória excessiva, aliada à falta de clareza em diversos dispositivos legais, acarreta dificuldades significativas na interpretação e aplicação das normas, potencialmente comprometendo a eficiência das decisões em processos de contratação (Teixeira, 2024). Neste contexto, a discussão sobre a reforma gerencial do Estado, conforme defendida por Abrucio (2007), torna-se pertinente, especialmente ao enfatizar que a autonomia do gestor público está intrinsecamente ligada à disponibilização de instrumentos gerenciais capazes de proporcionar uma maior conscientização dos custos.

1.1. O equilíbrio econômico nas contratações

O procedimento licitatório, tradicionalmente concebido como instrumento prévio à celebração dos contratos administrativos, possui como finalidade precípua selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração Pública, garantindo a isonomia entre os licitantes (Justen Filho, 2021, p. 16; Niebuhr, 2024, p. 34). Concomitantemente à imposição constitucional da licitação como regra, o inciso XXI do art. 37 da Constituição Federal confere especial relevância ao equilíbrio econômico-financeiro das contratações ao determinar a manutenção das “condições efetivas da proposta”.

Essa mesma preocupação motivou os doutrinadores franceses, ainda na primeira metade do século XX, a desenvolver a teoria da imprevisão, com o intuito de possibilitar o reequilíbrio contratual diante de fatos imprevisíveis ocorridos durante a execução do contrato (Rivero, 1981, p. 148). Tratando especificamente de empreitadas de obras públicas, já lecionava Marcello Caetano que fatos imprevistos e alheios à vontade das partes podem tornar a execução do contrato tão onerosa que seu cumprimento implicaria a ruína da parte. O caso imprevisto constitui, assim:

o fato estranho à vontade dos contraentes que, determinando a modificação das circunstâncias econômicas gerais, torna a execução do contrato muito mais onerosa para uma das partes do que caberia no risco normalmente considerado (Caetano, 1977, p. 201).

No Direito brasileiro, tal situação já era tutelada pelo antigo diploma de licitações, o Decreto-Lei n. 2.300/1986, art. 55, II, ‘d’ e § 7º:

O equilíbrio financeiro ou equilíbrio econômico do contrato administrativo, também denominado equação econômica ou equação financeira é a relação que as partes estabelecem inicialmente no ajuste,

entre os encargos do contratado e a retribuição da Administração para a justa remuneração da obra, do serviço ou do fornecimento (Meirelles, 1987, p. 161).

As severas crises econômicas que atingiram o país nas décadas de 1980 e 1990 conferiram crescente destaque a esse princípio, culminando, com o advento do Plano Real, no reconhecimento expresso da necessidade da recomposição de preços nos contratos administrativos (Justen Filho, 2000, p. 409). Conforme leciona Caio Tácito,

em fases de inconstância na economia, sujeita a um clima de instabilidade constante que se processa de forma imprevisível, configura-se uma álea financeira extraordinária que demanda, como antídoto, a complementação do preço contratual de modo a preservar a justa remuneração prevista na base do contrato (Tácito, 2002, p. 1348).

A aplicação extensiva da doutrina de reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos administrativos tem se revelado um tema controverso, gerando insegurança jurídica e resultando em descumprimentos, rompimentos contratuais, abandono de obras e frequentes judicializações (Carlin, 2007, p. 160). Nesse cenário, a título ilustrativo, destaca-se a análise realizada por Watashi et al. (2024) acerca do reequilíbrio econômico-financeiro em contratos públicos decorrente da pandemia da covid-19 – evento que impactou significativamente os setores público e privado. O referido estudo propõe um método destinado a evitar atrasos, abandono, elevação de custos e paralisação de obras, mitigando prejuízos mútuos e resguardando o interesse público. Embora inserida em contexto fático distinto, a proposta apresentada neste artigo caminha na mesma direção, buscando fornecer ferramentas para a gestão eficiente e a prevenção de litígios no âmbito das contratações de obras públicas.

1.2. Inexequibilidade da proposta

Em 2024, o Tribunal de Contas da União revelou que mais de 52% das obras contratadas estavam paralisadas, representando um montante de R\$ 29,36 bilhões em recursos inativos, que deixavam de gerar o retorno social esperado (Fiscobras, 2024, p. 34). Essa expressiva cifra de recursos públicos tem despertado o interesse de diversos pesquisadores que buscam compreender esse fenômeno e propor soluções, destacando-se, por exemplo, Paul R. Milgrom e Robert B. Wilson, vencedores do Prêmio Nobel de Economia de 2020, que chamam a atenção para a adoção de medidas voltadas à superação da “maldição do vencedor”.

O problema da inexecuibilidade de propostas em licitações públicas não decorre necessariamente de má-fé por parte dos contratantes. Fatores como viés excessivo de otimismo, assimetria de informações, desconsideração de dificuldades executivas e subestimação de custos podem contribuir decisivamente para a ineficiência da contratação (Timm, 2019, p. 165). Adicionalmente, a limitação de margens de lucro e a falta de clareza sobre o que constitui uma remuneração justa representam desafios comuns em contratos administrativos. Quando os custos se elevam significativamente após a fase de licitação, sem a devida correção, a empresa contratada pode encontrar-se impossibilitada de absorver tais impactos, comprometendo a execução do contrato (Posner, 2007, p. 563). Propostas que, em razão dos fatores supracitados ou outros, não reúnem condições de execução, configuram violação ao princípio da eficiência, resultando em prejuízos para a administração pública, serviços de baixa qualidade, produtos defeituosos e obras inacabadas ou imprestáveis (Niebuhr, 2024, p. 795).

No contexto internacional, a preocupação com a inexecuibilidade de propostas e o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos é amplamente reconhecida. A Diretiva 2014/24/UE da União Europeia, por exemplo, aborda modificações contratuais em seu art. 72, permitindo ajustes em casos de obras complementares ou circunstâncias imprevisíveis, desde que o valor das alterações não ultrapasse 50% do valor inicial do contrato. Essa disposição é semelhante ao art. 125 da Lei n. 14.133/2021 do Brasil, que também limita aditivos a 50% do valor inicial do contrato (especialmente em reformas, dada a incerteza do escopo dos trabalhos). Na Europa, países como Polônia, Itália, Suécia e Estônia adotam regulamentações que visam evitar propostas desequilibradas, permitindo que os licitantes justifiquem seus preços durante a fase de licitação (Polônia, 2004; Itália, 2016; Suécia, 2016; Estônia, 2017).

Na África, o Quênia também adota práticas semelhantes, com a Autoridade Reguladora de Aquisições Públicas (Kenya STD, 2021) reforçando a necessidade de equilíbrio e transparência nas licitações. Esses exemplos demonstram que a preocupação com a inexecuibilidade de propostas e o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos administrativos é uma questão global, com diversos países adotando medidas para evitar contratos desvantajosos.

No Oriente Médio, a legislação de países como Sudão, Jordânia, Líbano e Egito também trata da rejeição de propostas com preços anormalmente baixos. Por exemplo, o art. 26 da Lei de Aquisições do Sudão (2010) e o art. 13 do Regulamento de Aquisições da Jordânia (2022) preveem a desclassificação de propostas consideradas inexecuíveis. No Egito, a Lei n. 182/2018 autoriza a comparação com outros preços

ofertados, em linha com o art. 48 da antiga Lei de Licitações brasileira, a Lei n. 8.666/1993.

No Brasil, a Lei n. 14.133/2021 (NLLC) estabelece, em seu art. 59, III, que a insuficiência da remuneração pretendida pelo licitante para a execução do objeto contratual acarreta a inexecuibilidade da proposta. No entanto, como destacado por Justen Filho (2021), a dificuldade reside em estabelecer limites claros entre propostas vantajosas (preço reduzido) e propostas inexecuíveis (valor insuficiente):

É muito problemático - inclusive para os próprios particulares – determinar com exatidão o limite da exequibilidade. A formulação da proposta envolve estimativas, que se fundamentam em projeções quanto aos encargos diretos e indiretos. Para obter a vitória na licitação, o particular poderá reduzir ao mínimo as suas estimativas de custos. Isso poderá conduzir a propostas muito vantajosas, sem que exista uma determinação abstrata que seja precisa e exata relativamente ao limite de exequibilidade (Justen Filho, 2021, p. 724).

O processo licitatório não está isento de riscos, mas há alguns que podem ser mitigados. A competição entre proponentes imposta por lei por meio da realização de licitação de obras estimula que cada empresa, individualmente, avalie os riscos com base em sua expertise, permitindo oferecer o melhor preço ao planejar etapas e levantar custos de maneira mais eficiente do que os demais concorrentes.

Joel Niebuhr destaca a importância de um prévio e criterioso levantamento de preços para o melhor cumprimento do dispositivo, com a desclassificação dos preços inexecuíveis ou acima do orçamento estimado:

sente-se a relevância da pesquisa de preços que leva ao orçamento estimado, porque ele estabelece baliza máxima para os preços a serem ofertados em licitação pública. Assim, o orçamento estimado que transita em valores muito baixos, inferiores aos praticados no mercado, pode importar no fracasso da licitação pública, porque inviabiliza o oferecimento de propostas pelos interessados (Niebuhr, 2024, p. 493).

O autor salienta ainda que a Administração não está proibida de realizar um ótimo negócio (Niebuhr, 2024, p. 796). Portanto, antes de eliminar uma proposta por considerá-la inexecuível, cada caso deve ser analisado criteriosamente para verificar as razões do preço reduzido. Nesse sentido, a legislação determina que a administração realize “diligências para aferir a exequibilidade das propostas ou exigir dos licitantes que ela seja demonstrada” (art. 59, § 2º, da Lei n. 14.133/2021). Esse mesmo entendimento é corroborado,

por exemplo, nos Acórdãos n. 465/2024-TCU-Plenário e 214/2025-TCU-Plenário. Logicamente, a expectativa é de que o melhor preço provenha da empresa mais capaz, com métodos otimizados, equipes eficazes, que tenha avaliado e compensado adequadamente os riscos do empreendimento em suas precificações. Entretanto, na prática, o que ocorre é a presença de licitantes oferecendo descontos agressivos com margens financeiras apertadas ao competir pelo menor preço (Kagel; Levin, 1986; Brasil, 2013; Signor et al., 2016). Esse fenômeno traduz-se em obras paralisadas, processos de falência e rescisões contratuais, com tendência a aumentar sua frequência caso não se adotem medidas adequadas de mitigação de riscos.

Uma medida mencionada por Azman (2016), alinhada com a proposta deste trabalho, é o método de escolha do vencedor ou o estabelecimento de limites de descontos na licitação. O autor propõe um método intitulado “*Average Bid Auction*” (Leilão de Média de Lances), que, em linhas gerais, determina o vencedor, não pelo preço mais baixo, mas pelo que se aproxima mais da média das propostas. Esse dispositivo visa minimizar a possibilidade de ocorrência da maldição do vencedor, embora reduza a concorrência ao uniformizar as propostas.

Um dispositivo semelhante existe na Lei n. 8.666/93, mas, naquele caso, o limite de inexecutabilidade aumenta conforme o maior número de propostas com valores baixos, o que acaba estimulando a probabilidade de ocorrência do problema. Com o olhar voltado para essa dificuldade, Rafael Henrique Fortunato explica a alteração nos percentuais e na forma de cálculo para que se considere a inexecutabilidade na Nova Lei de Licitações, com aplicação a todas as modalidades de contratação, e não apenas naquelas relativas a obras e serviços de engenharia:

Há diferenças no tratamento dado pela nova lei em relação ao previsto anteriormente na lei n. 8.666/93. As disposições normativas atuais modificam alguns aspectos da disciplina de desclassificação da proposta por irrisoriedade do preço ofertado pelo licitante. Na lei anterior, havia previsão de que, nas licitações de menor preço para obras e serviços de engenharia, a aferição da executabilidade das propostas deveria considerar o menor valor entre (i) média aritmética dos valores das propostas superiores a 50% (cinquenta por cento) do valor orçado pela administração ou (ii) valor orçado pela administração. Sobre o menor valor dos valores incidiria o percentual de 70%. A nova lei alterou os parâmetros objetivos de análise da executabilidade, especialmente para os casos de obras e serviços de engenharia e arquitetura. A nova disciplina suprimiu o critério da média aritmética das propostas superiores a 50% do valor orçado pela Administração. O atual diploma normativo considera inexecutável (sic) as propostas cujos valores forem inferiores a 75% do valor orçado pela

Administração, elevando, assim, o anterior limite de 70% (Fortunato, 2024, p. 808).

Outros autores, como Hahn e Seaman (2009), Ahmed et al. (2016) e Hanák e Serrat (2018), também mencionam que o estabelecimento adequado de limites de descontos na licitação pode ser uma forma de evitar a maldição do vencedor, com a eliminação daquelas propostas inexequíveis por gerarem mais obrigações do que benefícios ao proponente, estando, portanto, desprovidas de condições de execução (Niebuhr, 2024, p. 795).

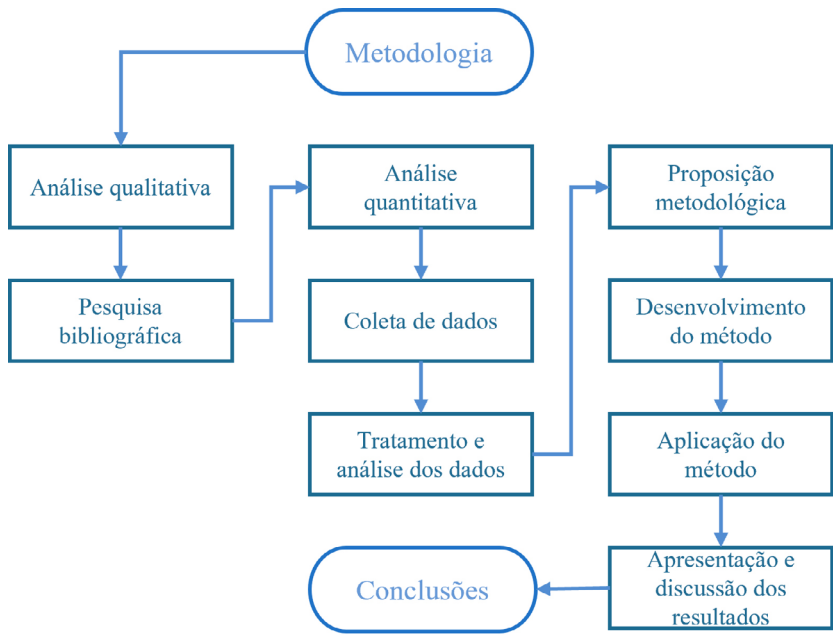
2. COLETA E ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS DE LICITAÇÕES DE OBRAS PÚBLICAS

A presente pesquisa adota abordagem exploratória, de natureza qualitativa e quantitativa, com a aplicação de técnicas estatísticas de análise de agrupamento (*cluster analysis*). Seu objetivo é identificar padrões entre a modalidade de licitação, os percentuais de desconto ofertados e a situação atual da obra (paralisada ou concluída), utilizando os resultados obtidos como fundamento para a proposição de um método autoral de análise técnica dos descontos. O desenvolvimento da pesquisa foi estruturado em três etapas principais:

1. Análise qualitativa: consistiu na revisão bibliográfica nacional e internacional, com o objetivo de sistematizar os principais conceitos envolvidos e comparar as práticas licitatórias brasileiras com as adotadas em outros países, evidenciando a relevância da lacuna identificada.
2. Análise quantitativa: envolveu a coleta, o tratamento e a análise estatística dos dados. Nessa etapa, são apresentadas as justificativas para a escolha das técnicas estatísticas empregadas, bem como os resultados obtidos, os quais reforçam, sob o prisma empírico, a pertinência da lacuna anteriormente delineada.
3. Proposição metodológica: com os fundamentos teóricos e empíricos devidamente estabelecidos, a pesquisa avança para a formulação de um método próprio voltado à análise técnica dos descontos em licitações públicas. Nessa fase, o método é detalhadamente exposto, aplicado a um caso teórico e seus resultados são discutidos, destacando-se os benefícios e as limitações identificadas.

A Figura 1 a seguir apresenta, de forma esquemática, as etapas da pesquisa.

Figura 1 – Fluxo da pesquisa

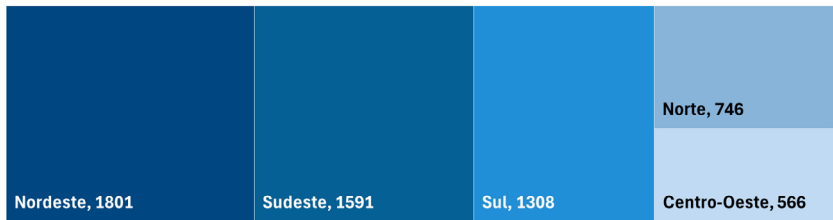


Fonte: elaborado pelos autores.

2.1. Coleta e Tratamento de Dados

Os dados analisados são oriundos do banco de dados de obras de todas as universidades federais brasileiras, obtidos por meio do Sistema Integrado de Monitoramento e Controle (SIMEC), no período de janeiro de 2014 a abril de 2022. A Figura 2 apresenta a distribuição do número total de registros, que somam 6.012, obtidos para cada região do Brasil.

Figura 2 – Quantidade de registros de obra por região



Fonte: elaborado pelos autores.

Para a condução deste estudo, foram considerados exclusivamente os registros de obras que possuíam informações completas, com data de assinatura do contrato posterior a 2014, e que se encontravam nas situações de “obra concluída” ou “obra paralisada”. A escolha do ano de 2014 como ponto de referência se fundamenta na entrada em vigor da obrigatoriedade da padronização de orçamentos públicos por meio do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI), conforme estabelecido pelo Decreto n. 7983/2013. Dessa forma, dos 6.012 registros inicialmente levantados, restaram 958 registros para análise.

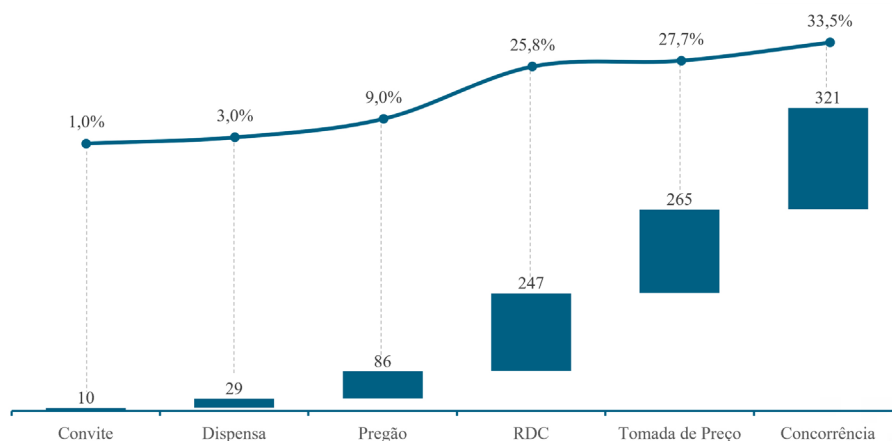
Na Figura 3, está apresentada a quantidade de registros de obras paralisadas, em comparação com as obras concluídas. Por sua vez, a Figura 4 apresenta o número de registros para cada tipo de modalidade de licitação (convite, pregão, regime diferenciado de contratações, tomada de preços e concorrência), incluindo as dispensas de licitação.

Figura 3 – Quantidade e percentual relativo de obras paradas e obras concluídas



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 4 – Número de registros por modalidade de licitação



Fonte: elaborado pelos autores.

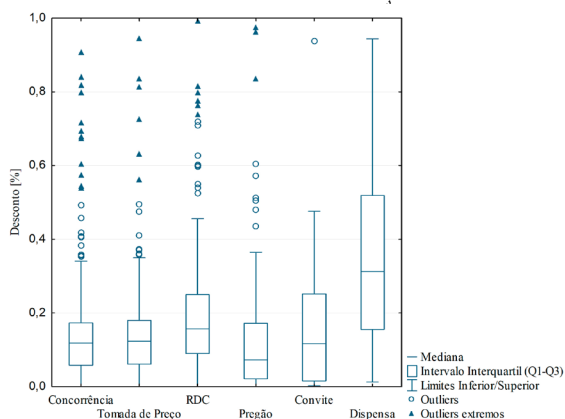
2.2. Abordagem Teórica

O método adotado consistiu na aplicação de uma análise estatística por meio de estudos de agrupamento (cluster analysis). A escolha dessa técnica se justifica por sua capacidade de identificar padrões e correlações em conjuntos de dados complexos, como demonstrado por Jain, Murty e Flynn (1999, p. 255), especialmente em análises exploratórias voltadas à compreensão de relações não evidentes entre variáveis, como a modalidade de licitação e a magnitude dos descontos em contratos de obras públicas. Ao organizar os dados em grupos homogêneos, o método busca maximizar a similaridade dentro dos grupos e a dissimilaridade entre eles, proporcionando uma análise robusta, objetiva e metodologicamente consistente (Everitt et al., 2011, p. 112).

2.3. Procedimentos analíticos

A Figura 5 e a Tabela 1 apresentam os resultados da análise estatística dos dados. Com base nessas informações, conclui-se que as modalidades de licitação do tipo convite e dispensa de licitação apresentam comportamentos distintos em relação às demais modalidades, evidenciados pela maior assimetria dos dados em ambos os casos. No que se refere à modalidade convite, destaca-se um intervalo interquartil maior, mas com médias próximas às das outras modalidades. Por outro lado, na modalidade dispensa de licitação, observa-se uma média mais elevada e um intervalo interquartil menor quando comparado às demais modalidades de licitação.

Figura 5 – Diagramas de caixa (*box-plot*) dos descontos obtidos por modalidade de licitação



Fonte: elaborado pelos autores.

Antes de iniciar a análise de agrupamento, realizou-se uma avaliação da normalidade dos dados. A distribuição dos descontos apresentou assimetria significativa, conforme evidenciado nos histogramas e gráficos de probabilidade normal (Figura 6). Para mitigar esse problema, optou-se pela aplicação da transformação Box-Cox, técnica amplamente utilizada para normalizar dados não paramétricos (Box; Cox, 1964). A transformação é definida pela função:

$$y(\lambda) = \begin{cases} \frac{y^\lambda - 1}{\lambda}, & \text{se } \lambda \neq 0 \\ \ln(y), & \text{se } \lambda = 0 \end{cases}$$

Onde:

y : valor original da variável (desconto);

λ : parâmetro de transformação, estimado para maximizar a log-verossimilhança⁴ dos dados transformados.

Tabela 1 – Estatística descritiva dos descontos por modalidade de licitação

	Média	Mínimo	Máximo	Variância
Concorrência	17,5%	0,0%	99,3%	3,4%
Convite	14,3%	0,2%	56,3%	3,4%
Dispensa	23,7%	0,2%	80,0%	3,6%
Pregão	14,7%	0,2%	83,5%	1,8%
RDC	15,9%	0,0%	94,5%	2,2%
Tomada de Preço	15,2%	0,0%	96,2%	2,5%

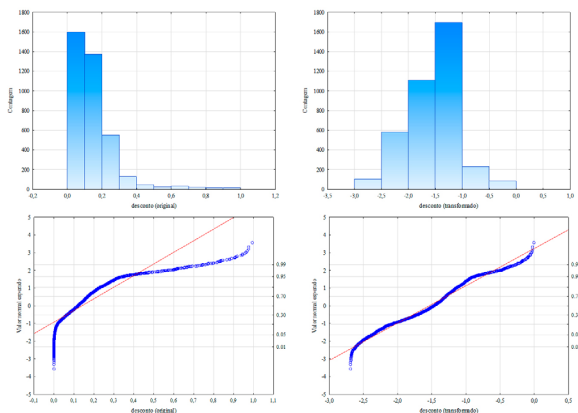
Fonte: elaborado pelos autores.

A escolha dessa transformação justifica-se por sua capacidade de estabilizar a variância e aproximar a distribuição dos dados à normalidade, requisito essencial para técnicas estatísticas paramétricas, como a análise de agrupamento hierárquico (Osborne, 2010, p.3).

No presente estudo, o valor ótimo de λ foi determinado por meio de algoritmos de maximização, resultando em uma distribuição transformada adequada para a aplicação de métodos de agrupamento (Figura 5, à direita). Essa etapa foi crítica para garantir a validade dos resultados, uma vez que a distorção inicial dos dados poderia enviesar a formação dos grupos.

4 Medida de quão bem um modelo explica os dados observados.

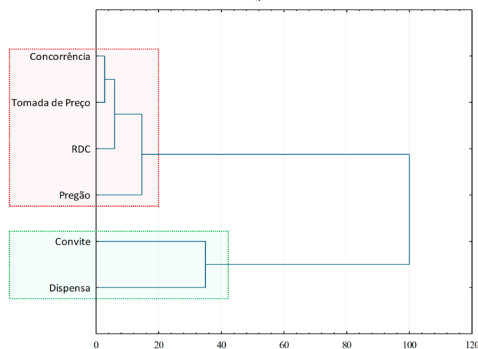
Figura 6 – Histogramas e Gráfico de probabilidade normal para a variável “desconto” – à esquerda variável original; à direita, variável transformada



Fonte: elaborado pelos autores.

O método adotado foi o do vizinho mais distante (complete linkage), utilizando distâncias euclidianas por gerarem menores distorções nos resultados. O complete linkage é uma técnica de agrupamento que define a distância entre grupos com base na maior distância entre seus elementos, o que ajuda a identificar padrões claros e distintos nos dados. O dendrograma final pode ser observado na Figura 7, evidenciando que a dispensa de licitação e a modalidade convite apresentam comportamentos distintos das demais modalidades. Isso é perceptível ao formarem um grupo entre si (linha tracejada verde), o que corrobora a hipótese inicial após a interpretação da estatística descritiva.

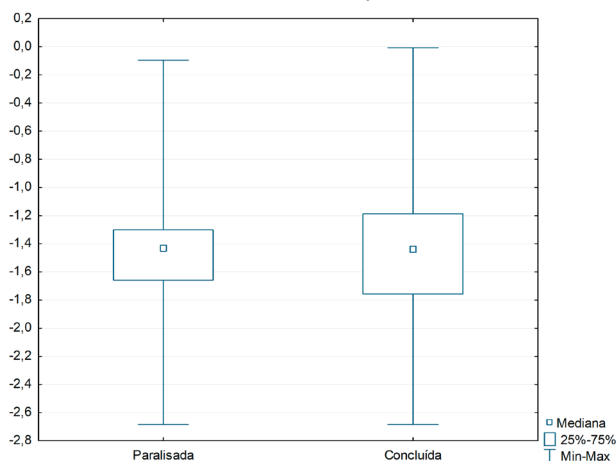
Figura 7 – Dendrograma da variável desconto por tipo de modalidade de licitação



Fonte: elaborado pelos autores.

Finalmente, todos os descontos foram agrupados de acordo com a situação da obra (paralisada ou concluída), com o objetivo de identificar se a situação final da obra teria alguma correlação com a magnitude dos descontos ofertados. A ANOVA (*Analysis of Variance*), uma técnica estatística que compara as variâncias entre grupos para verificar se há diferenças significativas, foi utilizada para essa análise. Os resultados revelam que a variância dos dados não apresenta diferença significativa, conforme corroborado pela ANOVA, com um p-value de 0,94, em um intervalo de confiança de 95%. Ou seja, como o p-value é maior do que 0,05, rejeitamos a hipótese inicial de que há uma correlação significativa entre a magnitude dos descontos e a situação da obra (paralisada ou concluída), com uma confiabilidade de 95%. Tal fato é evidenciado graficamente na Figura 8, em que é possível observar uma aparente homogeneidade nas variâncias. Isso indica que não é possível estabelecer qualquer correlação entre a magnitude dos descontos e a situação da obra, reforçando a hipótese de que o desconto máximo deve ser avaliado caso a caso e não estar sujeito a um limite máximo arbitrário e determinístico.

Figura 8 – Gráfico de caixa gerado após a análise de agrupamento considerando a situação da obra

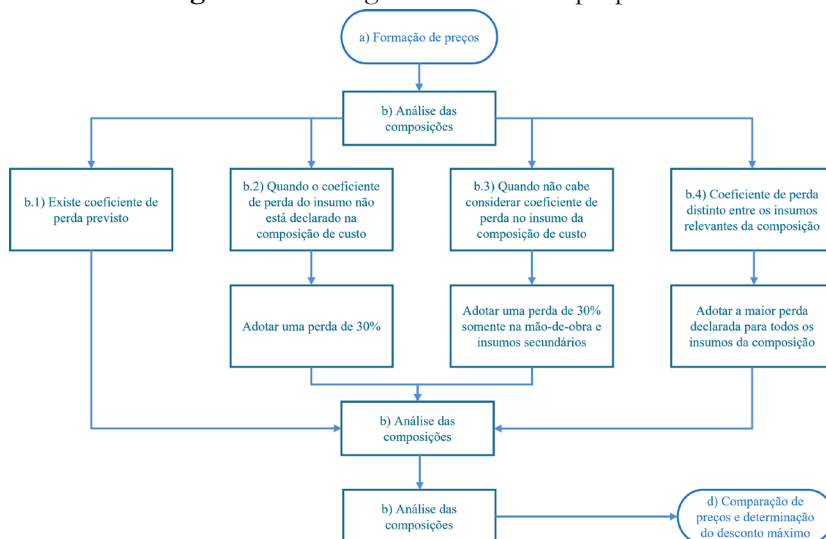


Fonte: elaborado pelos autores.

3. MÉTODO PROPOSTO: AVALIAÇÃO DE DESCONTOS DE LICITAÇÕES DE OBRAS PÚBLICAS PARA EVITAR O *WINNER'S CURSE*

O fluxograma apresentado na Figura 9 resume a proposta do método para se estabelecer o desconto máximo em licitações de obras públicas:

Figura 9 – Fluxograma do método proposto



Fonte: elaborado pelos autores.

a) Início – formação de preços

A primeira etapa do método consiste na elaboração do orçamento da obra, em conformidade com o Decreto n. 7.983/2013 e demais normas vigentes relacionadas à formação de preços para obras públicas. Essa etapa é fundamental para garantir que o orçamento reflita as diretrizes legais e técnicas necessárias para a execução do projeto.

b) Análise das composições

A segunda etapa envolve a eliminação das perdas nos insumos, pressupondo que todo o material adquirido será utilizado integralmente, sem desperdícios. Essa idealização cria um cenário de eficiência total, com 100% de aproveitamento dos recursos, o que resulta na otimização completa do custo final da obra. Essa etapa deve ser aplicada a todas as composições do orçamento, e, durante sua execução, podem surgir quatro situações distintas:

b.1) Existe coeficiente de perda previsto

Em casos em que o principal insumo apresenta um coeficiente de consumo superior a 1, como na composição 103675 do SINAPI (Abr/22), referente à concretagem de vigas e lajes, cujo coeficiente de perda é de 10,3%

(Figura 10), todos os insumos devem ter seus coeficientes de consumo ou produtividade ajustados. Para isso, os coeficientes são divididos por 1,103, como ilustrado na Figura 11, que demonstra a composição ajustada após o procedimento.

Figura 10 – Composição 103675/SINAPI (Abr/22) sem modificação

103675	SERVIÇO:	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCC-25 MPa, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF. 02/2022										UNIDADE:	M3
CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO	UNL	ORIGEM	COEFICIENTE	MÃO DE OBRA (R\$)		MATERIAIS (R\$)		EQUIPAMENTOS (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL		
INSU	1527	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C25, COM BRITA O E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVIÇO DE BOMBAMENTO (NBR 8953)	M3	CR	1,103	-	-	484,16	534,03	-	-	534,03	
COMP	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,125	24,66	3,08	3,23	0,40	-	-	3,49	
COMP	88309	PEDEREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,753	24,07	18,12	3,35	2,52	-	-	20,65	
COMP	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,826	17,17	14,18	3,23	2,67	-	-	16,85	
COMP	90586	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO, AF. 06/2015	CHP		0,120	-	-	-	-	1,26	0,15	0,15	
COMP	90587	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO, AF. 06/2015	CHI		0,131	-	-	-	-	0,53	0,07	0,07	
TOTAIS:						R\$	35,39	R\$	539,62	R\$	0,22	R\$	575,23
FONTES:						SINAPI	0,00 H	MÃO DE OBRA: SINAPI - ABR/22		MATERIAIS: SINAPI - ABR/22			

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 11 – Composição 103675/SINAPI modificada

103675	SERVIÇO:	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCC-25 MPa, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF. 02/2022										UNIDADE:	M3
CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO	UNL	ORIGEM	COEFICIENTE	MÃO DE OBRA (R\$)		MATERIAIS (R\$)		EQUIPAMENTOS (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL		
INSU	1527	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C25, COM BRITA O E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVIÇO DE BOMBAMENTO (NBR 8953)	M3	CR	1,000	-	-	484,16	484,16	-	-	484,16	
COMP	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,113	24,66	2,79	3,23	0,37	-	-	3,16	
COMP	88309	PEDEREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,683	24,07	16,43	3,35	2,29	-	-	18,72	
COMP	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,749	17,17	12,86	3,23	2,42	-	-	15,28	
COMP	90586	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO, AF. 06/2015	CHP		0,109	-	-	-	-	1,26	0,14	0,14	
COMP	90587	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO, AF. 06/2015	CHI		0,119	-	-	-	-	0,53	0,06	0,06	
TOTAIS:						R\$	32,08	R\$	489,23	R\$	0,20	R\$	521,52
FONTES:						SINAPI	0,00 H	MÃO DE OBRA: SINAPI - ABR/22		MATERIAIS: SINAPI - ABR/22			

Fonte: elaborado pelos autores.

b.2) Quando o coeficiente de perda do insumo não está declarado na composição de custo

Essa situação é comum em serviços que envolvem exclusivamente mão de obra como insumo, como na composição 98524 do SINAPI (Abr/22), referente à limpeza de vegetação em terreno. Nesses casos, a determinação precisa das perdas é complexa, uma vez que a composição e os insumos estão expressos em unidades distintas (metro quadrado x hora, por exemplo). Além disso, a produtividade da mão de obra é influenciada por diversos fatores, como condições climáticas, interferências externas, perícia dos trabalhadores, etapa da obra e tipo de serviço executado, entre outros. Essas dificuldades são amplamente discutidas em estudos como os de Souza (2005) e Souza (2006). Diante dessa complexidade, e com o objetivo de simplificar a análise, sem perder a objetividade do método, optou-se por arbitrar uma perda de 30%. Esse valor está 5% acima do limite de exequibilidade estabelecido

pela Lei n. 14.133/2021 e equivale ao limiar definido pela Lei n. 8.666/93. A Figura 12 apresenta a composição original, enquanto a Figura 13 mostra a composição ajustada, desconsiderando as perdas.

Figura 12 – Composição 98524/SINAPI (Abr/22) sem modificação

98524	SERVIÇO:	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA-AF_05/2018										UNIDADE:	M2	
CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO			UNL	ORIGEM	COEFICIENTE	MÃO DE OBRA (R\$)		MATERIAIS (R\$)		EQUIPAMENTOS (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)
								UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	
COMP	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			H		0,072	17,17	1,23	3,23	0,23	-	-	1,46
COMP	88441	JARDINEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			H		0,072	17,37	1,25	3,35	0,24	-	-	1,49
TOTALIS:							R\$	2,48	R\$	0,47	R\$	-	R\$	2,95
FONTE:		SINAPI		0,00 H		MÃO DE OBRA: SINAPI - ABR/22 MATERIAIS: SINAPI - ABR/22								

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 13 – Composição 98524/SINAPI modificada

98524	SERVIÇO:	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018										UNIDADE:	M2	
CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO			URL	ORIGEM	COEFICIENTE	MÃO DE OBRA (R\$)		MATERIAIS (R\$)		EQUIPAMENTOS (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)
								UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	
COMP	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			H		0,055	17,17	0,95	3,23	0,18	-	-	1,13
COMP	88441	JARDINEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			H		0,055	17,37	0,96	3,35	0,19	-	-	1,14
TOTALIS:							R\$	1,91	R\$	0,36	R\$	-	R\$	2,27
FONTE: SINAPI					0,00 H	MÃO DE OBRA: SINAPI - ABR/22 MATERIAIS: SINAPI - ABR/22								

Fonte: elaborado pelos autores.

b.3) Quando não cabe considerar o coeficiente de perda no insumo da composição de custo

Essa situação é comum na execução de serviços quantificados em unidades, como peças hidráulicas (conexões) ou elétricas (luminárias, postes etc.), ou, ainda, no caso de aço entregue na obra já cortado e dobrado, conforme o projeto estrutural. Nesses casos, para o insumo principal, o coeficiente de consumo igual a 1 é mantido; já para os demais insumos da composição, adota-se um coeficiente de perda de 30%, conforme o mesmo raciocínio empregado na alínea b2. Um exemplo é a composição 92917 do SINAPI (Abr/22), referente à armação de estruturas, representada na Figura 14. A Figura 15 mostra a mesma composição após as alterações sugeridas.

Figura 14 – Composição 92917/SINAPI (Abr/22) sem modificação

92917		SERVIÇO:	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES. UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022								UNIDADE:	KG	
CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO		UNL	ORIGEM	COEFICIENTE	MÃO DE OBRA (R\$)		MATERIAIS (R\$)		EQUIPAMENTOS (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)
							UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	
INSU	39017	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLÁSTICO, PARA VERGALHAO "4,2 A 12,5" MM, COBRIMENTO 20 MM		UN	CR	0,743	-	-	0,17	0,13	-	-	0,13
INSU	43132	ARAME RECODIDO 16 BWG, D= 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D= 1,25 MM (0,01 KG/M)		KG	CR	0,025	-	-	28,00	0,70	-	-	0,70
COMP	88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H		0,017	15,89	0,26	3,35	0,06	-	-	0,32
COMP	88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H		0,102	23,89	2,42	3,35	0,94	-	-	2,76
COMP	92802	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM, UTILIZADO EM LAJE AF_12/2015		KG		1,000	0,41	0,41	11,39	11,39	-	-	11,80
TOTALIS:							R\$	3,10	R\$	12,61	R\$	-	R\$ 15,71
FONTE:		SINAPI		0,00 H		MÃO DE OBRA: SINAPI - ABR/22 MATERIAIS: SINAPI - ABR/22							

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 15 – Composição 92917/SINAPI modificada

92917	SERVIÇO:	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF. 06/2022									UNIDADE:	KG
CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO	UNL	ORIGEM	COEFICIENTE	MÃO DE OBRA (R\$)		MATERIAIS (R\$)		EQUIPAMENTOS (R\$)		CUSTO (R\$)
						UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	TOTAL
INSU	39017	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLÁSTICO, PARA VERGALHAO "4,2 A 12,5" MM, COBRIMENTO 20 MM	UN	CR	0,572	-	-	0,17	0,10	-	-	0,10
INSU	43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	KG	CR	0,019	-	-	28,00	0,54	-	-	0,54
COMP	88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,013	15,89	0,20	3,35	0,04	-	-	0,25
COMP	88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,078	23,89	1,87	3,35	0,26	-	-	2,13
COMP	92802	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM, UTILIZADO EM LAJE. AF. 12/2015	KG		1,000	0,41	0,41	11,39	11,39	-	-	11,80
TOTAIS:						R\$	2,48	R\$	12,33	R\$	-	R\$ 14,81
FONTES:		SINAPI		0,00 H		MÃO DE OBRA: SINAPI - ABR/22		MATERIAIS: SINAPI - ABR/22				

Fonte: elaborado pelos autores.

b.4) Coeficiente de perda distinto entre os insumos relevantes da composição

Essa situação ocorre quando uma composição envolve múltiplos insumos, e alguns deles apresentam coeficientes de perda distintos. Nesses casos, cada insumo com coeficiente de perda declarado tem seu consumo ajustado por esse fator, enquanto, para os demais insumos, considera-se o maior coeficiente de perda apurado na composição. Um exemplo é a composição 94994 do SINAPI (Abr/22), que trata da execução de passeios. O insumo 3777 (lona plástica) apresenta uma perda de 12,8%, o insumo 7156 (tela de aço) indica uma perda de 12,24%, e o insumo 94964 apresenta uma perda de 21,25%. Para os outros insumos sem perda declarada, adota-se uma perda de 21,25%. A Figura 16. mostra a composição original, e a Figura 17 apresenta a composição após a remoção das perdas.

Figura 16 – Composição 94994/SINAPI (Abr/22) sem modificação

94994	SERVIÇO:	EXECUÇÃO DE PASSEIO [CALÇADA] OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESURA 8 CM, ARMADO. AF_07/2016										UNIDADE:	M2
CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO	UNL	ORIGEM	COEFICIENTE	MÃO DE OBRA (R\$)		MATERIAIS (R\$)		EQUIPAMENTOS (R\$)		CUSTO (TOTAIS)	
						UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL		
INSU	3777	LONA PLASTICA PESADA PRETA, E = 150 MICRA	M2	C	1,128	-	-	1,37	1,55	-	-	1,55	
INSU	4460	SARRAFO NAO APARELHADO "2,5 X 10" CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	CR	0,250	-	-	9,24	2,31	-	-	2,31	
INSU	4517	SARRAFO "2,5 X 7,5" CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	CR	0,200	-	-	2,66	0,53	-	-	0,53	
INSU	7156	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	C	1,122	-	-	36,84	41,35	-	-	41,35	
COMP	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,181	24,66	4,45	3,23	0,58	-	-	5,03	
COMP	88309	PEDEIREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,277	24,07	6,66	3,35	0,93	-	-	7,59	
COMP	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,457	17,17	7,85	3,23	1,48	-	-	9,33	
COMP	94964	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3		0,097	71,87	6,97	386,79	37,52	1,49	0,14	44,63	
TOTAIS:						R\$	25,93	R\$	86,24	R\$	0,14	R\$ 112,32	
FONTES:		SINAPI		0,00 H		MÃO DE OBRA: SINAPI - ABR/22		MATERIAIS: SINAPI - ABR/22					

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 17 – Composição 94994/SINAPI modificada

94994	SERVIÇO	EXECUÇÃO DE PASSEIO [CALÇADA] OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESURA 8 CM, ARMADO. AF_07/2016	UNID.	ORIGEM	COEFICIENTE	MÃO DE OBRA (R\$)		MATERIAIS (R\$)		EQUIPAMENTOS (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)
CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO				UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL	
INSU	3777	LONA PLASTICA PESADA PRETA, E = 150 MICRA	M2	C	1,000	-	-	1,37	1,37	-	-	1,37
INSU	4460	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	CR	0,206	-	-	9,24	1,91	-	-	1,91
INSU	4517	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	CR	0,165	-	-	2,66	0,44	-	-	0,44
INSU	7156	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 30 X 10 CM	M2	C	1,000	-	-	36,64	36,64	-	-	36,64
COMP	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,149	24,66	3,67	3,23	0,48	-	-	4,15
COMP	88309	PEDEIREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,228	24,07	5,49	3,35	0,76	-	-	6,26
COMP	88316	SERVELENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H		0,377	17,17	6,47	3,23	1,22	-	-	7,69
COMP	94964	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO)/ AREIA MÉDIA (BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3		0,080	71,87	5,75	386,79	30,94	1,49	0,12	36,81
TOTALIS:						R\$	21,39	R\$	73,96	R\$	0,12	R\$ 95,47
FONTE:		SINAPI	0,00 H		MÃO DE OBRA: SINAPI - ABR/22		MATERIAIS: SINAPI - ABR/22					

Fonte: elaborado pelos autores.

c) Nova formação de preços

Após a eliminação das perdas de todos os insumos e serviços, conforme as etapas anteriores, um novo preço para a obra é estabelecido. Esse preço reflete um cenário de máxima eficiência, no qual todos os recursos são utilizados de forma integral, sem desperdícios.

d) Comparação de preços e determinação do desconto máximo

A última etapa do método consiste na comparação entre o preço inicial e o preço resultante após a eliminação das perdas de todos os insumos do empreendimento. Com base nessa análise, é possível determinar o desconto máximo que pode ser aplicado à obra, bem como o preço mínimo para sua execução em um cenário de máxima eficiência e eficácia. Essa abordagem reforça a necessidade de avaliar os descontos caso a caso, evitando a adoção de limites máximos arbitrários e determinísticos.

4. APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO E DETERMINAÇÃO DOS DESCONTOS MÁXIMOS ADMISSÍVEIS

Para a aplicação do método proposto, utilizou-se um empreendimento disponibilizado pela Caixa Econômica Federal, acessível no sumário de publicações do SINAPI na seção “Demonstrações de Uso”. Trata-se de um bloco de quatro pavimentos-tipo, sem elevador, com 855 m² e construído em alvenaria estrutural. As Figuras 18, 19 e 20 apresentam a perspectiva, o layout interno e o corte esquemático do edifício em questão.

Figura 18 – Perspectiva



Fonte: SINAPI (Abr/2022).

Figura 19 – Layout interno do pavimento – sem escala



Fonte: SINAPI (Abr/2022).

Figura 20 – Corte esquemático – sem escala



Fonte: SINAPI (Abr/2022).

Considerando a base de dados do SINAPI de abril de 2022, sem desoneração, o custo total da obra foi de R\$ 1.283.518,46, situação apresentada na Figura 21.

Figura 21 – Resumo com os custos das etapas do empreendimento não considerando as perdas dos insumos (SINAPI: mão de obra onerada abril/2022)

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)			TOTAL (R\$)	% ITEM
		MÃO DE OBRA	MATERIAIS	EQUIPAMENTOS		
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	6.018,22	3.653,52	-	9.671,74	0,75%
2	INFRAESTRUTURA	17.748,59	44.424,11	26,68	62.199,38	4,85%
3	SUPRAESTRUTURA	79.870,28	265.538,08	3.689,20	349.097,56	27,20%
4	ESQUADRIAS/VIDROS/FERRAGENS	19.494,20	91.952,32	-	111.446,52	8,68%
5	REVESTIMENTOS INTERNOS	45.423,44	65.757,83	167,56	111.348,83	8,68%
6	REVESTIMENTOS EXTERNOS	33.158,70	35.609,99	51,14	68.819,84	5,36%
7	REVESTIMENTOS DE TETO E FORRO	33.076,53	35.087,73	19,77	68.184,02	5,31%
8	PAVIMENTAÇÃO INTERNA	23.698,08	47.522,26	109,73	71.330,07	5,56%
9	PAVIMENTAÇÃO EXTERNA	25.176,21	83.723,29	116,51	109.016,02	8,49%
10	COBERTURAS E PROTEÇÕES	11.746,52	33.998,21	343,21	46.087,94	3,59%
11	LOUÇAS E METAIS	2.260,32	22.136,48	-	24.396,80	1,90%
12	COMPLEMENTAÇÕES	12.845,12	51.758,71	5,53	64.609,35	5,03%
13	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	45.081,13	85.224,57	-	130.305,70	10,15%
14	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	21.533,59	35.471,11	-	57.004,70	4,44%
TOTAL GERAL:		377.130,93	901.858,20	4.529,33	1.283.518,46	100,00%
ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO (M2):		855,00				
PREÇO (R\$/M2):		1.501,19				

Fonte: elaborado pelos autores.

Após a aplicação do método proposto, que eliminou as perdas dos insumos, o custo total da obra foi reduzido para R\$ 1.116.252,59, conforme pode ser observado na Figura 22.

Figura 22 – Resumo com os custos das etapas do empreendimento considerando as perdas dos insumos (SINAPI: mão de obra onerada abril/2022)

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)			TOTAL (R\$)	% ITEM
		MÃO DE OBRA	MATERIAIS	EQUIPAMENTOS		
15	SERVIÇOS PRELIMINARES	4.594,73	2.859,62	0,47	7.454,82	0,67%
16	INFRAESTRUTURA	13.692,21	39.021,67	27,91	52.741,80	4,72%
17	SUPRAESTRUTURA	63.982,58	227.362,63	1.116,71	292.461,91	26,20%
18	ESQUADRIAS/VIDROS/FERRAGENS	18.766,08	91.848,47	-	110.614,55	9,91%
19	REVESTIMENTOS INTERNOS	37.959,82	55.255,66	144,71	93.360,19	8,36%
20	REVESTIMENTOS EXTERNOS	25.465,35	27.449,01	62,27	52.976,64	4,75%
21	REVESTIMENTOS DE TETO E FORRO	25.901,10	29.627,74	31,51	55.560,35	4,98%
22	PAVIMENTAÇÃO INTERNA	19.659,70	40.576,32	106,82	60.342,84	5,41%
23	PAVIMENTAÇÃO EXTERNA	20.766,14	71.810,36	115,73	92.692,24	8,30%
24	COBERTURAS E PROTEÇÕES	9.109,97	26.491,62	268,24	35.869,83	3,21%
25	LOUÇAS E METAIS	2.213,73	22.129,09	-	24.342,82	2,18%
26	COMPLEMENTAÇÕES	10.999,97	49.323,33	5,93	60.329,23	5,40%
27	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	41.035,73	81.180,25	-	122.215,99	10,95%
28	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	20.403,95	34.885,44	-	55.289,39	4,95%
TOTAL GERAL:		314.551,06	799.821,22	1.880,31	1.116.252,59	100,00%
ÁREA TOTAL DA CONSTRUÇÃO (M2):		855,00				
PREÇO (R\$/M2):		1.305,56				

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao comparar os resultados apresentados nas Figuras 21 e 22, constata-se que o desconto máximo que poderia ser oferecido para esse empreendimento é de 13,032%. Esse percentual representa o custo total das perdas dos insumos. Em outras palavras, em um cenário ideal em que todas as perdas fossem eliminadas, a economia máxima obtida na obra seria de R\$ 167.265,87.

Quando utilizada a base de dados desonerada, a diferença entre o orçamento que considera as perdas e o orçamento em cenário “ideal” (sem perdas – após aplicação do método proposto) é ainda menor. Nesse caso, o custo final da obra, considerando as perdas, é de R\$ 1.231.986,66, enquanto o orçamento da obra, na segunda situação, é de R\$ 1.073.247,86, resultando em uma economia de R\$ 158.738,80, o que pode ser traduzido em um desconto máximo admissível de 12,885%.

A economia de escala é uma variável importante a ser considerada neste tipo de estudo. Entretanto, essa variável não foi incluída na análise, pois entende-se que ela depende diretamente da negociação entre a licitante e o fornecedor dos insumos. Em outras palavras, o desconto real obtido por meio da economia de escala independe de ações da Administração Pública. Contudo, a apresentação desse fato pela licitante pode servir como justificativa para demonstrar a exequibilidade de determinado desconto ofertado.

CONCLUSÃO

Este artigo abordou o fenômeno conhecido como a “maldição do vencedor” e destacou como a Nova Lei de Licitações e Contratos ainda não resolve efetivamente esse problema, ao não estabelecer um limite máximo de desconto que considere as particularidades de cada obra. A imposição de um limite determinístico, aplicável a qualquer obra pública, só seria viável se as licitantes tivessem tempo suficiente para analisar minuciosamente projetos e orçamentos. No entanto, o que frequentemente ocorre é um comportamento inadequado por parte das empresas, que assumem riscos excessivos, seja por falha analítica ou por escolha deliberada.

Esse comportamento compromete a execução dos contratos, obrigando a Administração Pública a intervir com resgates técnicos e financeiros para garantir a conclusão das obras, ou seja, aditivos contratuais. Apesar da intenção de beneficiar o interesse público, a falta de compromisso dos licitantes transforma o processo licitatório em uma competição de lances desprovida de juízo técnico e governança, com consequências graves para o transcurso contratual, como a paralisação das obras ou a falência das contratadas, podendo materializar-se.

Os lances que reduzem os preços devem ser respaldados por análises técnicas objetivas, evitando descontos meramente matemáticos. Durante

uma licitação, a Administração Pública não lida apenas com números, mas com serviços essenciais para atender às necessidades públicas. A falha na avaliação de elementos críticos, inclusive aqueles ocultos nas atividades da obra, pode resultar, como já dito anteriormente, em execuções inadequadas ou no abandono dos encargos contratuais.

A solução para esses impasses não reside na adoção de um desconto máximo genérico, como proposto pela Lei n. 14.133/2021, mas na utilização de ferramentas de orçamento que permitam estabelecer um limiar técnico e realista para cada obra. A partir desse limiar, o gestor público pode realizar diligências junto à licitante, exigindo que ela comprove que o desconto ofertado garante a exequibilidade da proposta. Isso porque ultrapassar os limites legais de desconto leva apenas à presunção de inexecuibilidade, conforme destacado no Acórdão n. 214/2025-Plenário. Há ainda a possibilidade, na fase de elaboração do Estudo Técnico Preliminar, de alocar os riscos econômicos e financeiros à contratada, caso esta ofereça um desconto superior ao obtido com a aplicação do método em questão.

O método proposto neste estudo contribui para evitar a “maldição do vencedor” ao trazer simplicidade, transparência e embasamento técnico para as decisões dos gestores públicos, considerando as particularidades de cada empreendimento. Como evidenciado na análise, não há correlação significativa entre a magnitude dos descontos e a situação final da obra (concluída ou paralisada), mais um motivo que corrobora a ideia de presunção de inexecuibilidade.

Essa conclusão robustece a premissa da essencialidade em se estabelecer um limiar técnico que possa subsidiar o gestor público na fundamentação de pedidos de diligência junto às licitantes, mesmo quando o desconto ofertado não exceda o limite normativo imposto pela NLLC. Tal abordagem se justifica quando se considera que o custo administrativo da aplicação do método proposto é significativamente inferior ao ônus decorrente de uma obra potencialmente paralisada, ainda que essa comparação possua um viés de natureza subjetiva.

A análise de legislações internacionais demonstra que a preocupação com a inexecuibilidade de propostas e o equilíbrio econômico-financeiro é uma prática global. No Brasil, a NLLC representa um avanço ao estabelecer critérios objetivos, mas ainda há espaço para aprimoramentos, como a adoção de métodos analíticos que considerem as particularidades de cada projeto. A proposta metodológica apresentada neste estudo visa preencher essa lacuna, contribuindo para a eficiência, eficácia e sustentabilidade das licitações de obras públicas.

REFERÊNCIAS

ABRUCIO, Fernando Luiz. O impacto do modelo gerencial na administração pública: um breve estudo sobre a experiência internacional recente. *Cadernos ENAP*,

n. 10, p. 52, 1997. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/556>. Acesso em: 8 abr. 2025.

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://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001058](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001058). Acesso em: 6 abr. 2025

AZMAN, M. A. Bidding competitiveness: a comparative analysis of different bid auctions in Malaysia. *Journal of Engineering, Design and Technology*, v. 14, n. 4, p. 678-698, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JEDT-11-2014-0072>. Acesso em: 6 abr. 2025

BOX, G. E. P.; COX, D. R. An analysis of transformations. *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 26, n. 2, p. 211-243, 1964. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1964.tb00553.x>. Acesso em: 17 mar. 2025.

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. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 jun. 1993.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 2622/2013. Plenário. Relator Ministro Marcos Bemquerer. Sessão de 25 set. 2013. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 set. 2013.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de licitações e contratos administrativos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1º abr. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 1228/2021. Plenário. Relator Ministro Vital do Rêgo. Sessão de 26 maio 2021. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 2134/2023. Plenário. Relator Ministro Vital do Rêgo. Sessão de 18 out. 2023. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 214/2025. Plenário. Relator Ministro Jhonatan de Jesus. Sessão de 5 fev. 2025. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 5 fev. 2025.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF). *Demonstrações de uso*. CEF, [2024]. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/SINAPI-demonstracoes-de-uso-fichas-tecnicas/Ficha_Tecnica_13096.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

DECAROLIS, Francesco. Awarding price, contract performance, and bids screening: evidence from procurement auctions. *American Economic Journal: Applied Economics*, v. 6, n. 1, p. 108-132, jan. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1257/app.6.1.108>. Acesso em: 17 mar. 2025.

CAETANO, Marcello. *Direito Administrativo*. Coimbra: Almedina, 1977.

CARLIN, Volnei Ivo. *Direito Administrativo*. 4. ed. Florianópolis: Conceito, 2007.

EGITO. Lei nº 182, de 2018. *Regula Contratos Feitos por Autoridades Públicas*. Cairo: Governo do Egito, 2018.

ESTÔNIA. *Lei de Licitações Públicas de 2017*. Aprovada em 14 de junho de 2017. Estônia: Parlamento Riigikogu da Estônia, 2017.

EVERITT, Brian S.; LANDAU, Sabine; LEESE, Morven; STAHL, Daniel. *Cluster Analysis*. 5th ed. Chichester: Wiley, 2011.

FELISBINO DIAS, S.; MARCHIORI, F.; ABREU, J. Contratações anormalmente baixas em licitações e a ocorrência do winner's curse: estado-da-arte. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2020, *Anais eletrônicos*. Porto Alegre: ANTAC, 2020, v. 18, n. 1, p. 1-8. Disponível em: <https://doi.org/10.46421/entac.v18i.1195>. Acesso em: 6 abr. 2025.

FISCOBRAS. *Fiscalização de obras públicas*. Apresentação: Bruno Dantas. Brasília: Tribunal de Contas da União; Secretaria-Geral da Presidência da República, 2024. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/CE/14/76/CE/407929104CE08619E18818A8/Fiscobras%202024.pdf>. Acesso em: 22 maio 2024.

FORTUNATO, Rafael Henrique. Comentários ao art. 59 da Lei nº 14.133/2021. In: SARAI, Leandro (org.). *Tratado da Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos: Lei 14.133/21 comentada*. 4. ed. São Paulo: JusPodivm, 2024. p. 808.

HAHN, W. J.; SEAMAN, S. L. The winner's curse and optimal auction bidding strategies. *Graziadio Business Report*, Malibu, Pepperdine University, v. 12, n. 2, 2009.

HANÁK, T.; SERRAT, C. Analysis of construction auctions data in Slovak public procurement. *Advances in Civil Engineering*, Hindawi, v. 2018, Art. ID 9036340, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2018/9036340>. Acesso em: 6 abr. 2025

ITÁLIA. *Código de contratos públicos*: Decreto legislativo n.º 50/2016, modificado pelo Decreto Legislativo n.º 57/2017. Roma, 2016.

JAIN, A. K.; MURTY, M. N.; FLYNN, P. J. Data clustering: a review. *ACM Computing Surveys*, New York, v. 31, n. 3, p. 264-323, set. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/331499.331504>. Acesso em: 17 mar. 2024.

JUSTEN FILHO, Marçal. *Comentários à lei de licitações e contratos administrativos*. São Paulo: Dialética, 2000.

JUSTEN FILHO, Marçal. *Comentários à lei de licitações e contratações administrativas*. São Paulo: Thomson Reuters, 2021.

KAGEL, J. H., LEVIN, D. The winner's curse and public information in common value auctions. *The American Economic Review*, v. 76, n. 5, p. 894-920, 1986. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1816459>. Acesso em: 7 abr. 2025.

MEIRELLES, Hely Lopes. *Licitação e contrato administrativo*. 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1987.

OSBORNE, J. W. Improving your data transformations: Applying the Box-Cox transformation. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, v. 15, n. 12, p. 1-9, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.7275/qbpc-gk17>. Acesso em: 17 mar. 2025.

POSNER, Richard A. *El Análisis Económico del Derecho*. 2. ed. Tradução de Eduardo Suárez. México: Fondo de Cultura Económica, 2007.

POLÔNIA. *Lei de licitações públicas de 29 de janeiro de 2004*. Varsóvia, 2004.

QUÊNIA. *Documento padrão de licitação para aquisição de obras*: Edificações e obras de engenharia civil associadas. Nairobi: Autoridade Reguladora de Licitações Públicas do Quênia, 2021.

RIVERO, Jean. *Direito administrativo*. Coimbra: Almedina, 1981.

SUÉCIA. *Lei de licitações públicas sueca*: 2016:1145. Konkurrentsverket, Autoridade Sueca de Concorrência. Suécia, 2016.

SUDÃO. *Lei de licitações públicas, contratação e alienação de ativos públicos*. Cartum, 2011.

SIGNOR, Regis et al. Underpricing in social infrastructure projects: combating the institutionalization of the winner's curse. *Journal of Construction Engineering and*

Management, v. 146, n. 12, p. 05020018, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001926](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001926). Acesso em: 17 mar. 2025.

SIGNOR, Regis et al. A probabilistic method for forensic cost estimating of infrastructure projects. *Applied Mathematical Modelling*, v. 40, n. 21, p. 9197-9211, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apm.2016.05.025>. Acesso em: 17 mar. 2025.

SOUZA, Ubiraci E. Lemes de. *Como reduzir perdas nos canteiros*. São Paulo: Pini, 2005, p. 128.

SOUZA, Ubiraci E. Lemes de. *Como aumentar a eficiência da mão-de-obra*. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006, p. 100.

TÁCITO, Caio. *Temas de direito público*. v. 2. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

TEIXEIRA, Sebastião Figueira. A nova lei de licitações e contratos (lei nº 14.133/2021): principais mudanças e impactos na eficiência das contratações públicas. *Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico*, v. 10, n. 1, 2024. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/pkcroraima/article/view/1898>. Acesso em: 8 abr. 2025.

TIMM, Luciano Benetti. Análise econômica dos contratos. In: *Direito e Economia no Brasil – Estudos sobre a Análise Econômica do Direito*. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2019.

UNIÃO EUROPEIA. Parlamento Europeu. Diretiva 2014/24/UE, de 26 de fevereiro de 2014. Sobre os contratos públicos e que revoga a Diretiva 2004/18/CE. *Jornal Oficial da União Europeia*, Bruxelas, 28 mar. 2014.

WATASHI, Denis B. et. al. Proposta de método de reequilíbrio financeiro em contratos públicos: estudo de caso. *Revista do TCU*, Brasília, v. 153, n. 1, p. 208-232, jan./jul. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.69518/rtcu.153.208-232>. Acesso em: 17 mar. 2025.

