

idp

DEBATES EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

v. 3 n. 4

98

**Leilão fechado de primeiro preço x leilão inglês:
receita esperada na alienação de imóveis**

JONATHAN DE CASTRO DALLAGNOL

Leilão fechado de primeiro preço X leilão inglês: receita esperada na alienação de imóveis

JONATHAN DE CASTRO DALLAGNOL¹

¹Mestre em Administração Pública pelo Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP).

IDP

O IDP é um centro de excelência no ensino, na pesquisa e na extensão nas áreas da Administração Pública, Direito e Economia. O Instituto tem como um de seus objetivos centrais a profusão e difusão do conhecimento de assuntos estratégicos nas áreas em que atua, constituindo-se um *think tank* independente que visa contribuir para as transformações sociais, políticas e econômicas do Brasil.

DIREÇÃO E COORDENAÇÃO

Diretor Geral

Francisco Schertel Mendes

Coordenador do Mestrado Profissional em Administração Pública

Caio Cordeiro de Resende

Coordenador do Mestrado Profissional em Economia

José Luiz Rossi Junior

CONSELHO EDITORIAL

Coordenação

Paulo Castro

Renan Holtermann

Milton Mendonça

Supervisão e Revisão

Matheus Gonçalves

Emmanuel Brasil

Rafael Viana

Apoio Técnico

Igor Silva

Comunicação e Marketing

Antonio Zaninetti e Daniel Jordão

Projeto gráfico e diagramação

Juliana Vasconcelos

DEBATES EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Revista Técnica voltada à divulgação de resultados preliminares de estudos e pesquisas aplicados em desenvolvimento por professores, pesquisadores e estudantes de pós-graduação com o objetivo de estimular a produção e a discussão de conhecimentos técnicos relevantes na área de Administração Pública.

Convidamos a comunidade acadêmica e profissional a enviar comentários e críticas aos autores, visando o aprimoramento dos trabalhos para futura publicação. Por seu propósito se concentrar na recepção de comentários e críticas, a Revista Debates em Administração Pública não possui ISSN e não fere o ineditismo dos trabalhos divulgados.

As publicações da Revista estão disponíveis para acesso e download gratuito no formato PDF. Acesse: www.idp.edu.br

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do IDP.

Qualquer citação aos trabalhos da Revista só é permitida mediante autorização expressa do(s) autor(es).

debates em administração pública

SUMÁRIO

1. Introdução	6
2. Referencial Teórico	9
3. Metodologia	14
4. Resultados e Discussão	18
5. Considerações Finais	26
6. Referências	27

Resumo: O presente artigo versa sobre o potencial de receita do modelo atual de leilão adotado pela Terracap, fechado de primeiro preço, em comparativo com o modelo inglês adotado pela Caixa Econômica Federal (CEF). A hipótese inicial é de que o modelo de leilão utilizado pela Terracap (leilão fechado de primeiro preço) apresenta menor capacidade de arrecadação, ou seja, menor receita esperada para a empresa se comparado com o modelo inglês, conforme a teoria dos leilões. Adotou-se uma metodologia empírica para avaliar a receita esperada. O trabalho utilizou um modelo estatístico, regressão linear múltipla, para, com base em dados coletados da Terracap e CEF, responder o problema de pesquisa. Divergindo da hipótese inicial e da bibliografia, as evidências indicam que usando o modelo de leilão fechado de primeiro preço resulta em uma receita aproximadamente 12,5% maior do que o modelo inglês.

Palavras-chave: Leilão; Administração Pública; Leilão Inglês; Leilão Fechado de Primeiro Preço; Terracap.

Abstract: This article deals with the revenue potential of the current auction model adopted by Terracap, first-price sealed-bid, in comparison with the English open auctions adopted by Caixa Econômica Federal (CEF). The initial hypothesis is that the auction model used by Terracap (first-price sealed-bid) has lower collection capacity, that is, lower expected revenue for the company compared to the English open auctions, according to the auction theory. An empirical methodology was adopted to assess the expected revenue. The work used a statistical model, multiple linear regression, to answer the research problem, based on data collected from Terracap and CEF. Differing from the initial hypothesis and the literature, the evidence indicates that using the first-price sealed-bid model results in approximately 12.5% higher revenue than the English open auctions.

Keywords: Auction; Public Administration; English open auctions; first-price sealed-bid; Terracap.

1. INTRODUÇÃO

Para cumprir com as suas funções legais, a Terracap se utiliza de venda de imóveis sob sua gestão por meio de leilões para a obtenção de fundos. Esta modalidade de negociação, muito utilizada na compra e venda de bens, é disciplinada por uma série de regras para determinar o vitorioso e o valor a ser pago por ele.

A Terracap utiliza, historicamente, o mesmo modelo de leilão, o Leilão fechado de primeiro preço (*first-price sealed-bid auction*), que consiste em todos os participantes, após preenchidos os requisitos exigidos em edital, oferecerem propostas em envelopes fechados sem o conhecimento dos valores propostos pelos demais e com quantos participantes estão concorrendo. O vencedor é aquele que oferecer a maior proposta dentre os participantes, ou seja, não há uma segunda proposta do mesmo participante. O valor apresentado deve ser maior que um valor mínimo estipulado no edital de convocação.

Este leilão busca, segundo Salomon (1995), extrair o máximo de excedente possível dos licitantes ganhadores. Esta modalidade tenta influenciar o participante a dar o lance máximo de oportunidade, ou seja, o lance com a expectativa de lucro mais próxima do limite do aceitável para o participante. Assim, o licitante coloca na balança a probabilidade de vitória em detrimento do lucro esperado com o bem, buscando o equilíbrio entre estas variáveis.

Porém, há outros modelos de aplicação de leilões que poderiam representar um ágio maior entre o valor avaliado do imóvel e o valor arrematante. Por exemplo, a Caixa Econômica Federal utiliza o modelo inglês, modelo clássico de leilão que consiste, basicamente, em todos os participantes oferecerem lances ascendentes até restar apenas um interessado, o vencedor é aquele que deu o maior lance.

Vickrey (1961), afirma que sob certas condições ideais, independentemente do tipo de leilão escolhido, a receita esperada é a mesma, a denominada teorema da equivalência de receitas.

Já Milgrom e Weber (1982) demonstram que em um leilão dinâmico, os lances em cada estágio diminuem a incerteza do valor do bem ao longo do leilão. Dessa maneira, os participantes podem agir mais agressivamente, aumentando assim a receita esperada do leiloeiro. Assim, no caso unitário, pode-se demonstrar que o leilão inglês, que é dinâmico supera, em termos de receita esperada os leilões de primeiro preço quando há valorização comum.

Um estudo elaborado pelos professores Susan Athey, Jonathan Levin e Enrique Seira (2011), compara estatisticamente, os dois tipos de leilões mais utilizados para a aquisição de lotes de madeiras nos Estados Unidos, o leilão aberto (inglês) e o leilão fechado de primeiro preço.

Os autores colheram dados de leilões de duas regiões distintas dos EUA, Idaho-Montana e Califórnia, para a venda de lotes de madeiras. Com as séries históricas de dados entre 1982 e 1990, os autores descreveram modelos estatísticos para verificar possíveis tendências.

Em resumo, os autores não encontram nenhuma evidência significativa que demonstre que a escolha do leilão interfere na receita esperada, com uma pequena diferença na receita esperada em favor do leilão fechado. Porém, os dados mostram que leilões fechados aumentam a probabilidade de pequenas madeireiras ganharem em menos de 1% em relação às grandes corporações.

Outro comparativo foi elaborado por Mead (1967) que demonstrou que em situações nas quais a competitividade é fraca, leilões fechados obtêm receita significativamente superior aos leilões abertos (leilão inglês), isto é, leilões de bens em meios cujo oligopólio impera, o leilão fechado é mais indicado.

Outro importante estudo comparativo foi elaborado por Chow & Ooi, (2014), que trata da receita esperada na venda de terrenos em leilões abertos (leilão inglês) e leilão fechado de primeiro preço. O estudo foi realizado em Singapura e os dados foram obtidos por meio de leilões de 145 (cento e quarenta e cinco) lotes de terrenos, leiloados no período de 7 (sete) meses.

Os licitantes variavam de pessoas físicas, pequenas empresas no ramo da construção e grandes corporações imobiliárias. Todos os imóveis eram estritamente residenciais, divididos em três tipos.

Os lotes foram divididos em três fases e as duas primeiras fases foram leiloados por meio do modelo de leilão fechado de primeiro preço somente, já os lotes da terceira fase foram leiloados por meio dos dois modelos de leilão em estudo.

Assim dos 145 lotes leiloados, 125 foram leiloados por meio de leilão fechado de primeiro preço e os outros 20, leiloados por meio do modelo inglês. Comparando a receita esperada, a evidência indica que o uso da proposta selada resulta em um preço do terreno mais baixo, aproximadamente 4% inferior ao leilão aberto inglês.

Isto posto, o problema que este trabalho visa resolver é avaliar/comparar o potencial de receita do modelo atual de leilão adotado pela Terracap explorando dados históricos de resultados de leilões da Terracap com a Caixa Econômica Federal e com a bibliografia que trata sobre o assunto. A questão norteadora é, o modelo de leilão adotado pela Terracap produz a maior receita?

Importante ressaltar que a Terracap é uma empresa sui generis, existindo apenas algumas outras empresas similares, como a Caixa Econômica Federal – CEF, que possui um setor interno responsável pela venda de imóveis recuperados ou adquiridos em garantia.

Porém a especificidade da Terracap está na venda de imóveis loteados por ela, a Terracap urbaniza glebas com a infraestrutura necessária e leiloa os imóveis em grande volume e em áreas urbanizadas há pouco tempo, diferente da Caixa que leiloa imóveis em regiões já urbanizadas, já implantadas no convívio urbano.

A possibilidade de comparar os imóveis leiloados pelos dois entes está no critério de avaliação dos imóveis, ou seja, na determinação do valor inicial mínimo. Os dois órgãos utilizam o método comparativo de mercado que consiste em obter dados de imóveis similares na região do bem leiloadado e comparar com o imóvel avaliado. A pesquisa abrange ferramentas de inferência estatística. A NBR 14.653-1:2001 define o método comparativo direto de dados de mercado “como o valor de mercado do bem obtido por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra” (ABNT, NBR 14.653-1, 2001).

A forma como são avaliados os imóveis já elimina a maioria das possíveis divergências entre os dados coletados entre as duas empresas públicas. Assim, para fins comparativos, adotou-se os dados da Caixa de leilões abertos em imóveis na região do DF e os dados da Terracap de leilão fechado de primeiro preço.

Assim, a Hipótese H1, com base na teoria dos leilões que, com algumas premissas simplificadoras, demonstra que o modelo inglês apresenta, de modo geral, receita esperada maior que os demais modelos de leilões. Assim o modelo de leilão utilizado pela Terracap (leilão fechado de primeiro preço) apresentaria menor capacidade de arrecadação, ou seja, menor receita esperada para a empresa se comparado com o modelo inglês. A avaliação do efeito da escolha do modelo de leilão será realizada por meio de Regressão Linear Múltipla, já a Hipótese nula – H0, representa o contrário.

Este artigo está organizado em 5 (cinco) seções, sendo a seção 1 a introdução, que trata da formulação do problema, das hipóteses para solução do problema e da

estruturação do trabalho, já a seção 2 traz um referencial teórico sobre a teoria de leilões e uma descrição da metodologia de leilão aplicado atualmente na Terracap, avaliando o modelo utilizado pela Caixa Econômica Federal, levando em consideração a normativa dos órgãos reguladores.

A seção 3 demonstra a metodologia utilizada para obtenção dos resultados e para resolução do problema de pesquisa. A seção 4 trata dos resultados do estudo de caso da Terracap, para determinar se o modelo atual é o modelo mais rentável à empresa, já a seção 5, as conclusões do artigo a seção 6 traz as referências.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Teoria dos leilões

O leilão é um dos mecanismos mais antigos para alocação de bens, com relatos de utilização desde a antiguidade. Porém, leilões começaram a ser objeto de estudo a partir de 1961, quando o professor William Vickrey publica um artigo no *Journal of Finance* descrevendo a teoria dos leilões e propondo novas modalidades.

Uma inovação trazida por Vickrey (1961) é o leilão de segundo preço, no qual o vencedor é aquele que oferece o maior lance, porém o valor a ser pago é o segundo melhor lance. A estratégia desenvolvida por pelo autor visa evitar a maldição do vencedor e dificultar a manipulação por parte de um participante, já que o participante mal-intencionado teria que manipular o lance vencedor e o melhor lance perdedor.

Vickrey (1961) também traz a teoria de equivalência de receitas que determina que, estabelecida certas condições, todos os tipos de leilão geram a mesma receita esperada, pois nenhum tipo de leilão deve interferir no valor “justo ou real” do bem ou serviço leiloado, gerando zero de excedente. Esse tema será objeto de estudo em um item específico mais abaixo.

Outros autores contribuíram na teoria dos leilões a partir de Vickrey (1961), uma boa definição de leilão é a de Wolfstetter (1999), que descreve o leilão como “um mecanismo eficiente de formação de preço, onde são estabelecidas regras que vão especificar como o ganhador é determinado e quanto ele pagará pelo bem adquirido” (WOLFSTETTER, 1999 apud CEZARIO & RAMOS, 2006, p, 458). Já segundo Menezes (1994), “um leilão é um mecanismo de venda no qual um agente (leiloeiro) recebe ofertas (lances) de vários indivíduos

(participantes) que irão determinar quem receberá o(s) objeto(s) e qual será o preço final” (MENEZES, 1994, p. 235). Para a economia, leilão é um jogo não cooperativo, pois cada indivíduo, ao definir uma estratégia ótima para oferecer os lances, deve levar em consideração o comportamento dos outros.

Em suma, leilão é um instrumento de encontro entre possíveis compradores para a aquisição de um bem ou serviço mediante regras previamente estabelecidas que disputam entre si.

Para avaliar a capacidade da ferramenta de leilão para a receita esperada, um estudo elaborado por Quan (2002), compara propriedades vendidas por leilões com propriedades vendidas no mercado de busca, utilizando o leilão como forma de venda, o estudo apontou uma receita 30% maior do que utilizando o segundo método. Um estudo semelhante realizado por Lusht (1996) na Austrália, demonstrou uma receita 8% maior.

Assim, a Teoria dos Leilões visa identificar que fatores influenciam o comportamento dos participantes e conseqüentemente o resultado do leilão. Diversos autores classificam os diferentes tipos de leilões quanto à estrutura de lances (ascendentes ou descendentes), quanto à forma dos lances (abertos ou fechados), quanto ao preço pago ao vencedor (primeiro ou segundo preço) e quanto ao número de lances por participante (dinâmico ou estático).

2.2 Leilão inglês X leilão fechado de primeiro preço

Podemos caracterizar o Leilão Inglês como um leilão ascendente, aberto, dinâmico e primeiro preço. Neste leilão, cada participante tende a chegar no valor máximo que ele pode alcançar/avalia o bem (valor de oportunidade), assim o valor de oportunidade de cada participante é confrontado com o valor de oportunidade dos demais.

Outra característica deste tipo de leilão é a possibilidade de cada participante reavaliar seu valor de oportunidade conforme o comportamento dos demais participantes, assim o valor do lance vencedor tende a ser mais alto em função do nível de competição entre os participantes.

Este leilão pode gerar problemas caso haja uma forte assimetria de informação entre os participantes, caso os participantes subestimem o bem em função de alguma informação desconhecida, diminuindo o valor de oportunidade dos participantes ignorantes. Outro problema pode ser gerado em função da assimetria de poder dos participantes. De

acordo com Milgrom e Weber (1982), um participante poderá elaborar estratégias para influenciar ou inibir a participação dos demais de acordo com sua posição econômica ou social.

Já o Leilão fechado de primeiro preço é um leilão ascendente, fechado, estático e primeiro preço. Leilão em que os participantes entregam suas propostas em envelopes fechados, o vencedor é aquele que oferecer a maior proposta e o valor a ser pago é o valor ofertado.

Neste leilão cada participante, os participantes devem avaliar a valorização logo abaixo da sua valorização, assim devem levar em consideração não somente a sua valorização, mas as dos demais participantes.

A estratégia ótima é avaliar a valorização que o licitante com a segunda maior valorização possui e atribuir um valor infinitesimal adicional, assim neste tipo de leilão o licitante deve equilibrar o trade-off entre a probabilidade de ganhar e o retorno esperado, ou seja, caso o licitante com a maior valorização ofereça este valor, ele aumentará a probabilidade de ganhar o bem ao máximo, porém terá o retorno esperado mínimo e o contrário diminuirá a probabilidade de vitória ao mínimo mas irá obter o retorno máximo.

Outro benefício do leilão fechado é que não há a necessidade de reunir todos os participantes simultaneamente, o que dificulta a formação e/ou manutenção de conluio.

2.3 Comparativo entre leilão inglês e leilão fechado de primeiro preço

Cabe avaliar o comportamento dos participantes e da receita esperada para os dois tipos de leilões, nos casos de leilões de bens de valorização comum e de valorização privada.

Bens de valor privado são aqueles bens que possuem valores inerentes aos licitantes, ou seja, cada participante do leilão atribui um valor próprio ao bem leiloado por razões pessoais e participam do leilão para satisfazer uma necessidade pessoal, o leilão é chamado de leilão de valor privado.

No caso do leilão inglês de bens de valor privado, o licitante deve adotar, como estratégia ótima, fazer o lance até atingir a sua valorização, independente da valorização dos demais participantes. Não há incentivo para adotar estratégia diferente.

Se os lances forem majorados de forma contínua, ou seja, com acréscimos infinitesimais, o vencedor será aquele com maior valorização individual do bem pagando um valor imediatamente superior a segunda maior valorização.

Neste modelo de leilão, os licitantes devem se preocupar apenas com a sua valorização e não incentivos a diminuir ou aumentar os seus lances.

No caso do leilão fechado de primeiro preço, a estratégia ótima é alterada, pois o licitante precisa fazer o seu lance em função da expectativa que ele tem quanto a segunda maior valorização. Há um excedente entre a maior valorização e a segunda maior valorização, e o licitante deve buscar o equilíbrio entre a probabilidade de ganhar o bem e o retorno esperado.

Dito isto, Milgrom e Weber (1982) demonstram que no equilíbrio de Nash, ou seja, quando nenhum dos participantes tem incentivo para mudar sua estratégia, todos os participantes oferecem uma parcela de sua valorização, esperando chegar na valorização imediatamente anterior, assim a incerteza quanto a verdadeira segunda maior valorização faz com que os lances diminuam.

Portanto, na melhor das hipóteses, o leilão fechado de primeiro preço para bens de valorização privada alcança a receita esperada do leilão inglês.

Vale a pena ressaltar que no estudo de Milgrom e Weber (1982) os participantes sabem qual o número de concorrentes antes de ofertar o lance e isso interfere no equilíbrio de Nash, pois no extremo de um número infinito de participantes, o leilão fechado de primeiro preço atinge a mesma receita esperada que o leilão inglês.

Além disso, no estudo em comento, há as premissas de que o bem é unitário, não há custo para participar do leilão, os licitantes têm aversão neutra ao risco, o que não interfere no excedente entre a maior e a segunda maior valorização, e finalmente, há simetria entre os participantes, nenhum participante conhece a valorização do outro e a distribuição de probabilidade entre as valorizações é igual.

Já, quando os bens leiloados não dependem da individualidade do participante, ou seja, os bens leiloados possuem um valor comum entre os participantes, um valor de mercado o leilão é conhecido como leilão de bens de valor comum.

Nesta modalidade de leilão, independente do modelo adotado, a quantidade e a qualidade de informações alteram o valor individual de cada licitante. Assim, se as informações forem simétricas, ou seja, se todos os participantes tiverem acesso às mesmas informações, o bem valoriza ou desvaloriza da mesma forma para todos os participantes.

No caso de leilão de bens de valor comum por meio do modelo inglês, a estratégia ótima de fazer lances até que a sua valorização seja alcançada não se modifica, assim o participante que possuir a maior valorização vence pagando o valor da segunda maior valorização, portanto o vencedor não tem que se preocupar em ter sobrevalorizado o bem e assim o efeito da maldição do vencedor é minimizado.

Além disso, por se tratar de um leilão dinâmico, há a possibilidade de renovação das estratégias em função do ambiente e da agressividade das propostas.

Já para o leilão fechado de primeiro preço de bens de valor comum, a estratégia ótima para os participantes não se altera, o participante deverá fazer seu lance baseado na expectativa que ele tem quanto a segunda maior proposta, porém deve haver o temor de pagar a mais que a segunda maior valorização, pois em teoria, acabará em prejuízo, já que se o participante pagar a mais que a segunda valorização, pagará acima do valor do mercado e não haverá para quem revender. Aplicando esta lógica para todos os participantes, pois todos acreditam ter a maior valorização, o valor comum do bem diminui.

Portanto a maldição do vencedor, ou seja, ganhar um bem com um valor muito acima do que o mercado valora este mesmo bem, afeta muito mais o leilão quando do modelo fechado de primeiro preço.

Milgrom e Weber (1982) encontraram uma forma de atenuar esse efeito, o chamado Princípio da Conexão que consiste em “o vendedor conectar o preço pago pelo licitante ganhador a uma variável exógena que esteja afiliada a informação privada deste licitante”, como os royalties, o fato de o vendedor receber em função da utilização desse bem pelo ganhador diminui o efeito da maldição do vencedor.

Outra aplicação do Princípio da Conexão pode ser utilizada quando o vendedor revela informações sobre o valor do bem, como estipular um valor mínimo. Esta informação tende a incrementar a valorização que os participantes atribuem ao bem, resultando em lances de forma mais agressiva e aumentando a receita esperada pelo vendedor.

Em resumo, novamente, na melhor das hipóteses, o leilão fechado de primeiro preço pode alcançar a receita esperada pelo leilão inglês no caso de leilões de bens de valorização comum. Vale a pena frisar, que neste caso o leilão fechado de primeiro preço pode alcançar receitas maiores ou menores que o leilão inglês, porém na média o leilão inglês possui receita maior.

3. METODOLOGIA

O método adotado neste trabalho para estimar o impacto da escolha do leilão é a regressão linear múltipla com os dados coletados no ano de 2021 de leilões de imóveis realizados pela CEF e pela Terracap. Cabe uma revisão superficial do modelo de regressão linear de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) a ser utilizado no projeto em tela.

A Regressão é uma técnica utilizada na investigação na combinação entre variáveis, que permite quantificar e inferir a relação de uma variável dependente com uma ou mais variáveis independentes. Caso a relação estudada abranja apenas uma variável de controle, x , trata-se de uma Regressão Linear Simples (RLS), já se a variável de resposta, y , se relacionar com mais de uma variável de controle, tem-se a Regressão Linear Múltipla. Para o teste de hipóteses no trabalho em tela, será utilizado um modelo de Regressão Linear Múltipla com variáveis de controle para tentar estimar o efeito do tipo de leilão sobre o ágio final na alienação no imóvel.

Para o propósito do trabalho em tela, foi necessária à coleta de dados de leilões realizados por entidades mais similares possível. A Terracap é uma empresa pública que tem por função primária gerir os imóveis do DF, angariando fundos para investimentos na região.

A Terracap comercializa seus imóveis por meio de leilão fechado de primeiro preço, ao lançar o edital de convocação, a empresa estabelece um valor mínimo, condições para o caucionamento de uma garantia de 5% do valor mínimo do imóvel, que é devolvida em um prazo de até oito dias úteis após a abertura das propostas, estabelece ainda um prazo para a apresentação de proposta lacrada, sem a possibilidade de apresentar mais de uma proposta pelo mesmo imóvel e sem o conhecimento do número de participantes interessados ou depositários de proposta.

Os dados coletados na Terracap datam de 2021, são de todas as regiões do DF, possuem destinação variada, habitação coletiva, habitação unifamiliar, comercial, industrial etc., apresentam todas as propostas ofertadas, incluindo os lances perdedores.

Já os dados coletados por meio sítio eletrônico oficial da Caixa Econômica Federal, geralmente tratam de imóveis que foram financiados pela empresa e retornaram ao banco como garantia pelo pagamento do financiamento, mas há imóveis que foram leiloados que foram obtidos pelo pagamento de dívidas não relacionadas ao imóvel.

Os dados são exclusivos no Distrito Federal e com destinação e localização variada. A CEF utiliza o leilão aberto para a alienação destes bens, ao lançar o edital,

estabelece um valor mínimo e condições de participação, porém diferentemente da Terracap, não exige o caucionamento da proposta e traz à luz os participantes do leilão e suas respectivas propostas. Em contrapartida ao leilão clássico inglês, o leilão não é realizado em um período curto e reunindo todos os participantes com a participação de um leiloeiro, mas sim aberto de forma digital em que cada participante toma partido do lance dos demais interessados dentro do prazo estabelecido pelo edital.

O perfil dos imóveis leiloados pela CEF difere parcialmente dos imóveis leiloados pela Terracap, porém esta divergência pode ser superada ao avaliar o ágio do valor do imóvel. Assim ao avaliar um imóvel, a CEF e a Terracap, estabelecem um valor mínimo para a aquisição daquele bem, por se tratar de bens públicos, a forma de avaliação entre as duas entidades é semelhante, passível de auditoria dos órgãos fiscalizadores que seguem praticamente as mesmas diretrizes, portanto entende-se que o ágio é a melhor maneira de avaliar de forma não viesada a interferência do modelo de leilão quanto à receita esperada.

A variável dependente do modelo é o ágio obtido no leilão, obtido pela seguinte fórmula:

$$\text{Ágio} = \frac{\text{Valor arrematante} - \text{valor inicial}}{\text{Valor inicial}} \quad (1.01)$$

Já as variáveis independentes do modelo são valor inicial (valor avaliado), número de participantes do leilão e modelo do leilão escolhido, variável *dummy* (modalidade de variável qualitativa binária, ou seja, descreve uma qualidade dos dados que só pode assumir exclusivamente dois valores distintos).

3.1 Valor inicial

A variável independente do tipo quantitativa valor inicial é determinada por uma equipe de avaliadores dos respectivos órgãos por meio de regressão linear múltipla pelo método dos mínimos quadrados com base em comparativo de dados de mercado.

A maneira como é determinado o valor inicial elimina a maioria das divergências entre os dados, pois possíveis interferências no bem que possam dificultar a venda implica na diminuição do valor do bem no mercado e, portanto, menor valor inicial avaliado.

Espera-se que o valor inicial influencie de forma não proporcional ao ágio, até pela fórmula utilizada para o cálculo do ágio 1.01. Assim, quanto maior o valor inicial do bem leiloadado, menor o valor do ágio.

O valor inicial, nada mais é que uma estimativa do valor de mercado, determinado por meio de diretrizes da NBR 14.653-1:2001. Valor de mercado pode ser definido, conforme a norma “Valor de mercado: Quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente” (ABNT, 2021, p. 9).

O Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM) é o mais recomendado pela norma para a avaliação de imóveis, para tanto é necessária uma amostra razoável de dados contendo características semelhantes ao bem avaliado por meio de pesquisa de mercado.

A norma define o MCDDM como o método que “identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra” (ABNT, 2021, p. 8).

O MCDDM é uma regressão linear dos dados coletados a fim de encontrar uma equação que determine o valor mais provável de mercado. Para Abunahman (2008, p. 330), “para se chegar ao valor do imóvel a partir da comparação direta, é necessário ajustar as diferenças de tamanho, qualidade, localização, estado de conservação, entre outros; para assim realizar a comparação justa entre o objeto avaliando e os imóveis tomados como referência” (ABUNAHMAN, 2008).

Os dados devem ser coletados tendo em vista os aspectos do imóvel a ser avaliado, buscando a máxima similaridade possível, levando em consideração aspectos quantitativos (área do imóvel, área útil, distância de polo valorizador, testada) e qualitativos (destinação do imóvel, localização).

O MCDDM não é recomendado para avaliação de imóveis com características muito singulares, ou seja, integrante de um mercado restrito, pois o número de dados fica limitado e prejudica a utilização do modelo.

3.2 Número de participantes

Variável independente do tipo quantitativa que de acordo com a teoria dos leilões influencia a receita esperada de forma proporcional, isto é, quanto maior o número de

participantes, maior o ágio. Varian (2016, p. 476) demonstra que a receita esperada aumenta conforme o número de participantes aumenta, pois, a distribuição de lances tende a alcançar a chamada estatística de segunda ordem, isto é, o valor representativo da segunda maior valorização dentre os participantes.

Gunnelin (2015, p.14) realizou uma análise empírica de estratégias de leilões e concluiu com base nos dados coletados de leilões imobiliários na cidade de Estocolmo que o aumento no número de participantes contribui para o aumento do valor final do imóvel, ou seja, majora o ágio.

Aqui vale a pena uma ressalva, durante a execução do leilão fechado de primeiro preço da Terracap, os participantes não têm conhecimento do número de licitantes, pode haver uma estimativa com base em leilões passados ou na relevância do imóvel, porém de forma concreta não há como saber. Diferentemente do modelo de leilão inglês adotado pela Caixa, que antes de dar o lance, o participante sabe quantos já participaram do leilão.

De acordo com a teoria dos leilões, a informação do número de participantes torna os lances mais agressivos, aumentando a receita esperada. Ainda que exista esta diferença, a variável permanece importante para os dois modelos, pois interfere na distribuição dos lances.

3.3 Modelos do leilão escolhido

Variável independente do tipo qualitativa, é a variável de maior interesse do trabalho e a interferência que deve ser avaliada no modelo. A teoria dos leilões, em um modelo ideal, determina que o modelo inglês possua maior receita esperada ante o modelo fechado de primeiro preço.

Será adotada variável do tipo *dummy*, em que modelo fechado de leilão de primeiro preço terá o valor 0 e o modelo de leilão inglês terá o valor 1.

Assim, de acordo com a teoria dos leilões, espera-se que o ágio seja proporcionalmente influenciado por esta variável.

3.4 Resumo dos dados

Foram coletados 1807 dados válidos da CEF, com uma média de participantes de 3,14 e um desvio padrão de 4,17. Já, da Terracap, foram coletados 2638 dados válidos, com um média de 3,42 participantes e um desvio padrão de 4,93. Assim, podemos observar que em média, há mais participantes nos leilões com uma variação maior na Terracap.

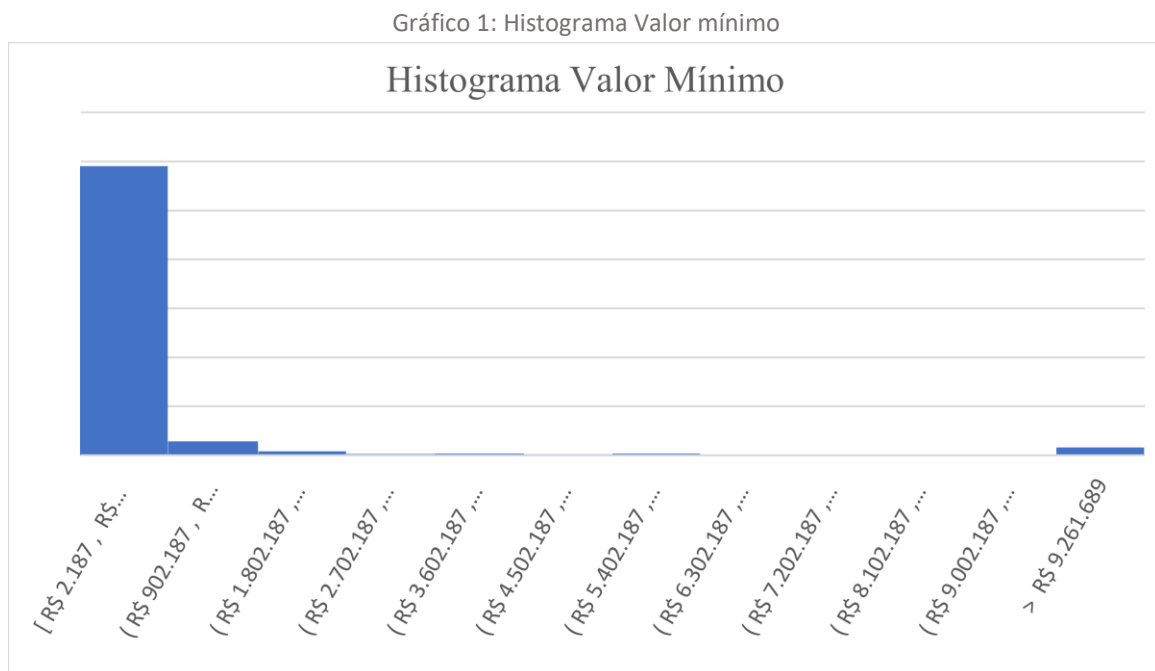
Um fato interessante dos dados é que a moda do número de participantes, nos dois modelos de leilões, é um.

O total de dados unificados, portanto, foi de 4445 dados válidos, com uma média de participantes de 3,30 e com um desvio padrão 4,62.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizaremos o programa R para elaboração do modelo de Regressão Linear Múltipla para avaliar a influência da escolha do modelo de leilão na receita esperada.

Antes da escolha da equação, é importante avaliar os dados. Conforme o gráfico de histograma da variável valor mínimo abaixo, podemos perceber a anormalidade da distribuição devido a concentração dos valores nos intervalos iniciais, além da amplitude dos valores.



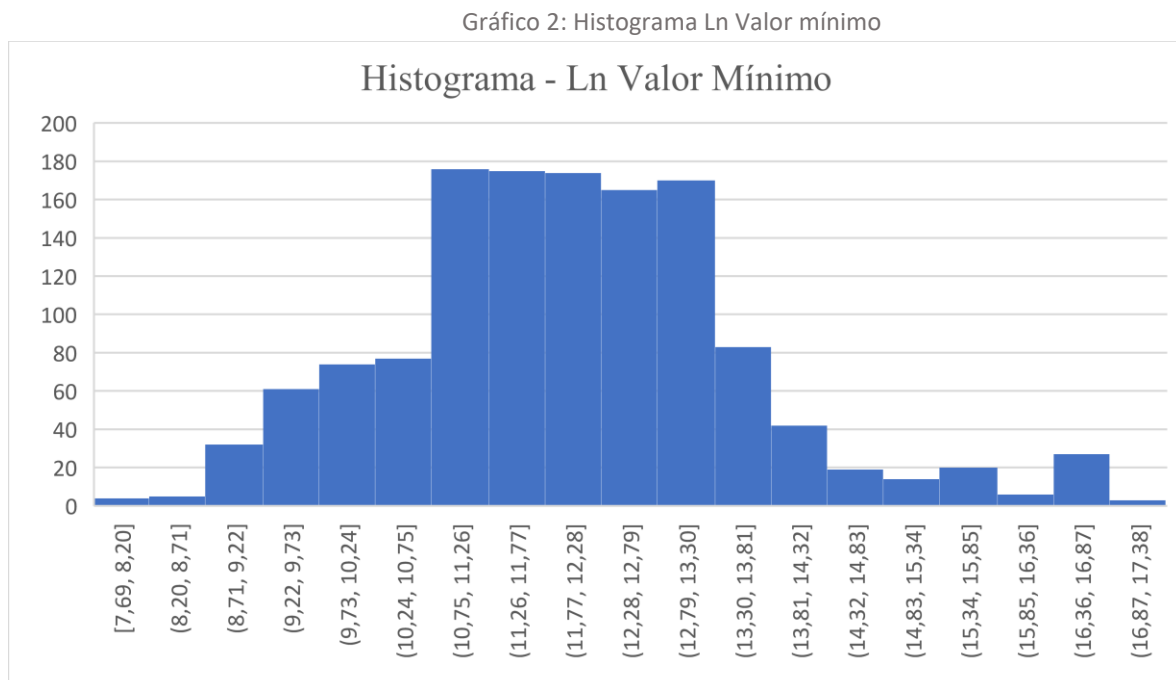
Fonte: Elaboração própria.

Além disto, o gráfico mostra uma das extremidades elevadas e uma cauda longa, isso pode afetar medidas como correlação ou até mesmo a equação da regressão. A transformação pode reduzir o efeito, conforme ensina Wooldridge (2019), o benefício de usar a transformação logarítmica é que geralmente a transformação estreita a amplitude da variável, o que pode tornar os estimadores menos sensíveis a valores extremos. O uso desta transformação não é recomendado quando os valores da variável se concentram entre 0 e 1, aumentando a amplitude dos valores, resultado divergente do esperado.

Wooldridge (2019) recomenda o uso da transformação logarítmica para valores monetários positivos, exatamente o nosso caso. Assim, optamos por uma transformação logarítmica, aplicando o logaritmo natural sobre a variável independente valor mínimo, portanto o modelo 2 adotado é:

$$\text{Modelo 1} - \text{Agio} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln(\text{Valor}_{\text{mínimo}}) + \hat{\beta}_2 n_{\text{part}} + \hat{\beta}_3 \text{dummy} + u(1.02)$$

Com a transformação, o novo histograma dos dados pode ser visualizado no gráfico abaixo:



Fonte: Elaboração própria.

4.1 Resultados do modelo 1

Instruindo o programa R com a regressão 1.02, chegamos aos seguintes estimadores:

Tabela 1: Resultados modelo 1

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Estatística t</i>	<i>valor-P</i>
Valor Mínimo	-0,069338689	0,008802415	-7,87723	6,93E-15
Número participantes	0,046892307	0,002772775	16,91169	3,08E-58
Modelo Inglês	-0,124828771	0,028440682	-4,38909	1,23E-05

Fonte: Elaboração própria.

O estimador $\hat{\beta}_1 = -0,069$, demonstra que quanto maior o valor mínimo, menor o ágio, o que reflete o entendimento inicial de que o valor inicial influenciaria o ágio de forma não proporcional. Já o módulo do valor do estimador $\hat{\beta}_1$ reflete a magnitude dos valores coletados, com os valores mínimos dos imóveis variando entre $\ln(R\$ 2.187,00) = 7,69$ até $\ln(R\$ 33.700.000,00) = 17,33$. É notável a diferença de amplitude entre os valores entre parênteses e os resultados dos logaritmos naturais.

Agora, o p-valor = 6,93E-15 demonstra uma grande significância estatística da variável independente sobre o ágio, O p-valor encontrado é muito menor que 0,05, valor adotado e amplamente utilizado pelo meio acadêmico.

Quanto à variável nº de participantes, encontramos um estimador $\hat{\beta}_2 = 0,047$. O sinal condiz com o esperado, quanto maior o número de participantes, maior o ágio esperado, além disso o módulo do valor também demonstra uma significância econômica para o modelo. E por fim, o p-valor = 3,08 E-58, demonstra uma enorme significância estatística.

Porém a variável que é o objeto de estudo central deste artigo é a escolha do modelo de leilão, o estimador encontrado foi de $\hat{\beta}_3 = -0,125$. O sinal do estimador vai contra o esperado, já que quando adotado o modelo inglês, a variável possui valor 1, assim, quando o modelo inglês é o modelo escolhido, o ágio diminui igual ao módulo do valor do estimador encontrado $\hat{\beta}_3$. De acordo com a Teoria dos Leilões, o leilão inglês deveria produzir mais receita. O módulo do valor representa uma significância econômica alta (o valor do ágio está em porcentagem), até porque os valores que a variável pode assumir são 0 ou 1 apenas. O p-valor = 1,23 E-5 encontrado demonstra uma alta significância estatística da variável modelo de leilão. Em resumo, uma alta significância econômica significa que a variação dos valores da variável independente influencia muito no valor da variável dependente, e uma alta significância estatística demonstra que o valor da variável dependente é bastante explicado pela variável independente.

Em relação às estatísticas de regressão, temos o quadro-resumo abaixo:

Tabela 2: Estatísticas de regressão modelo 1

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,46596155
R-Quadrado	0,217120166
R-quadrado ajustado	0,215344929
Erro padrão	0,465638369
Estatística-F	122,3048
Observações	1327

Fonte: Elaboração própria.

O valor de R^2 ajustado = 0,215 é relativamente baixo, porém para estudos elaborados tendo como pano de fundo as ciências sociais que costumam possuir R^2 menores, o valor está dentro do esperado. Cerca de 22% do ágio é explicado pelas variáveis apresentadas.

4.2 Teste de heteroscedasticidade

As hipóteses de Gauss-Markov determinam que os estimadores calculados pelo modelo MQO são os melhores possíveis não viesados dentre todos os estimadores concorrentes e uma das hipóteses prevê que a variância do erro é uniforme, a chamada hipótese de homoscedasticidade, ou no caso da ausência de uniformidade, a hipótese de heteroscedasticidade.

Importante lembrar que a heteroscedasticidade não provoca vies ou inconsistência nos estimadores MQO de β_j , mas sim os estimadores de variâncias ($VAR(\beta_j)$) são viesados diante da hipótese. Dito isto, os erros padrão dos estimadores MQO são baseados diretamente nestas variâncias, o que afeta os intervalos de confiança e as estatísticas t. Em resumo, as estatísticas que adotamos em um modelo sem a hipótese de homoscedasticidade não são mais válidas. Assim, há a necessidade de algumas modificações nos testes estatísticos a fim de se tornarem válidos.

Para o programa R, o teste da hipótese de heteroscedasticidade na amostra é feito pela função `bptest`, que aplica o teste de Breusch-Pagan. O teste de Breusch-Pagan consiste em testar a hipótese de homoscedasticidade H_0 .

$$H_0: Var(u|x_1, x_2, \dots, x_k) = E(u^2|x) = \sigma^2 \quad (1.03)$$

Se não for possível rejeitar a Hipótese nula em um nível de significância pequeno, podemos concluir que a heteroscedasticidade não será um problema. Construindo a estatística F, calculando o p-valor (usando a distribuição $F_{(k,n-k-1)}$) e avaliando se o p-valor é suficientemente pequeno, isto é, abaixo do nível de significância selecionado, podemos rejeitar a hipótese nula de homoscedasticidade.

Aplicando teste no modelo, encontramos um p-valor igual a 1,128 E-07, assim podemos observar que o p-valor é suficientemente pequeno para rejeitar a hipótese nula, isto é, a hipótese de homoscedasticidade, assim o modelo apresenta heteroscedasticidade, sendo necessárias modificações no cálculo dos testes estatísticos.

Como o erro padrão de β_j é baseado diretamente na estimativa de $VAR(\beta_j)$, precisamos de um modo de estimar a variância quando há a hipótese de heteroscedasticidade. White (1980) propôs a equação abaixo para estimar a variância.

$$Var(\hat{\beta}_j) = \frac{\sum_{i=1}^n \hat{r}_{ij}^2 \hat{u}_i^2}{SQR_j^2} \quad (1.04)$$

A raiz quadrada da equação 1.26 é chamada de erro padrão robusto em relação à heteroscedasticidade de β_j . Roberts e King (2015) chamam a atenção para o uso indiscriminado dos erros robustos, devendo ser comparado com os erros padrão clássico. Deve haver fortes razões teóricas e/ou estatísticas para suportar sua utilização. O teste de heteroscedasticidade de Breusch-Pagan determina se a amostra possui ou não problemas com heteroscedasticidade. Roberts e King (2015) orientam a utilização de estimadores com erros padrão robustos como ferramenta de diagnóstico do modelo e não como uma forma para evitar críticas de revisores. Os erros padrão robustos e as estatísticas t robustas são justificadas somente quando o tamanho da amostra se torna grande, mesmo que as hipóteses do Modelo Linear Clássico sejam verdadeiras. Os autores também recomendam a apresentação de ambos os resultados, com ou sem Erro Padrão Robusto.

4.3 Resultados do modelo 2

Uma vez que os erros padrão tenham sido obtidos, é fácil construir uma estatística t robusta, conforme tabela abaixo:

Tabela 3: Resultados modelo 2

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão Robusto</i>	<i>Estatística t</i>	<i>valor-P</i>
Valor mínimo	-0,069338689	0,0148307	-4,6753	3,24E-06

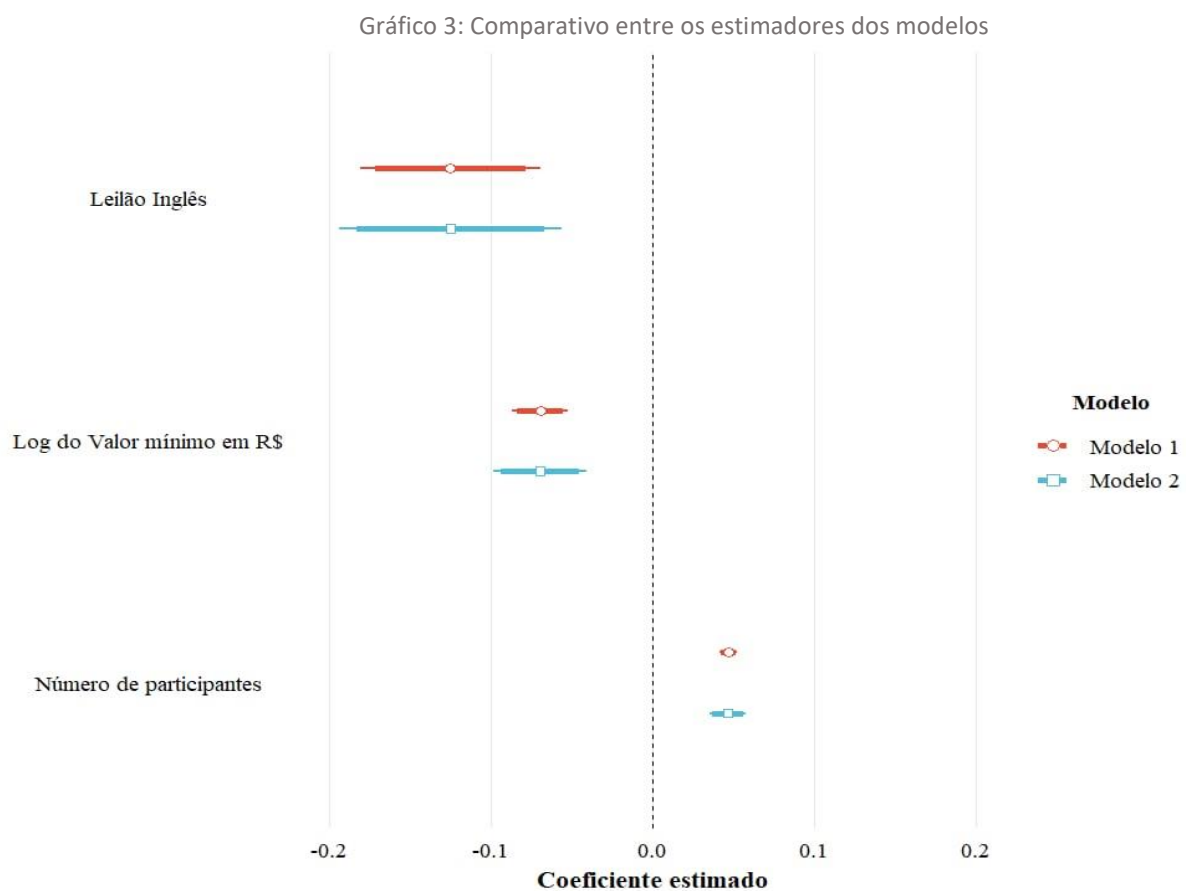
Número participantes	0,046892307	0,0058361	8,0349	2,06E-15
Modelo Inglês	-0,124828771	0,0351576	-3,5506	0,000398

Fonte: Elaboração própria.

Conforme o resultado acima, podemos observar que o p-valor é suficientemente pequeno para rejeitar a hipótese nula, assim o modelo apresenta heteroscedasticidade, sendo necessárias modificações no cálculo dos testes estatísticos.

Os valores apresentados na Tabela 8 demonstram uma melhora nos testes estatísticos quando comparado aos valores da Tabela 6, sem o tratamento de erro padrão robusto. Os resultados da Tabela 8 demonstram uma significância estatística maior sem alterar a significância econômica, estimadores da regressão, das variáveis.

O gráfico abaixo compara os resultados do modelo 2 com e sem o erro padrão robusto:



Fonte: Elaboração própria.

As linhas mais grossas correspondem aos intervalos de confiança de 90% e as linhas mais finas os intervalos de 95%. A linha vermelha representa o modelo 1, modelo com transformação logarítmica sem o tratamento de Erro Padrão Robusto (EPR), já a linha azul representa o modelo 2, com o tratamento.

O Gráfico 3 mostra que em nenhum dos modelos, os estimadores, dentro dos intervalos de confiança, zeram, isto demonstra que os coeficientes estimados encontrados realmente possuem uma significância estatística.

4.3 Análise dos resultados

Na seção 2, estudamos a receita esperada para o modelo de leilão inglês e o modelo fechado de primeiro preço conforme a avaliação do bem, valor privado ou valor comum, e em ambas as classificações, a literatura nos mostra que a receita esperada no leilão inglês geralmente é maior.

O problema de pesquisa era exatamente esse, avaliar/comparar os modelos utilizados quanto à receita gerada esperada com base nos dados coletados da CEF e da TERRACAP utilizando Regressão Linear Múltipla.

Quanto à variável de interesse, nos dois modelos (Modelo Linear Clássico e Modelo Robusto) apresentados o resultado ficou contrário ao esperado, com o leilão fechado de primeiro preço refletindo em uma receita maior do que o leilão inglês.

A teoria dos leilões afirma que o modelo inglês tende a gerar uma receita maior que o modelo de leilão fechado de primeiro preço, porém há o teorema da equivalência de receitas, que sob certas condições, ambos os modelos apresentam receita esperada equivalente. Outro ponto a ser ressaltado é que nem todos os estudos feitos comparando os dois modelos apontam para o mesmo resultado. Susan Athey, Jonathan Levin e Enrique Seira (2011) não conseguiram chegar a uma conclusão sobre qual modelo produz mais receita, Chow & Ooi (2014) apuraram que o modelo fechado de primeiro preço apresenta uma receita 4% menor do que o modelo inglês.

As hipóteses de que o modelo inglês produz maior receita são demonstradas com os bens nos dois polos de valorização, valor privado e valor comum, nada podendo ser concluído com bens que ora estão próximos de uma classificação, ora próximos de outra.

Importante ressaltar que para cada modelo de leilão, os dados do trabalho em tela foram retirados de empresas diferentes, os dados referentes ao modelo inglês são exclusivamente da CEF, já que a Terracap nunca executou este tipo de leilão, e o contrário

também vale, os dados referentes ao modelo fechado de primeiro preço são exclusivos da Terracap.

Esta discriminação pode afetar o resultado, já que os imóveis leiloados pela Terracap, em sua grande maioria, são imóveis novos, sem nenhum histórico, já a CEF leiloou principalmente imóveis que já foram recuperados, que possuem um histórico, o que pode afastar competidores. A média do número de participantes dos dados da Terracap (3,42) é um pouco maior que a média dos dados da CEF (3,14).

Outro ponto que pode afetar o número de participantes é que por se tratar de uma empresa pública em nível regional (atua apenas no DF), a Terracap foca mais na divulgação dos seus leilões e imóveis, já a CEF por atuar a nível nacional, pode não direcionar seus esforços da mesma maneira ao público do DF.

Intuitivamente, como sugeriu Milgrom & Weber (1982), informações adicionais diminuem o efeito da “maldição do vencedor” e incentiva os participantes a serem mais agressivos, assim como o número de participantes maior também incrementa a receita esperada.

No modelo 2, o módulo do estimador para a variável modelo de leilão (-0,125) representa uma significância econômica alta, atribuindo à escolha do modelo adotado uma carga de responsabilidade enorme. Para fins de comparação, a Terracap vendeu em 2021 mais de um bilhão de reais, o aumento ou a diminuição de 12,5% (somente pela variável *dummy* modelo de leilão), *ceteris paribus*, representaria, conforme o resultado encontrado, mais de 120 milhões de reais.

O efeito contrário deve ser avaliado, e se a CEF tivesse adotado o modelo fechado. O total de vendas da empresa em 2021 foi de aproximadamente R\$ 115.000.000,00, e de acordo com os resultados encontrados, a alteração do modelo poderia resultar em trados, a alteração do modelo poderia resultar em receita adicional próximo a R\$ 15.000.000,00, isso apenas em um ano.

O módulo do estimador ficou acima do esperado previamente, pois uma variação de 12,5% conforme o modelo escolhido é extremamente relevante do ponto de vista econômico.

Trazendo à baila o problema de pesquisa, avaliar se o modelo de leilão adotado pela Terracap produz uma receita maior em comparação a outros modelos, podemos dizer que os dados históricos indicam que sim.

O R^2 baixo para os padrões matemáticos deve ser reavaliado em virtude do estudo se pautar em ciências sociais, pois estudos empíricos sob a sua tutela são universos mais voláteis, com variáveis mais complexas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em tela contribui com a literatura como um estudo empírico sobre o efeito do modelo de leilão na receita esperada na venda de imóveis públicos, a escolha do modelo fechado de primeiro preço pela Terracap, indica uma receita maior caso optasse pelo modelo inglês, além de ser menos propício para formação/manutenção de conluios.

Os resultados deste artigo podem fundamentar a decisão de alteração ou não do modelo de leilão de imóveis realizado pela Terracap tendo como base a receita esperada, além disto, o trabalho pode se replicar anualmente nos dados novos para fins de comparação.

Além disso, o trabalho pode fundamentar futuras regulamentações para determinar critérios para escolha de modelos de leilões de imóveis públicos.

6. REFERÊNCIAS

ABUNAHMAN, S. A. **Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2008.

ARAÚJO, L. N. P. Teoria Econômica de Leilões. **Delta Economics & Finance**, v. 13, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 14.653: Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais**. Rio de Janeiro, 2001.

ATHEY, SUSAN & LEVIN, JONATHAN & SEIRA, ENRIQUE, Comparing open and sealed bid auctions: evidence from timber auctions. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 126, n. 1, p. 207-257, 2011.

BENJAMIM et al. Redefine Statistical Significance. **Nature Human Behaviour**, v. 2, p. 6-10, 2010.

BIERMAN, H. S.; FERNANDEZ, L. **Teoria dos Jogos**. São Paulo: Pearson, 2010.

CEZARIO, A.P., & RAMOS, F.S. A Influência da aversão a perda nos resultados dos leilões. **XXXVIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, p. 456-465, 2006.

CHOW, Y. L., & OOI, J. T. First-Price Sealed-Bid Tender versus English Open Auction: Evidence from Land Auctions. **Real Estate Economics**, v. 42, n. 2, 253-278, 2014.

DE CASTRO, C. J. P. A formação de preços em compras públicas de TIC: uma abordagem baseada na teoria econômica de leilões. **Caderno Virtual**, Brasília, v. 3, n. 48, 2020.

DISTRITO FEDERAL, **Decreto nº 18.061, de 5 de Março de 1997**. Atribui à Companhia Imobiliária de Brasília - TERRACAP a função de Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/31415/Decreto_18061_05_03_1997.html>. Acesso em 25 de abril de 2022.

_____. **Lei nº 5.861, de 12 de Dezembro de 1972**. Autorização para criação da TERRACAP <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5861.htm>. Acesso em 25 de abril de 2022.

_____. **Lei nº 13.303, de 30 de Junho de 2016**. Lei de Estatais Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm>. Acesso em 25 de abril de 2022.

_____. **Lei nº 14.133, de 1º de Abril de 2021.** Lei de Licitações e Contratos Administrativos Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm>. Acesso em 25 de abril de 2022.

FELDMAN, ROBERT A. & RAJNISH MEHRA: **Auctions Theory and Applications**, IMF Staff Papers, v. 40, n. 3, p. 485-511, 1993.

GUNNELIN, R. H. **Real Estate Auctions – An empirical analysis of auction strategies**. Royal Institute of Technology (KTH), 2015.

KING, G.; ROBERTS, M. E. How robust standar erros expose methodological problems they do not fix, and what to do about it. **Political Analysis**, v. 23, n. 2, p. 159-179, 2015.

LUSHT, K. **A Comparison of Prices Brought by English Auctions and Private Negotiations**. Real Estate Economics, v. 24, n. 4, p. 517-530, 1996.

MCSHANE et al., Abandon Statistical Significance. **The American Statistician**, 73:sup1, 235-245, 2019.

MEAD, WALTER J., Natural Resource Disposal Policy: Oral Auction Versus Sealed Bids. **Natural Resources Journal**, v. 7, p. 195-224, 1987.

MENEZES, F. M. **Uma introdução à teoria de leilões**. Brazilian Review of Econometrics, v. 14, n. 2, p.235-255, 1994.

MILGROM, P. R.; WEBER, R. J. W., **A theory of auctions and competitive bidding**, Econometrica, v. 50, p. 1089-1122, 2004.

QUAN, D. C. **Market Mechanism Choice and Real Estate Disposition: Search versus Auction**. Real Estate Economics, v. 30, n. 3, p. 254-384, 2002.

RASMUSEN, E. **Games and Information: An introduction to Game Theory**, 2sd ed., Blackwell Publishers, Cambridge, Massachusetts, 1994.

SALOMON, M. F. **Leilão de títulos do Banco Central: Análise de um instrumento**. São Paulo: EASP/FGV, 85 p. (Dissertação de Mestrado), 1995.

SILVA, A. J. **Leilões de certificado de energia elétrica. Máximo excedente versus máxima quantidade negociada**. Dissertação de mestrado, Unicamp, Campinas – Brasil, 2003.

TAVARES, JEAN MAX. **Teoria dos Jogos Aplicada à Estratégia Empresarial**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

TERRACAP. **Conheça a Terracap. Quem somos**. Disponível em: <<https://www.terracap.df.gov.br/index.php/conheca-a-terracap>>. Acesso em 10 de março de 2022.

_____. **Resolução nº 267, de 20 de Outubro de 2020**. Regulamento Interno de Licitações e Contratações da Terracap em <<https://www.terracap.df.gov.br/index.php/orgaos-colegiados/resolucoes-do-conad>>. Acesso em 25 de abril de 2022.

VARIAN, HAL R., Ed. **Microeconomia: uma abordagem moderna**, 9ª edição, Campus, 2015.

VICKREY, WILLIAM, **Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders**, Journal of Finance, vol 16, nº 1, March, pg 8-37, 1961.



WOLFSTETTER, E., **Topics in Microeconomic: Industrial Organization, Auctions and Incentives**. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. 6. ed. São Paulo: Cengage, 2019.



idp

SGAS Quadra 607 - Módulo 49
Via L2 Sul, Brasília-DF
CEP: 70200-670

  /sejaidp
 (61) 3535-6565
 idp.edu.br