

Análise de Fatores que Impactam o Valor do Lance Vencedor nos Leilões de Transmissão de Energia Elétrica ^{*}

Ana Carolina Araújo de Oliveira ^{*}
Francisco Alexandre Andrade de Souza ^{**} Ricardo Silva Thé Pontes ^{*}

^{*} Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Ceará, CE, (e-mails: carolina.oliveira@alu.ufc.br, ricthe@dee.ufc.br)

^{**} Dept. Analytical Chemistry & Chemometrics, Nijmegen, Holanda, (e-mail: francisco.souza@ru.nl).

Abstract:

Auctions have been used as a concession method for the transmission of power lines, aiming to stimulate competitiveness and ensure lower costs for the sector. This study aims to carry out an exploratory analysis of the variables that may be related to the Allowed Annual Revenue (RAP) value proposed by bidders in the auctions and to estimate the value of this revenue. Data from auctions held between 2003 and 2021 were collected, and multiple linear regression was used as the analytical method. The results showed that the variables present in the bidding documents and the number of bidders can explain approximately 45.5% of the variability in the bid value. Additionally, it was identified that the number of competitors per lot, the number of projects per lot, the length of transmission lines, and the project execution deadline are the most influential variables in this context.

Resumo: Os leilões têm sido utilizados como um método de concessão para a transmissão de energia, visando estimular a competitividade e garantir custos mais baixos para o setor. Os editais desses leilões contêm informações relevantes que podem impactar os valores dos lances oferecidos pelos proponentes. Este estudo tem como objetivo realizar uma análise exploratória das variáveis que possam ter relação com valor da Receita Anual Permitida (RAP) proposto pelos proponentes nos leilões e estimar o valor dessa receita. Para isso, foram coletados dados de leilões realizados entre os anos de 2003 e 2021, e utilizou-se o método de regressão linear múltipla. Os resultados mostraram que as variáveis presentes nos editais e o número de proponentes conseguem explicar aproximadamente 45,5% da variabilidade do valor do lance. Além disso, identificou-se que o número de competidores por lote, o número de empreendimentos por lote, a extensão das linhas de transmissão e o prazo para execução do empreendimento são as variáveis mais influentes nesse contexto.

Keywords: RAP (Permitted Annual Revenue); Energy Transmission Auction; Auction Theory; Multiple Linear Regression; Discount.

Palavras-chaves: RAP (Receita Anual Permitida); Leilão de Transmissão de Energia; Teoria dos Leilões; Regressão Linear Múltipla; Deságio.

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda de energia, que resultou na expansão do sistema de transmissão de energia elétrica nos últimos anos, o método de concessão de transmissão via leilões surgiu como uma oportunidade para estimular a competitividade no setor, garantindo melhores investimentos e custos menores para a realização do serviço (Castro, 2018). Nesse sentido, o estudo sobre os leilões de transmissão de energia elétrica é fundamental para garantir a competitividade das empresas participantes e o bom funcionamento do sistema de transmissão, assegurando qualidade, competitividade e atendimento à demanda. Um fator-chave nos leilões de transmissão é compreender os

elementos que compõem o preço vencedor do leilão. A definição do valor do lance, a ser proposto por uma empresa ou consórcio, geralmente é estabelecida considerando diversos fatores, como os fatores econômicos, as características do edital e o conhecimento especializado. No entanto, como esses fatores podem ter diferentes impactos e correlações, é necessário que sejam devidamente analisados, permitindo um embasamento mais sólido na definição do valor do lance.

O estudo sobre os fatores que influenciam os valores de lance em leilões de transmissão foi abordado anteriormente em (del Raso, 2013; Fracasso, 2019; Cezario, 2009; Nascimento, 2012; Silva, 2022). Uma questão comum nos estudos anteriores foi a consideração de fatores econômicos e informações presentes nos editais, como investimentos,

^{*} Trabalho realizado com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

prazo de execução, extensão da linha de transmissão, receita prevista no edital e número de concorrentes, entre outros. No entanto, é difícil afirmar quais variáveis terão um impacto maior e qual é a relação delas com o preço que o proponente precisa propor para vencer o leilão. Além disso, nenhum dos estudos anteriores explorou a possibilidade de compreender a variabilidade dos valores de lance com base exclusivamente nas informações do edital, com acréscimo apenas da informação da quantidade de competidores por leilão.

Com o intuito de complementar a literatura existente, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo dos fatores presentes nos editais que exercem influência sobre a receita proposta pelas empresas concorrentes em leilões de transmissão de energia. Para isso, foram analisados os editais dos leilões de transmissão no período de 2003 a 2021. Para a análise exploratória, foi utilizado um modelo de regressão linear múltipla, tendo como variável dependente a diferença entre a receita do edital e a receita proposta pelo concorrente, e como variáveis independentes o número de concorrentes, a receita anual permitida, o número de empreendimentos por lote, a extensão da linha de transmissão e o prazo para construção.

O restante deste trabalho está dividido da seguinte forma: na Seção 2, é apresentado o contexto histórico dos leilões de transmissão; na Seção 3, é abordada a teoria dos leilões; na Seção 4, são descritos os leilões de transmissão de energia elétrica; na Seção 5, é introduzida a metodologia utilizada; na Seção 6, são discutidos os resultados obtidos; e, por fim, na Seção 7, são apresentadas as conclusões.

2. CONTEXTO HISTÓRICO

A partir de 1996, com a criação da ANEEL, foi proibida a concessão verticalizada no setor elétrico brasileiro. Anteriormente, uma mesma empresa podia ser responsável pelos processos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. No entanto, essa proibição estabeleceu que as empresas não poderiam mais ter o direito de concessão diretamente em mais de um segmento do setor energético, abrangendo geração, transmissão e distribuição. Simultaneamente, a transmissão deixou de ser agregada à geração e tornou-se uma unidade produtiva independente.

Com as mudanças ocorridas a partir dos anos 80, como a crise do petróleo e a crise financeira internacional, o Brasil passou por um processo de reestruturação a partir dos anos 90. No início dos anos 2000, foi estabelecido que toda energia que passasse pela linha de transmissão seria comercializada pelo MAE (Mercado Atacadista de Energia), que posteriormente foi substituído pela CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica). É nesse ambiente que ocorrem as negociações dos contratos de compra e venda de energia (del Raso, 2013). Devido ao aumento da demanda de energia e à construção de parques geradores cada vez mais distantes dos locais de consumo, houve a necessidade de expansão das redes de transmissão, como ilustrado na Figura 1.

De acordo com a Figura 1, é possível observar a expansão das linhas de transmissão, onde, a cada ano tem-se a soma da extensão das linhas construídas, destacando-se os picos ocorridos nos anos de 2008 e 2015, nos quais os

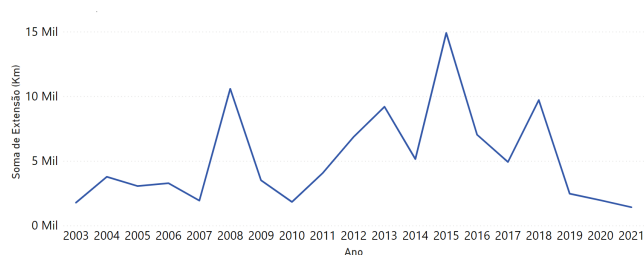


Figura 1. Expansão das linhas de transmissão entre 2003 e 2021

empreendimentos de construção de linhas de transmissão totalizaram aproximadamente 10 mil e 15 mil quilômetros de extensão, respectivamente.

A rede básica de transmissão de energia no Brasil, disponibilizada pelo SIN (Sistema Integrado Nacional), tinha uma extensão de 179.311 Km em 2022, abrangendo diferentes níveis de tensão, de acordo com dados do ONS (ONS, 2023). Para expandir essa rede básica de transmissão, é utilizado o sistema de concessão por meio de leilões, com o objetivo de estimular a competitividade em um setor que é um monopólio natural, garantindo assim menores custos de operação. No modelo de concessão por leilão para empreendimentos isolados, é estabelecida uma Receita Anual Permitida (RAP), que representa a receita máxima permitida a ser faturada anualmente pelas concessionárias. Dessa forma, o proponente vencedor do leilão é aquele que apresenta a proposta com o maior desconto em relação à RAP publicada no edital.

Após o resultado do leilão, os vencedores de cada lote assumem a responsabilidade pela construção, operação e manutenção do empreendimento pelo período de 30 anos. Anualmente, as concessionárias têm suas tarifas ajustadas com base no IGPM (Índice Geral de Preços - Mercado) ou IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo), de acordo com o contrato estabelecido. Além disso, a RAP pode ser revisada a cada quatro anos, proporcionando maior proteção ao investidor a longo prazo (del Raso, 2013).

3. TEORIA DOS LEILÕES

Com o significativo crescimento das linhas de transmissão, os leilões de transmissão de energia passaram a ocorrer com maior frequência e com um maior número de competidores e lotes por leilão.

A teoria dos leilões, que é uma ramificação da Teoria dos Jogos, foi inicialmente apresentada nos anos 90 como uma forma de determinar o preço de um bem ou produto (del Raso, 2013). As regras dos leilões são de extrema importância, pois definem as estratégias dos concorrentes.

A teoria dos leilões apresenta dois tipos principais de leilões: leilão aberto, que se divide em leilões ascendentes (leilão inglês) e leilões descendentes (leilão holandês), e leilão fechado, que se divide em leilões de 1º preço ou 2º preço (leilão de Vickrey).

Nos leilões abertos, as propostas são anunciadas publicamente, o que significa que cada competidor tem conhecimento das propostas dos demais. O leilão ascendente

é o tipo mais comum nesse contexto, onde o processo se inicia com um preço inicial baixo e os participantes fazem lances crescentes. O vencedor é aquele que oferece o maior lance. Por outro lado, o leilão descendente, também conhecido como leilão holandês, segue o caminho oposto. Ele começa com um preço alto e vai diminuindo até que um participante aceite o preço estabelecido. Esse tipo de leilão é frequentemente utilizado em situações envolvendo mercadorias perecíveis ou estoques (Silva, 2022).

Nos leilões fechados, também conhecidos como leilões de lances selados, as propostas são realizadas em envelopes fechados, impedindo que os demais competidores conheçam as propostas realizadas. No leilão de primeiro preço, os compradores enviam lances secretos, e o item é vendido para aquele que oferece o lance mais alto. Por outro lado, no leilão de segundo preço, também conhecido como leilão de Vickrey, o ganhador paga o valor correspondente ao segundo maior lance proposto.

4. LEILÕES DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Os leilões de transmissão de energia elétrica utilizam dois tipos de leilões: o leilão fechado de primeiro preço e o leilão ascendente, ou seja, inicialmente, são realizados lances em envelope fechado, e caso seja necessário, ocorre o leilão viva-voz, no qual os participantes fazem lances abertos em tempo real.

Esses leilões têm como objetivo contratar empresas ou consórcios para realizar, pelo menor preço, a instalação da infraestrutura e garantir a transmissão de energia. Cada leilão é subdividido em lotes, que podem incluir linhas de transmissão e/ou subestações. O processo de licitação começa com a publicação do edital, que contém o cronograma do processo licitatório e os detalhes técnicos de cada lote, como a presença de subestações e/ou linhas de transmissão, a extensão da linha de transmissão, a Receita Anual Permitida (RAP) da ANEEL, o prazo de execução da obra, entre outros detalhes (Cezario, 2009).

Após a divulgação do edital, o processo ocorre de acordo com o programado no cronograma. No dia e horário previstos, o leilão é realizado por meio de empresas de infraestrutura do mercado financeiro (normalmente a B3 - Brasil, Bolsa e Balcão), utilizando o formato de leilão fechado de primeiro preço. O vencedor é o proponente que apresentar a menor proposta, ou seja, o maior deságio em relação à RAP proposta em edital, desde que haja uma diferença de 5% em relação aos demais proponentes. Caso essa condição não seja atendida, o leilão prossegue com lances em tempo real, conhecido como lances viva-voz, onde podem ser estabelecidos intervalos mínimos de valores até que seja alcançado o menor valor proposto. Se não forem efetuados lances viva-voz, o proponente vencedor será aquele que apresentou o menor valor na proposta em envelope fechado. Além disso, em caso de empate de propostas e ausência de lances viva-voz, o proponente vencedor será definido por meio de sorteio conduzido pelo Diretor da Sessão.

A Figura 2 ilustra o comportamento do deságio ao longo dos anos de 2003 a 2021, exibindo os valores máximo, mínimo e médio.

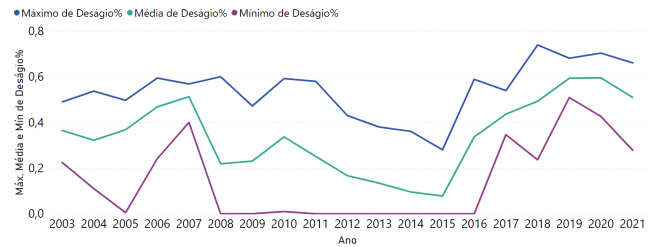


Figura 2. Deságios médios, mínimos e máximos entre 2003 e 2021

Ao analisar a Figura 2, é possível observar que o ano de 2018 registrou o maior valor de deságio durante o período analisado, com uma diferença de 73,93% entre a RAP proposta pela ANEEL (RAP de edital) e a RAP do proponente vencedor. Por outro lado, os menores valores de deságio foram encontrados entre os anos de 2008 e 2016, bem como em 2005, quando não houve diferença entre os valores de RAP de edital e RAP proposta (Nascimento, 2012).

A variação significativa nos deságios de um ano para outro pode ser atribuída a diversos fatores, como o número de empreendimentos por lote, extensão da linha de transmissão, quantidade de proponentes, participação de empresas estrangeiras, condições econômicas (como o Risco Brasil, por exemplo), localização do empreendimento, investimento requerido e RAP estabelecida pela ANEEL, entre outros. Portanto, para determinar se esses fatores influenciam nos deságios e, consequentemente, no valor pelo qual o lote será arrematado no leilão, é necessário analisar o impacto de cada variável no valor final proposto.

5. METODOLOGIA

Os dados utilizados para realização deste trabalho foram coletadas dos resultados dos leilões de transmissão disponibilizados no site da ANEEL (2023) e da Bovespa (2023). Para obtenção das informações acerca de participantes dos leilões que estão contidas no site da Bovespa foi realizada uma extração dos dados por meio de um programa em Python. As demais informações sobre os leilões estavam disponíveis em planilhas no site da ANEEL. Os dois bancos de dados foram relacionados no PowerBI, onde foi possível fazer análises gráficas das variáveis.

A base de dados utilizada neste estudo contém 347 observações (lotes dos leilões) no período de 2003 a 2021. As informações foram devidamente tratadas e organizadas, permitindo a extração das variáveis que possivelmente apresentam uma relação causal com o preço final. Nesse sentido, foram selecionadas seis variáveis para análise, sendo que a diferença entre duas delas foi adotada como variável dependente:

- RAP do edital (RAP_ed);
- RAP do proponente vencedor - resultado (RAP_prop);
- Número de competidores (num_comp);
- Número de empreendimentos por lote (emp);
- Extensão da linha de transmissão (ext);
- Prazo para construção (prz).

Após a coleta das variáveis relevantes, foi adotado o modelo de regressão linear múltipla para análise, tendo como variável dependente a diferença entre a RAP proposta

em edital (RAP_ed) e a RAP proposta pelo proponente (RAP_prop).

A equação matemática que descreve o modelo de regressão linear múltipla é representada pela Equação 1.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \times X_{1i} + \beta_2 \times X_{2i} + \dots + \beta_k \times X_{ki} + \epsilon_i \quad (1)$$

Onde:

- Y_i : variável dependente;
- β_0 : termo constante;
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$: parâmetros da variáveis;
- X_{ki} : variáveis independentes;
- ϵ_i : ruído do modelo.
- i : 1,2, ..., i.

Dessa forma, dadas as variáveis supracitadas, o modelo de regressão é representado conforme mostrado Equação 2.

$$\begin{aligned} (\text{RAP_ed} - \text{RAP_prop})_i = & \beta_1 \times \text{num_comp}_i \\ & + \beta_2 \times \text{emp}_i + \beta_3 \times \text{ext}_i \\ & + \beta_4 \times \text{prz}_i \end{aligned} \quad (2)$$

A partir da 2 foram extraídas informações estatísticas relevantes para a análise do modelo. É importante destacar que o termo de intercepto foi removido da equação devido ao fato de os dados terem sido escalonados. Assim, o intercepto não possui interpretação direta e não afeta a relação entre as variáveis explicativas (num_comp, emp, ext, prz) e a variável dependente (RAP_ed - RAP_prop).

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Conforme indicado na seção anterior, primeiramente foram calculadas a média e o desvio padrão das variáveis de entrada, com base nos dados extraídos. Os resultados podem ser observados na Tabela 1. Essa etapa de cálculo das estatísticas descritivas das variáveis é importante para compreender a distribuição e variabilidade dos dados utilizados no modelo de regressão linear múltipla.

Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis

Variável	Média	Desvio padrão
RAP_prop (R\$)	4,79e7	8,26e7
RAP_ed (R\$)	6,83e7	10,83e7
num_comp	7,39	3,70
emp	3,67	4,29
ext (km)	280,81	393,32
prz (meses)	36,10	15,69
RAP_ed - RAP_prop (R\$)	2,03e7	3,61e7

Os dados foram pré-processados através de um processo de escalonamento, no qual foram transformados de modo que a média fosse igual a zero e o desvio padrão igual a um. Esse procedimento de escalonamento é aplicado para assegurar que as variáveis tenham a mesma escala e evitar que alguma delas exerça maior influência no modelo de regressão.

Após o escalonamento, foi verificada a correlação entre as variáveis e a saída, conforme Tabela 2. Em seguida, foram estimados os parâmetros do modelo e calculados os valores de erro padrão dos coeficientes, de estatística-t e de valor-p. Os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 2. Correlação entre as variáveis

-	num_comp	emp	ext	prz	dif
num_comp	1	-0,0829	-0,2177	0,0463	0,0622
emp	-0,0829	1	0,3950	0,1402	0,2855
ext	-0,2177	0,3950	1	0,1834	0,5711
prz	0,0463	0,1402	0,1834	1	0,4257
dif	0,0622	0,2855	0,5711	0,4257	1

De acordo com a Tabela 2 verifica-se que a correlação foi mais forte, ou seja, mais próxima de +1 ou -1 e mais longe de 0, entre variáveis está entre a variável dependente e a variável ext, e a correlação foi mais fraca entre as variáveis num_comp e prz.

Tabela 3. Resultados Obtidos.

Parâmetros	Coef.	Er. Pad.	Estat.-t	Valor-p
num_comp	0,1673	0,0408	4,095	5,2798e-5
emp	0,0452	0,0433	1,044	0,2973
ext	0,5320	0,0447	11,908	1,3811e-27
prz	0,3140	0,0407	7,723	1,2787e-13

O modelo de regressão linear múltipla apresentou um coeficiente de determinação (R^2) ajustado igual a 0,455, o que significa que aproximadamente 45,5% da variabilidade da diferença entre a RAP proposta pela ANEEL e a RAP do proponente vencedor é explicada pelas variáveis independentes utilizadas no modelo, controlando o efeito do tamanho da amostra e do número de variáveis no modelo. Isso significa que as variáveis independentes incluídas no modelo de regressão linear múltipla, como o número de competidores, o número de empreendimentos, a extensão da linha de transmissão e o prazo de execução da obra, foram relevantes para entender e prever a diferença entre os valores de RAP propostos pela ANEEL e os valores de RAP dos proponentes vencedores nos leilões.

Ao analisar os resultados obtidos, é possível observar que todas as variáveis independentes apresentam coeficientes estimados diferentes de zero. Isso indica que todas as variáveis têm algum grau de influência na diferença entre a RAP proposta pela ANEEL e a RAP do proponente vencedor. Além disso, pôde-se analisar que:

- A variável *num_comp* (número de competidores) possui um coeficiente estimado positivo de 0,1673. Isso sugere que um aumento no número de competidores está associado a um aumento na diferença entre a RAP proposta pela ANEEL e a RAP do proponente vencedor.
- A variável *emp* (número de empreendimentos) apresenta um coeficiente estimado positivo de 0,0452, embora seu valor absoluto seja menor em comparação com as outras variáveis. Isso indica que um aumento no número de empreendimentos está relacionado a um aumento na diferença entre os valores de RAP.
- A variável *ext* (extensão da linha de transmissão) mostra um coeficiente estimado positivo de 0,5320. Isso indica que a extensão da linha de transmissão está associada a um aumento na diferença entre a RAP proposta e a RAP do proponente vencedor.
- A variável *prz* (prazo de execução da obra) possui um coeficiente estimado negativo de 0,3140. Isso sugere que um prazo de execução mais longo está relacionado a um aumento na diferença entre os valores de RAP.

É importante observar os valores do erro padrão dos coeficientes na Tabela 3 para cada uma das variáveis independentes. Esses valores indicam a variabilidade das estimativas dos coeficientes em relação à média e fornecem uma ideia da precisão das estimativas. Quanto menor o valor do erro padrão, mais preciso é o coeficiente estimado e menor é a incerteza associada a ele.

Também foram obtidos os valores da estatística-t, que é utilizada para testar a hipótese nula de que o coeficiente correspondente é igual a zero, em relação à hipótese alternativa de que é diferente de zero, levando em consideração os outros preditores do modelo. (D.C. Montgomery, 2021) Vale ressaltar que esse parâmetro é a razão entre o coeficiente da variável e seu erro padrão, dessa forma, os maiores valores (positivos ou negativos), como os obtidos no parâmetro ext e prz, indicam que a estimativa é relativamente distante do valor nulo e indicam que essas variáveis são importantes para a previsão da variável dependente.

Além disso, foram calculados os valores-p para a estatística-t do teste de hipótese bilateral para cada coeficiente. Esses valores testam a hipótese nula de que o coeficiente é igual a zero, o que significa que não tem efeito significativo no modelo (Chein, 2019). Um valor-p baixo ($< 0,05$) indica que a hipótese nula pode ser rejeitada, o que sugere que o preditor com um valor-p baixo provavelmente terá um impacto significativo no modelo, já que as alterações nesse preditor estão relacionadas a mudanças na variável resposta, dessa forma, observa-se que apenas as mudanças na variável emp não está associada a mudanças significativas na diferença entre os valores de RAP. Isso indica que essa variável não contribui de forma relevante para explicar a variabilidade dos dados. No entanto, as outras variáveis apresentam valores-p baixos ($< 0,05$), sugerindo que essas variáveis têm uma influência estatisticamente significativa na variável resposta. Vale ressaltar que a função utilizada no software para obtenção do modelo de regressão linear múltipla, bem como seus respectivos resultados, utiliza o teste F no modelo de regressão, que é um teste que compara a variabilidade explicada com a variabilidade não explicada (residual) do modelo. Para realizar o teste F formulam-se as hipóteses (nula, onde os coeficientes são iguais a zero, e a não nula, caso contrário), calcula-se a estatística F, determina-se o valor-p (adotado como 0,05) e é tomada uma decisão com base no valor-p. Outros testes poderiam ser utilizados, como o teste Qui-Quadrado, porém, esta análise não foi realizada nas simulações.

7. CONCLUSÕES

Neste trabalho, foi realizada uma análise estatística em um conjunto de dados composto por 347 observações, utilizando um modelo de regressão linear múltipla. Foram consideradas quatro variáveis que poderiam influenciar o valor final da diferença entre a RAP do edital e a RAP proposta em leilões de transmissão de energia: número de competidores do leilão por lote (num_comp), número de empreendimentos por lote (emp), extensão das linhas de transmissão (ext) e prazo para execução do empreendimento (prz).

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as informações contidas nos editais conseguem explicar aproximadamente 45,5% da variabilidade da variável dependente

RAP_{ed} - RAP_{prop}. Além disso, observa-se que o número de competidores, extensão das linhas de transmissão e prazo para execução do empreendimento são variáveis relevantes na determinação do deságio. Por outro lado, o número de empreendimentos por lote não apresenta uma influência significativa nesse contexto. Essas conclusões são de grande importância para a compreensão do processo de leilões de transmissão de energia elétrica e podem auxiliar na tomada de decisões futuras.

No entanto, é importante ressaltar que ainda existe uma parcela considerável da variabilidade que não foi explicada pelo modelo. Isso pode ser atribuído a outras variáveis ou fatores que não foram considerados, bem como à presença de componentes de incerteza e aleatoriedade nos dados. Portanto, é necessário ter cautela ao interpretar os resultados e reconhecer que há outros elementos que podem influenciar a diferença entre os valores de RAP. Com base nos resultados do coeficiente de determinação R^2 , entende-se que o modelo permite a análise de outras variáveis que foram estudadas como possivelmente relevantes para o resultado, tais como a participação estrangeira, investimentos do governo, local de instalação, participação estatal, entre outros. Essas variáveis serão exploradas em futuras pesquisas para aprimorar ainda mais a compreensão dos fatores que afetam os resultados dos leilões de transmissão de energia elétrica.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi elaborado com o apoio do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará.

REFERÊNCIAS

- ANEEL (2023). URL https://www2.aneel.gov.br/aplicacoes_liferay/editais_transmissao/edital_transmissao.cfm.
- Bovespa (2023). URL <https://bvmf.bmfbovespa.com.br/consulta-leiloes/resumoacompanhamentoleilao.aspx?idioma=pt-br>.
- Castro, N. (2018). O papel dos leilões na expansão do segmento de transmissão do setor elétrico brasileiro: 1999-2017. *TDSE - Texto de Discussão do Setor Elétrico Nº 81 - GESEL*, 81, 1–33.
- Cezario, A.P. (2009). Fatores influenciadores nos lances vencedores dos leilões de transmissão. *XLI SBPO 2009*, -, 1–8.
- Chein, F. (2019). *Introdução aos Modelos de Regressão Linear*. ENAP, Brasília.
- D.C. Montgomery, G.R. (2021). *Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros*. LTC, -.
- del Raso, A.A. (2013). *Leilões de Transmissão de Energia: Uma Análise da Concorrência*. Ph.D. thesis, Universidade Federal da Bahia.
- Fracasso, B. (2019). *Leilões de Transmissão de Energia Elétrica: Determinantes dos Deságios nos Leilões de 2011 a 2018*. Ph.D. thesis, Escola Superior do Tribunal e Contas da União.
- Nascimento, R.L. (2012). *Análise dos Fatores de Influência nas Propostas Ofertadas nos Leilões de Transmissão de Energia Elétrica*. Ph.D. thesis, Universidade de Brasília.
- ONS (2023). URL <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>.

Silva, R.M. (2022). Leilões de infraestrutura no Brasil: Uma análise exploratória. *Instituto de Pesquisa Econô-*

mica Aplicada – IPEA, 2022, -, 2-6.