



Universidade de Brasília

**Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e
Documentação / Departamento de Economia**

**ANÁLISE DOS FATORES DE INFLUÊNCIA NAS PROPOSTAS
OFERTADAS NOS LEILÕES DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA**

RODRIGO LIMP NASCIMENTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

Brasília 2012

Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e
Documentação / Departamento de Economia

ANÁLISE DOS FATORES DE INFLUÊNCIA NAS PROPOSTAS OFERTADAS NOS
LEILÕES DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

RODRIGO LIMP NASCIMENTO

ORIENTADOR: PROFESSOR PAULO AUGUSTO PETTENUZO DE BRITTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

Maio 2012

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E CIÊNCIA DA
INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

ANÁLISE DOS FATORES DE INFLUÊNCIA NAS PROPOSTAS OFERTADAS NOS
LEILÕES DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

RODRIGO LIMP NASCIMENTO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA COMO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE MESTRE EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO DO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM ECONOMIA — DEPARTAMENTO DE ECONOMIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. COMISSÃO EXAMINADORA FORMADA
PELOS PROFESSORES:

Professor Paulo Augusto P. de Britto

(Orientador)

Professor Vander Mendes Lucas

(Membro Interno)

Professor Carlos Henrique Rocha

(Membro Externo)

Resumo:

Após uma descrição das alterações ocorridas no setor elétrico brasileiro, iniciadas na década de 90, realizou-se uma contextualização dos leilões de concessões de instalações de transmissão, dentro do modelo vigente no segmento de transmissão de energia elétrica.

Os leilões de transmissão organizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) caracterizam-se por serem leilões reversos híbridos com uma primeira fase na modalidade Primeiro Preço Selado, tendo como preço de reserva a Receita Anual Permitida Máxima. Caso ocorram propostas com diferença inferior a 5% da menor proposta, ocorre uma 2ª fase, que trata-se de um leilão inglês, ou como chamado nos Editais, de leilão a “viva-voz”.

Com uma base de dados dos leilões de transmissão de energia elétrica no período de 1999 a 2010, buscou-se analisar os resultados dos leilões verificando os fatores de maior influência nas propostas ofertadas pelos proponentes e também os fatores de influência nas propostas vencedoras de cada lote. A análise foi realizada a partir de um modelo de regressão linear de múltiplas variáveis, onde a variável dependente foi o deságio observado em cada proposta e as variáveis independentes representaram as características das instalações licitadas, dos proponentes e o número de competidores em cada licitação.

Os exercícios empíricos mostraram que alguns fatores influenciam nas propostas dos concorrentes. Dentre os fatos de maior influência, destacaram-se os ganhos de escala, a competitividade representada pelo número de participantes no certame e a presença de empresas estatais.

Palavras-Chave: Teoria de Leilões, Transmissão de Energia Elétrica, Análise Econométrica.

Abstract:

Initially changes that have happened in Brazilian Electricity Sector since the 1990s were described, including Transmission Lines and Substations Auctions for the Expansion of the National Interconnected System in Brazil.

The transmission auctions held by the Brazilian Electricity Regulatory Agency (ANEEL) are hybrid auctions. The first stage of the auction is a first price sealed auction and the second stage is defined as an English auction. It is a reverse auction in which the initial revenue accepted by the bidders is gradually decreased in the competition process.

After collecting data from auctions which took place from 1999 to 2010, the results of the auctions were analysed looking for factors that influenced proposals of bidders. Multiple linear regression was used to analyze the data correlation. The dependent variable is the discount and the independent variables are some carefully chosen features of transmission lines and bidders.

The analysis shows that some variables actually influence the proposals of bidders. The number of bidders and the investment amount for a specific lot are some of the most important variables.

Key – words: Auction Theory, Power Transmission, Econometric Analysis.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus por sempre me iluminar e dar forças para seguir em frente.

Ao orientador, professor Paulo Britto, pelas contribuições na elaboração do trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Agradeço a toda minha família, pelo apoio em todos os momentos de minha vida.

Aos amigos da ANEEL, que contribuíram para a realização do trabalho e contribuem diariamente para meu aprendizado contínuo.

Aos colegas do IPEA, pelas conversas sobre o tema do trabalho, que certamente contribuíram para a sua melhoria.

Ao meu tio Leandro Limp, grande motivador, e que mesmo não estando mais conosco, sempre será um exemplo de sucesso pessoal e profissional.

Aos colegas do MESP, pela convivência ao longo do curso.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus amigos e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	SERVIÇO PÚBLICO DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	10
3	TEORIA DOS JOGOS E TEORIA DE LEILÕES.....	16
3.1	LEILÃO INGLÊS.....	18
3.2	LEILÃO HOLANDÊS.....	20
3.3	LEILÃO DE PRIMEIRO PREÇO.....	21
3.4	LEILÃO DE SEGUNDO PREÇO.....	23
4	FUNCIONAMENTO DOS LEILÕES DE TRANSMISSÃO.....	25
5	RESULTADOS DOS LEILÕES.....	28
6	ESTATÍSTICAS ANALISADAS.....	31
6.1	CARACTERÍSTICAS DOS EMPREENDIMENTOS.....	31
6.2	CARACTERÍSTICAS DOS PROPONENTES.....	33
7	METODOLOGIA.....	35
7.1	MODELAGEM.....	35
7.2	RESULTADOS.....	40
8	CONCLUSÃO.....	43
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

1 INTRODUÇÃO:

Para o setor elétrico brasileiro, a década de 90 foi um período de mudanças profundas. A partir de 1995, com edição das Leis nº 8.987 e nº 9.074, de 13 de fevereiro e 7 de julho de 1995 respectivamente, iniciou-se a construção do novo modelo regulatório do setor elétrico.

Com esse novo modelo, adotou-se num primeiro momento a característica de que o governo deveria concentrar-se nas atividades mantenedoras do bem-estar, enquanto o setor privado deveria se responsabilizar pelas atividades produtivas. O governo brasileiro começou, portanto, a atuar como Estado regulador das relações econômicas, basicamente elaborando normas, reprimindo o abuso do poder econômico, interferindo na iniciativa privada, regulando preços e controlando abastecimento, segundo Carvalho Filho (2005). Com isso, o Estado passou a transferir a concessão da exploração dos serviços de utilidade pública, incluindo o setor elétrico, ao setor privado, seguindo exemplos dos Estados Unidos e Inglaterra.

O setor de energia elétrica é caracterizado basicamente por quatro segmentos: geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica.

O modelo adotado para o Setor Elétrico Brasileiro, apresentado pelo Governo Federal, tem como objetivos principais:

- Garantir a segurança do suprimento de energia elétrica;
- Promover a modicidade tarifária;
- Promover a inserção social no Setor Elétrico Brasileiro, em particular pelos programas de universalização de atendimento.

Neste novo modelo foi introduzida a competição nos setores de geração e comercialização de energia elétrica, buscando expandir a geração e assegurar o fornecimento de energia a um preço menor. Para a comercialização de energia elétrica, foram instituídos dois ambientes para celebração de contratos de compra e venda de energia, o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam Agentes de Geração e de Distribuição de energia elétrica, e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam agentes de geração, comercializadores, importadores e exportadores de energia, e consumidores livres.

A contratação no ACR é formalizada através de contratos bilaterais regulados, denominados Contratos de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado - CCEAR, celebrados entre os agentes vendedores (geradores) e os distribuidores que participam de leilões de compra de energia elétrica. Esses leilões são regulados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e promovidos pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE),

Já no ACL há a livre negociação entre os agentes, o consumidor é quem escolhe o seu fornecedor de energia, negociando livremente o preço e as demais condições contratuais, como prazo, flexibilidade e índices de correção. Neste ambiente, os grandes consumidores conseguem ter uma melhor gestão dos seus custos em energia elétrica e uma previsibilidade dos preços futuros. Para comprar energia no mercado livre, os consumidores tem que se enquadrar no conceito de Consumidor Livre, estabelecido pela Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995.¹

Entretanto, nos setores de transmissão e distribuição de energia elétrica não foi possível estabelecer competição, por estas serem atividades típicas de monopólio natural, que Queiroz e Mendonça (2005) definem como uma situação na qual os elevados custos fixos em consonância ao decrescente custo marginal ao longo do tempo ensejam a atuação de apenas uma empresa realizando um serviço eficiente e rentável do ponto de vista do investimento necessário.

Após a reestruturação do setor elétrico, o setor privado passou a ter um papel importante na construção, manutenção e operação de usinas de geração e linhas de transmissão de energia elétrica, serviço anteriormente prestado pelas empresas estatais.

O segmento em análise neste trabalho, a transmissão de energia elétrica, tem a função de interligar as unidades geradoras até os grandes centros de consumo e no Brasil é conhecido como Rede Básica do Sistema Interligado Nacional – SIN.

¹ Consumidores livres caracterizam-se, segundo a Lei nº 9.074/1995, como os consumidores com carga igual ou superior a 3.000 kW, atendidos em tensão igual ou superior a 69 kV, que podem optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica do mesmo sistema interligado.

De forma a oferecer uma maior segurança na operação do SIN, além de proporcionar atendimento à crescente demanda por energia verificada no país, é necessária a expansão das redes de transmissão, com a construção de novas linhas e subestações.

A modalidade de licitação escolhida para as concessões de novas instalações de geração e transmissão de energia elétrica foi o leilão. Apesar do setor de energia elétrica ser sempre susceptível a novas reformas, a questão da modalidade leilão parece pacificada, tanto no setor de energia elétrica como nos demais setores de infraestrutura.

Neste trabalho, apresenta-se o modelo vigente atualmente do setor de transmissão de energia elétrica no Brasil, abordando a legislação básica e os principais agentes atuantes. Na sequência trata-se da Teoria dos Jogos, especialmente a Teoria dos leilões, onde são analisados os diferentes tipos de leilão e suas respectivas diferenças. Especial atenção é dada ao tipo de leilão adotado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nos leilões de concessão de instalações de transmissão de energia elétrica.

Em seguida, os leilões de transmissão de energia elétrica são estudados quanto às suas regras de funcionamento e os resultados obtidos no período de 1999 a 2010.

A análise dos leilões de transmissão é feita com o objetivo de identificar os fatores de maior influência nas propostas ofertadas pelos proponentes e as principais características dos vencedores dos leilões. Para a análise será utilizada a prática econométrica com um modelo de regressão linear. A identificação dos fatores de maior influência nas propostas ofertadas pode servir de auxílio à ANEEL quando da realização dos leilões de transmissão.

2 SERVIÇO PÚBLICO DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A transmissão de energia elétrica é o principal elo entre os produtores de energia e os centros de distribuição, sendo fundamental o seu correto funcionamento para o sucesso do suprimento de energia, necessário para o desenvolvimento do país.

Em um sistema predominantemente hidrelétrico como o brasileiro, que envolve grandes distâncias entre as unidades geradoras e os centros de consumo de energia, as linhas de transmissão são especialmente importantes na interligação de subsistemas e remanejamento de recursos hídricos. As linhas de transmissão de energia elétrica são fundamentais para interligar os submercados de energia elétrica e conectar pontos distantes

dos centros de geração, permitindo a adoção de um despacho ótimo do parque gerador, sendo uma forma barata e rápida de atender a demanda nos mercados consumidores, se comparada à instalação de novas usinas de geração. A interligação elétrica entre regiões possibilita dessa forma, a otimização energética das bacias hidrográficas, com o aproveitamento de suas diversidades hidrológicas, além de aumentar a segurança do sistema.

Para gerenciar o trânsito de energia no sistema, foi concebida a figura do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS (Lei nº 9.648/2008), pessoa jurídica de direito privado, regulada e fiscalizada pela ANEEL e responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação das instalações de geração e de transmissão de energia elétrica integrantes do Sistema Interligado Nacional – SIN.

A Lei nº 9.074/1995 estabeleceu em seu art. 17º a definição para as instalações de transmissão, sendo este o principal dispositivo legal referente ao serviço de transmissão de energia elétrica.

LEI Nº 9.074, DE 7 DE JULHO DE 1995

Art. 17. O poder concedente deverá definir, dentre as instalações de transmissão, as que se destinam à formação da rede básica dos sistemas interligados, as de âmbito próprio do concessionário de distribuição e as de interesse exclusivo das centrais de geração.

§ 1º As instalações de transmissão componentes da rede básica do Sistema Interligado Nacional - SIN serão objeto de concessão mediante licitação e funcionarão na modalidade de instalações integradas aos sistemas com regras operativas aprovadas pela ANEEL, de forma a assegurar a otimização dos recursos eletroenergéticos existentes ou futuros. (Redação dada pela Lei nº 10.848, de 2004)

§ 2º As instalações de transmissão de âmbito próprio do concessionário de distribuição poderão ser

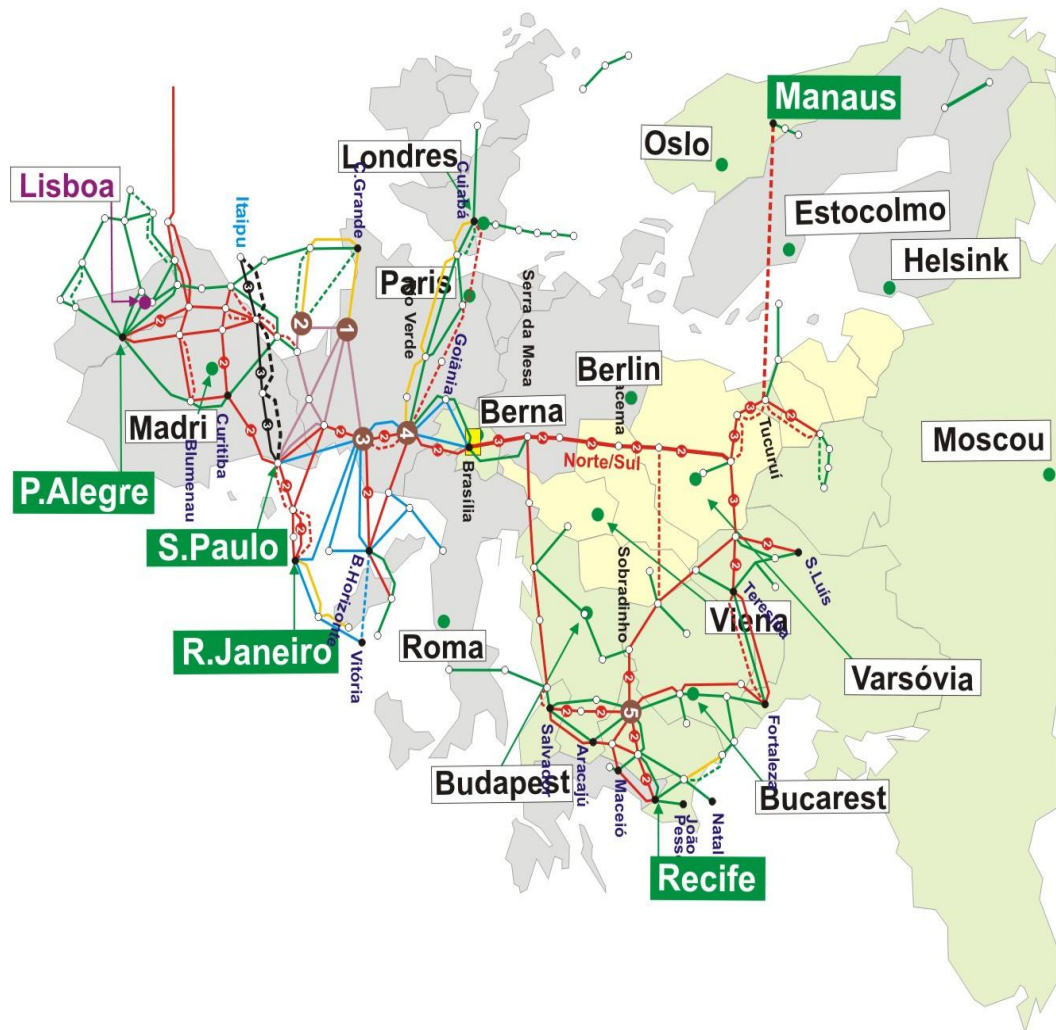
consideradas pelo poder concedente parte integrante da concessão de distribuição.

§ 3º As instalações de transmissão de interesse restrito das centrais de geração poderão ser consideradas integrantes das respectivas concessões, permissões ou autorizações. (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998)

§ 4º As instalações de transmissão, existentes na data de publicação desta Lei, serão classificadas pelo poder concedente, para efeito de prorrogação, de conformidade com o disposto neste artigo

Atualmente, a Rede Básica do Sistema Interligado Nacional é composta de aproximadamente 100.000 km de extensão de linhas de transmissão com nível de tensão igual ou superior a 230 kV. A Figura 1 a seguir apresenta o mapa eletrogeográfico do SIN. Ressalta-se que a Figura não apresenta a interligação com as capitais de Manaus, Macapá e Boa Vista, nem a interligação das Usinas do Rio Madeira, obras em construção.

Figura 2 – Rede Básica do SIN X Europa

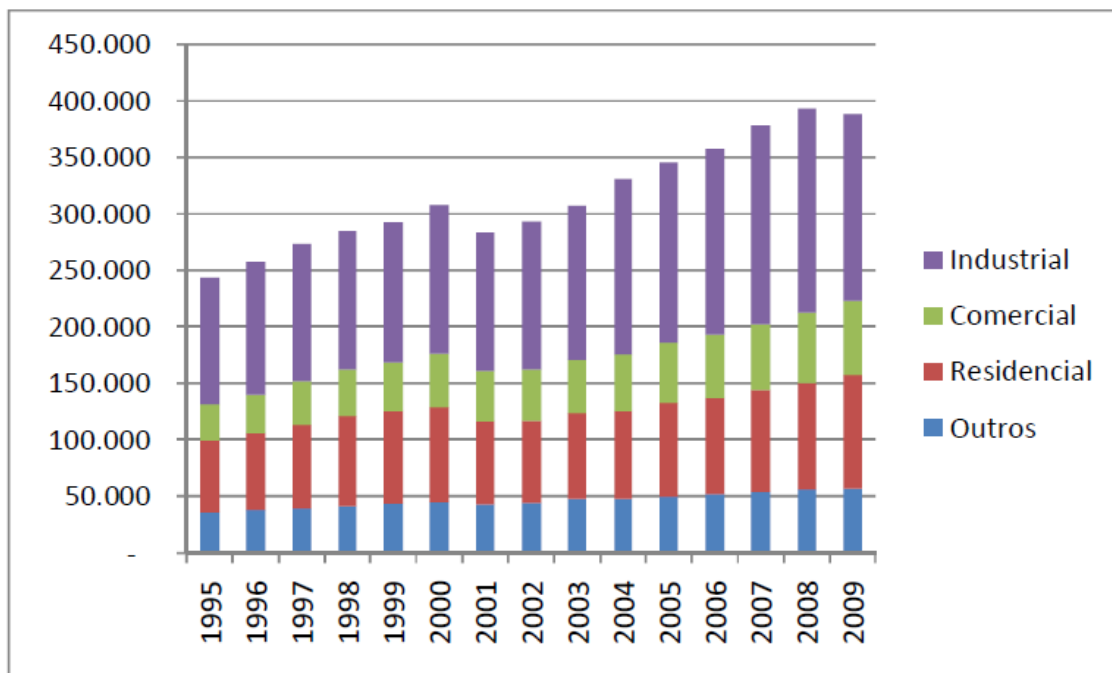


Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico

O Sistema Interligado Nacional - SIN no Brasil, apesar de possuir enormes dimensões, ainda não atinge todas as localidades do país, existindo ainda os chamados Sistemas Isolados. São realizadas expansões no sistema de transmissão de forma a interligar regiões ainda hoje isoladas, como as interligações para os Estados de Rondonia, Acre, Amazonas, Amapá e Boa Vista.

Além de interligar regiões isoladas, são necessárias expansões da rede de transmissão, de forma a atender a crescente demanda por energia verificada no país. A Figura 3 apresenta a evolução do consumo de energia por setor no Brasil no período de 1995 a 2009.

Figura 3 - Evolução do consumo de energia por setor no Brasil



Fonte: Heringer (2010).

Observa-se que com exceção de 2001, ano no qual ocorreu a crise energética no Brasil, e 2009, ano de recessão na economia mundial, o consumo vem evoluindo ao longo dos anos, quase de forma linear.

As expansões da rede de transmissão também ocorrem pela necessidade de aumentar a confiabilidade no fornecimento de energia elétrica, em especial a regiões metropolitanas, sendo esses critérios de confiabilidade propostos pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e ratificados pelo Poder Concedente.

Dentro do contexto das expansões que ocorrem anualmente, inserem-se os leilões de concessão de instalações de transmissão de energia elétrica, modalidade adotada para essas expansões.

O planejamento setorial que define as expansões necessárias para o sistema de transmissão é de responsabilidade da Empresa de Pesquisa Energética (EPE)², empresa vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME). Ressalta-se que atualmente o

² Empresa de Pesquisa Energética criada pela Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004.

planejamento funciona dessa forma, sendo que as primeiras licitações ocorreram em um período de transição entre o modelo estatal que vigorava anteriormente, para o modelo atual.

Após a definição pelo planejamento setorial das novas linhas e subestações a serem construídas, para atender as expansões necessárias da rede, é de responsabilidade da ANEEL³ a execução dos leilões de concessão das novas instalações de transmissão.

3 TEORIA DOS JOGOS E TEORIA DE LEILÕES:

A Teoria dos Jogos é um ramo da matemática criado para modelagem de fenômenos que ocorrem quando dois ou mais agentes de decisão interagem entre si. Foi aplicada formalmente por John Von Neuman e por Oskar Morgenstern em 1944. Uma das principais ferramentas, amplamente utilizada e aceita no campo da teoria dos jogos, foi apresentada pelo matemático John Forbes Nash em 1951 e é denominada equilíbrio de Nash.

Um dos campos de aplicação da teoria dos jogos é a formação e análise de leilões. Willian Vickrey apresentou, em 1961, inicialmente a teoria de leilões.

O leilão é uma modalidade de transação de bens e serviços, regida pela lei da oferta e demanda, onde o preço é obtido pelo maior (ou melhor) lance oferecido pelos interessados participantes do certame. O caso mais simples de leilão acontece quando uma pessoa tem interesse em vender um determinado bem e há mais de um comprador potencial. O dilema de quem levará o bem pode ser resolvido por meio de um leilão, onde quem fizer a melhor oferta, vence.

Embora os leilões não sejam uma idéia nova, seu uso cresceu muito nas últimas duas décadas, principalmente nos mercados de concessão de telefones celulares, eletricidade, venda de empresas estatais, licenças de exploração (petróleo) e outras concessões.

³ Responsabilidade atribuída pelo Decreto nº 4.932, de 23 de dezembro de 2003, alterado pelo Decreto nº 4.970, de 30 de janeiro de 2004

As regras institucionais dos leilões são de fundamental importância, uma vez que influenciam a formulação e estratégia das propostas dos licitantes, bem como determinam a eficiência da alocação dos bens leiloados. Desta forma, deve-se escolher de forma adequada o tipo de leilão a ser adotado para a venda de determinado bem.

A Teoria dos Leilões estabelece quatro tipos básicos de leilões competitivos utilizados para a venda de bens e serviços, citados a seguir:

a) Leilões abertos:

i) Ascendente (ou leilão inglês)

ii) Descendente (ou leilão holandês)

b) Leilões Fechados

i) 1º preço

ii) 2º preço (ou leilão de Vickrey)

Segundo a literatura e explicitado por Durães (1997), as formas de leilões podem ser classificadas, segundo suas características, em leilões abertos e fechados (de lance selado); leilões de 1º e 2º preços; e também em leilões de valor privado e de valor comum.

Nos leilões abertos os lances são propostos publicamente, enquanto nos leilões de lance selado as propostas são submetidas ao leiloeiro através de envelope fechado.

Por último, os leilões são classificados segundo as avaliações feitas pelos licitantes do objeto à venda, distinguindo-se entre “valor privado” e “valor comum”.

Nos leilões de valor privado a avaliação dada por cada licitante aos itens é subjetiva e independe das avaliações dos outros licitantes (e.g. leilões de objetos de arte não comprados para revenda).

Sob a suposição do valor comum, cada licitante procura mensurar o valor dos bens leiloados utilizando o mesmo critério objetivo. Se os licitantes adquirem um bem com o objetivo de revenda e não para consumo pessoal, a suposição do valor comum torna-se bastante razoável. Um exemplo comum de leilões de valor comum são os leilões de títulos

públicos, visto que o valor para cada licitante é comum e o preço de revenda, à época do lance, é desconhecido.

3.1 Leilão inglês

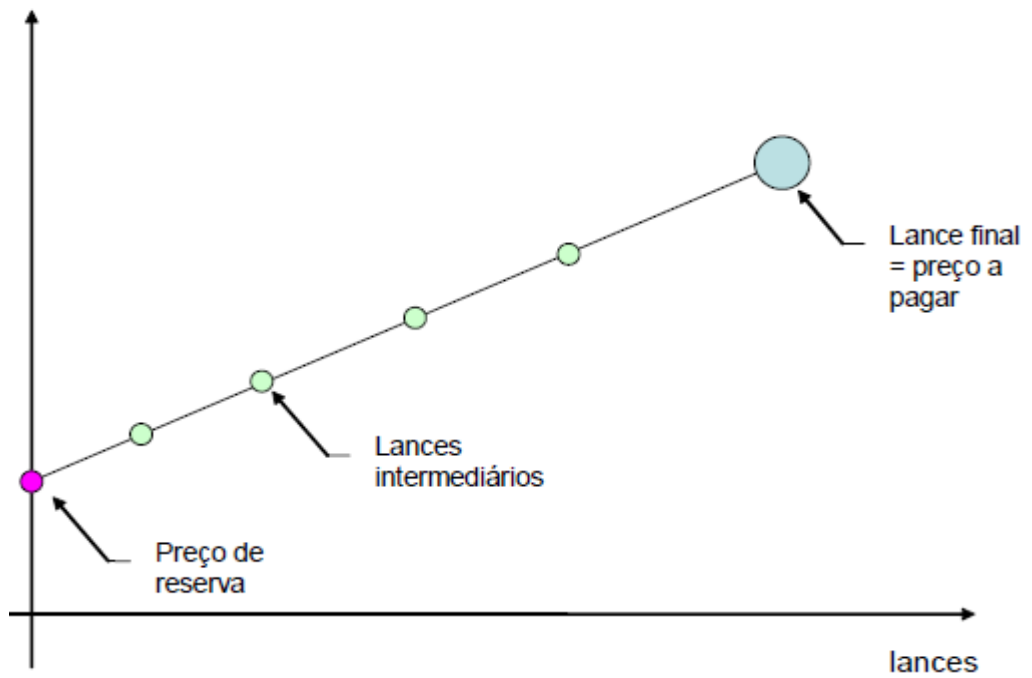
O leilão inglês é, usualmente, a forma mais utilizada para a venda de bens. A sistemática de operacionalização deste tipo de leilão se processa de duas formas:

a) A partir de um preço de reserva estabelecido para um único bem, os participantes propõem seus lances. À medida que o preço se eleva, potenciais compradores se retiram do mercado e o preço final é atingido quando apenas um potencial comprador aceite comprar o bem ao preço corrente.

b) No leilão envolvendo unidades múltiplas procede-se à coleta de todas as quantidades demandadas a cada preço, comparando-as com o estoque ofertado. Em seguida, se o montante demandado for superior ao ofertado, solicita-se um novo “round” de lances a um preço maior. O processo continua até se atingir o preço no qual a demanda total se iguala à quantidade fixa oferecida. Na prática observa-se que os leilões de unidades múltiplas são uma seqüência organizada de leilões de unidades simples, conforme observa Durães (1997).

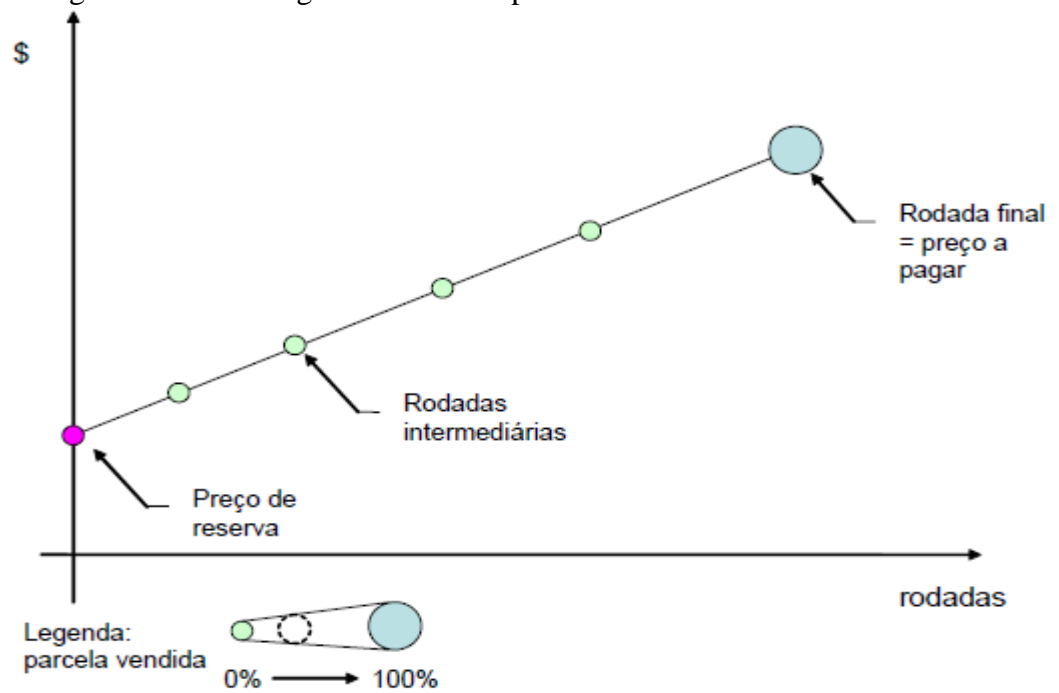
Uma característica importante do leilão inglês é que, a qualquer instante, todos os licitantes têm conhecimento do preço corrente do bem e podem rever suas estratégias e propostas de preço. As figuras 4 e 5 demonstram o funcionamento do leilão inglês, para bem único e bem múltiplo, respectivamente.

Figura 4 – Leilão inglês – bem único



Fonte: Durães (1997)

Figura 5 – Leilão inglês – bem múltiplo



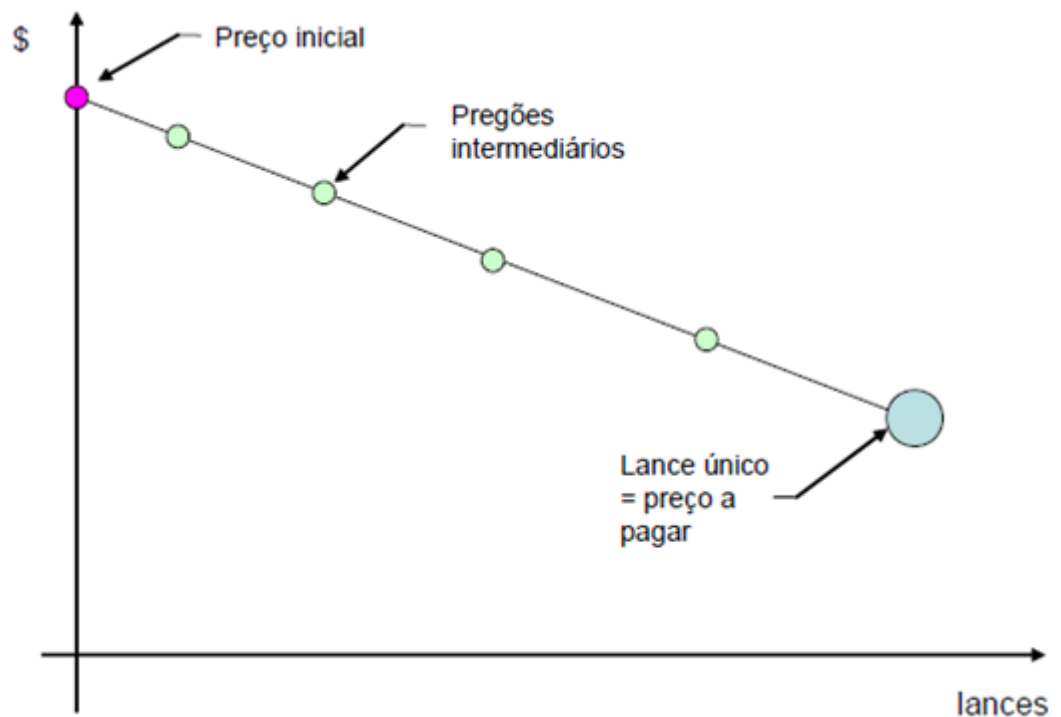
Fonte: Durães (1997).

3.2 Leilão holandês

Este tipo de leilão ficou conhecido por ter sido utilizado na Holanda para a comercialização de flores. Este formato de leilão se processa de forma aberta, a exemplo do leilão inglês. Não obstante, apresenta características diametralmente opostas a este último, uma vez que o leiloeiro inicia a oferta a um preço relativamente elevado (exorbitante). Progressivamente, o preço vai sendo reduzido até que um concorrente reivindique o item ao preço corrente.

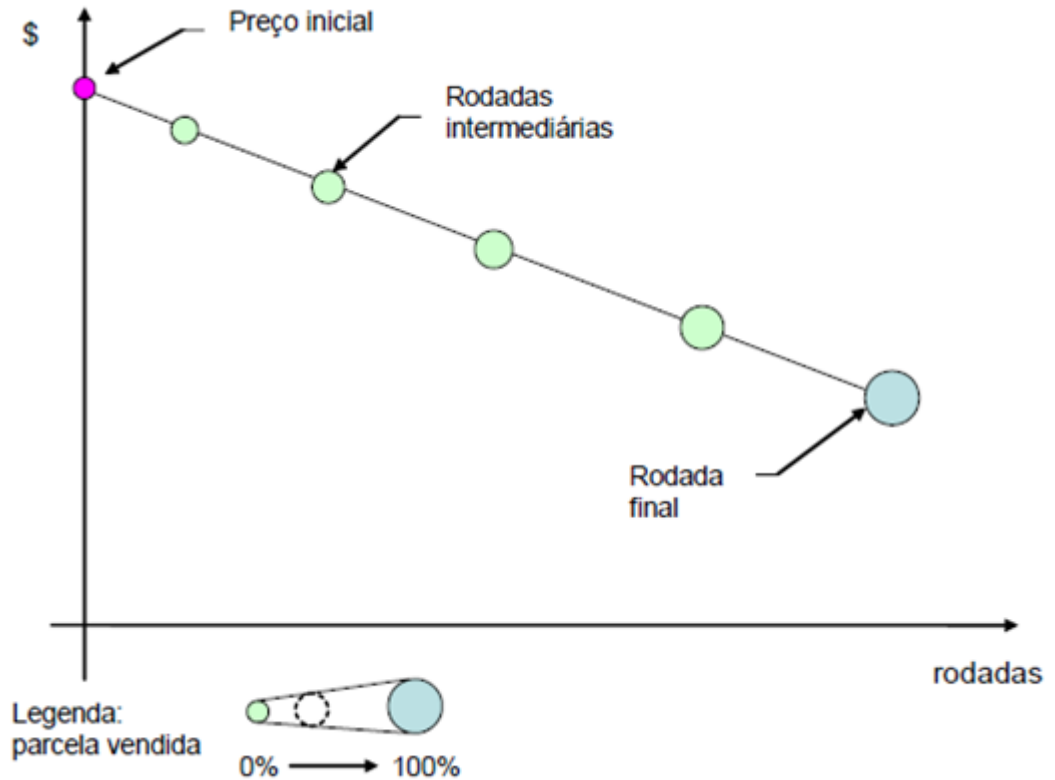
Quando unidades múltiplas são leiloadas o número de licitantes dispostos a arrematar o bem (ao último preço proposto) torna-se maior à medida que o preço declina. Desta forma, o processo continua até que a demanda total se iguale à quantidade oferecida. Assim, os bens são progressivamente premiados aos licitantes individuais, os quais podem comprar qualquer fração do estoque à venda ao preço corrente à medida que o preço cai. As figuras 6 e 7 demonstram o funcionamento do leilão holandês, para bem único e bem múltiplo, respectivamente.

Figura 6 – Leilão holandês – bem único



Fonte: Durães (1997)

Figura 7 – leilão holandês – bem múltiplo



Fonte: Durães (1997)

3.3 Leilão de primeiro preço

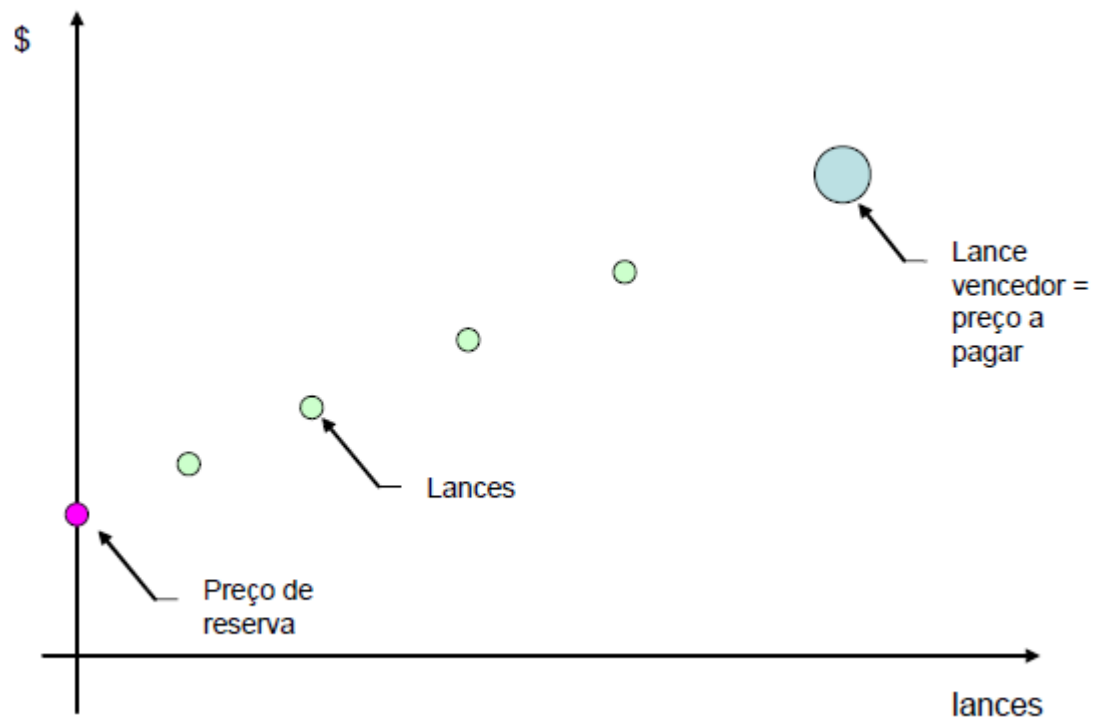
O leilão de primeiro preço ou leilão discriminatório é um exemplo de leilão de envelope fechado (ou leilão de lance selado). A expressão primeiro preço refere-se à venda do item a um preço equivalente ao maior lance realizado e, neste caso, o leilão processa-se de tal forma a premiar o licitante que propuser o maior preço.

Quando unidades múltiplas de um bem homogêneo são leiloadas, contexto típico de leilões de títulos públicos, este leilão é denominado leilão discriminatório. Neste caso, os lances apresentados em envelopes fechados são classificados em ordem descendente e diversas unidades são vendidas aos preços mais elevados até que a quantidade ofertada seja exaurida.

Este processo é chamado de leilão discriminatório porque há uma nítida diferenciação entre os licitantes visto que estes podem propor vários preços de acordo com o montante ofertado.

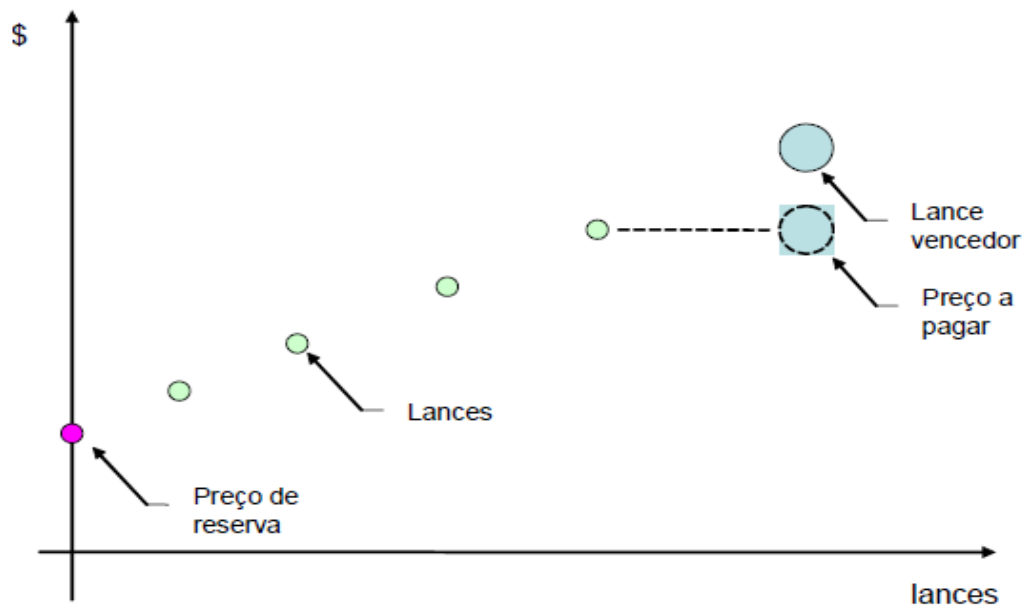
As figuras 8 e 9 demonstram o funcionamento do leilão discriminatório, para bem único e bem múltiplo, respectivamente.

Figura 8 – leilão primeiro preço – bem único



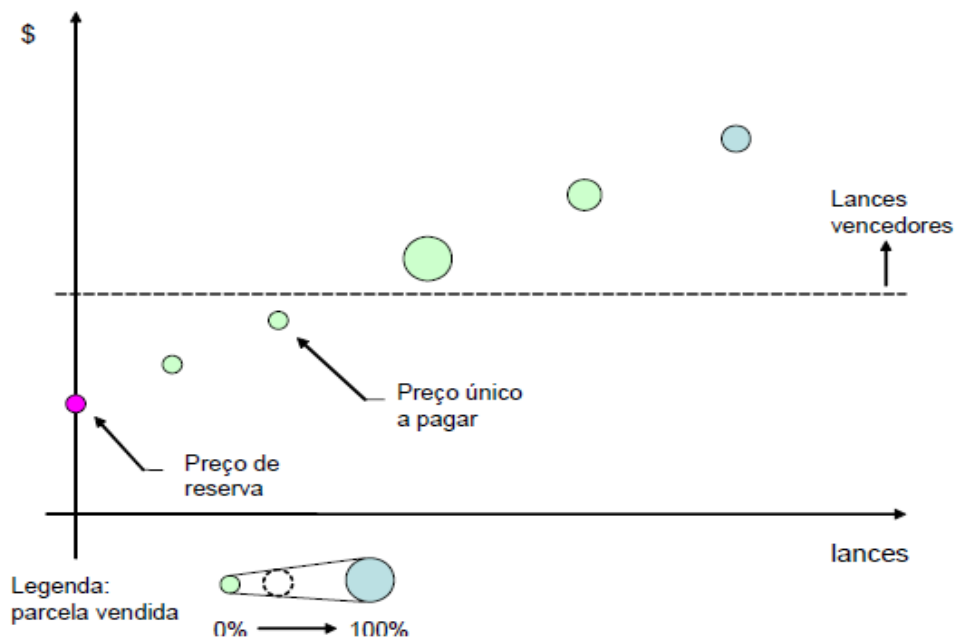
Fonte: Durães (1997)

Figura 10 – leilão segundo preço – bem único



Fonte: Durães (1997)

Figura 11 – leilão segundo preço – bem múltiplo



Fonte: Durães (1997)

TEOREMA DA EQUIVALÊNCIA DE RECEITAS

De forma a caracterizar o leilão ótimo comparando a receita proveniente de cada um dos métodos, Vickrey (1961) estabeleceu algumas condições básicas, descritas a seguir:

- Apenas um único bem indivisível está sendo leiloado;
- Os licitantes são simétricos (homogêneos) e neutros em relação ao risco;
- As avaliações privadas dos licitantes são variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas.

Admitindo que os leilões são jogos não cooperativos, é demonstrado por Vickrey que há um equilíbrio no qual cada licitante adota a mesma estratégia e o conjunto de estratégias idênticas forma uma estratégia ótima, a qual representa um equilíbrio de Nash⁴ do jogo competitivo.

Portanto, Durães (1997) ressalta que é possível demonstrar que os tipos básicos de leilões produzem, em média, a mesma receita esperada pelo vendedor. Decorre desta proposição, comumente conhecida na literatura como “Teorema da Equivalência da Receita”, que o formato de leilão escolhido é irrelevante tendo em vista que produzirá, em média, o mesmo resultado.

4 FUNCIONAMENTO DOS LEILÕES DE TRANSMISSÃO:

Antes de abordar de fato os leilões de transmissão, é importante entender como são remuneradas as concessionárias de transmissão. Diferentemente do setor de geração de energia elétrica, no setor de transmissão é adotado o modelo revenue-cap, que consiste em uma receita estabelecida no Contrato de Concessão a qual a concessionária tem direito para manter a disponibilidade das instalações, independente da quantidade de energia transportada, conforme explicado por Bordeaux, Pinto Junior e Santanna, C. (2011), Podem haver descontos⁵ na receita da concessionária em função de indisponibilidades dos ativos para operação.

⁴ O equilíbrio de Nash, para este modelo, demonstra que, se todos os licitantes utilizam a mesma estratégia de equilíbrio, nenhum licitante poderia aumentar sua utilidade desviando-se da estratégia de equilíbrio.

⁵ Os descontos na Receita Anual Permitida – RAP das concessionárias de transmissão são regulados pela Resolução Normativa ANEEL nº 270, de 26 de junho de 2007, que estabelece as disposições relativas à

A partir da definição pelo MME das obras de transmissão da Rede Básica do SIN a serem concedidas, passa-se a etapa da realização do leilão pela ANEEL. O objeto do leilão é a concessão para construção, operação e manutenção por um período de 30 anos, sendo que durante a operação do empreendimento, a concessionária de transmissão tem direito ao recebimento de uma Receita Anual Permitida (RAP).

Após a definição dos empreendimentos a serem licitados em diversos lotes, a ANEEL publica o Edital do Leilão, que contém informações gerais sobre a sistemática do leilão e informações técnicas sobre as linhas de transmissão e subestações a serem licitadas.

O Edital estabelece para cada lote, uma Receita Anual Permitida Máxima, que é a receita teto (ou preço de reserva) da licitação. Os proponentes ofertam valores de receita anual, sendo que não são aceitas propostas superiores ao preço de reserva estabelecido no Edital. O vencedor é aquele que apresentar a menor proposta, ou seja, aquele que se propõe a construir, operar e manter as instalações de transmissão para uma contrapartida menor em termos de receita, contribuindo dessa forma para a modicidade tarifária. Esse valor de receita ofertado pelo vencedor será a remuneração anual da concessionária a partir da entrada em operação do empreendimento até o término da concessão, sendo este valor sujeito a revisões tarifárias, reajustes e eventuais descontos por indisponibilidade. Ressalta-se novamente que esse valor de receita independe da quantidade de energia transportada, sendo remunerada a disponibilidade do ativo para operação.

Para definição da máxima RAP, a ANEEL utiliza diversos valores e parâmetros regulatórios, como o investimento estimado, custos de operação e manutenção, estrutura de capital e custos de capital próprio e de terceiros, sendo que estes parâmetros também constituem a base para a revisão tarifária periódica. De forma a exemplificar os parâmetros considerados pela ANEEL, O Quadro 1 apresenta os respectivos valores para um dado lote do Leilão de Transmissão nº 001/2010.

Quadro 1 – Parâmetros para definição da RAP e revisão tarifária

Item	Parâmetros	Valores	Status para revisão periódica
1.	Participação de Capital Próprio	36,45%	Fixos para as revisões previstas na Cláusula Sétima deste CONTRATO.
2.	Participação de Capital de Terceiros	63,55%	
3.	Custo Real de Capital Próprio (ao ano)	10,17%	
4.	Operação e Manutenção	1,8%	Atualizados no momento das revisões periódicas, nos termos deste CONTRATO.
5.	Custo Real de Capital de Terceiros (ao ano)	5,48%	
5.1	Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP* ¹	7,64%	
5.2	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)	4,70%	
5.3	Taxa Referencial de Mercado (TRM)	0%	Fixos para as revisões previstas na Cláusula Sétima deste CONTRATO.
5.4	<i>Spread</i> s_1	2,80%	
6.	Taxa Média Anual de Depreciação * ²	2,94%	

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica – Edital do Leilão nº 001/2010 – Anexo 1A – pg. 82 (2010)

O leilão de transmissão da ANEEL caracteriza-se por ser um leilão híbrido com uma primeira fase na modalidade Primeiro Preço Selado, tendo como preço de reserva a Receita Anual Permitida Máxima. Com a abertura dos envelopes, se não houver lances próximos da melhor proposta, proximidade essa definida como diferença de até 5% em relação a menor proposta, um vencedor será declarado.

Entretanto, caso ocorra pelo menos um lance suficientemente próximo da menor proposta, passa-se a 2ª fase do leilão, que trata-se de um leilão inglês, ou como chamado nos Editais, de leilão a “viva-voz”, onde a melhor proposta da primeira fase torna-se o novo preço de reserva.

Com relação aos participantes dos leilões, os editais de licitação publicados pela ANEEL para contratação de serviço público de transmissão estabelecem que podem participar como proponentes pessoas jurídicas de direito privado nacionais (estatais ou particulares) ou estrangeiras, bem como fundos de investimento em participações (FIP's), isoladamente ou reunidas em consórcio (com indicação da empresa líder).

5 RESULTADOS DOS LEILÕES

No período de 1999 a 2010 foram realizadas 26 licitações⁶, com um total de 136 lotes vendidos, perfazendo um total de aproximadamente 37.000 km e 62.000 MVA. Nos 136 lotes licitados, observou-se um total de 577 lances⁷ (sem viva-voz).

A Tabela 1 apresenta o quantitativo de linhas de transmissão, em quilômetros, e de transformação, em MVA, licitados por ano no período de 1999 a 2010.

⁶ Em 1999, duas licitações foram realizadas na modalidade de concorrência. As demais licitações foram realizadas na modalidade leilão.

⁷ Foram consideradas apenas as propostas finais de cada proponente, não sendo considerados os lances que levaram a disputa para o viva-voz, nos casos em que houve 2ª fase do leilão.

Tabela 1: Capacidade e Extensão das Linhas de Transmissão e Subestações Licitadas, por ano, no Brasil, de 1999 a 2010.

ANO	Megavolt Ampere (MVA)	Quilômetros (km)
1999	772	764
2000	3.900	4.489
2001	1.200	711
2002	0	1.850
2003	1.500	1.771
2004	2.350	3.772
2005	4.000	3.056
2006	7.304	3.275
2007	660	1.930
2008	22.550	9.990
2009	13.950	3.557
2010	4.561	1.995
TOTAL	62.747	37160

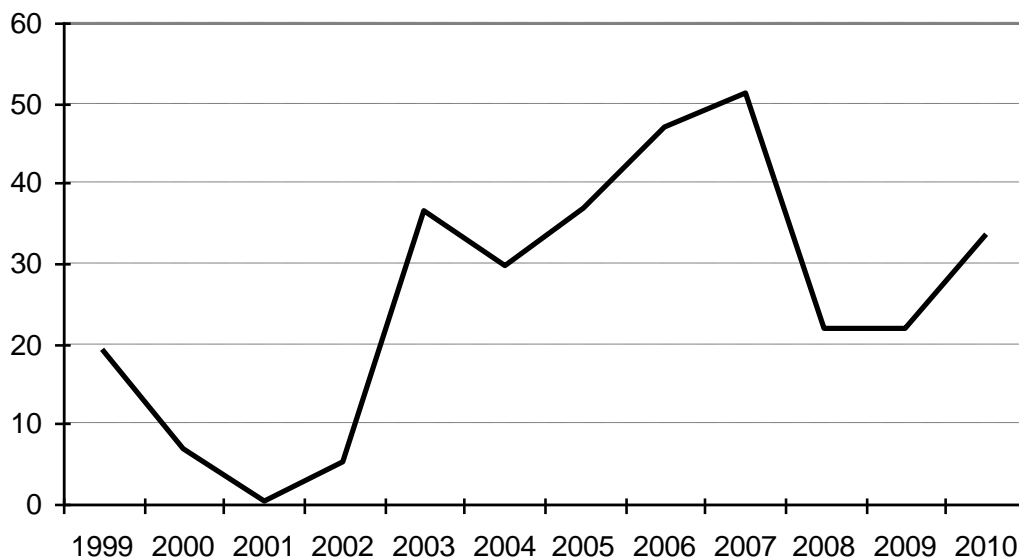
Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (www.aneel.gov.br)

Com exceção de alguns lotes, onde não houveram propostas ofertadas, observaram-se nos leilões realizados significativos deságios (diferença entre o preço de reserva e a proposta vencedora), variando entre 0 a 60%. O número de participantes efetivos (que não apenas se inscreveram, mas de fato apresentaram propostas) no leilão de cada lote variou de 0 a 10.

A Figura 12 a seguir apresenta a evolução ao longo dos anos dos deságios médios⁸ observados nos leilões realizados pela ANEEL.

⁸ Foram considerados para a Figura 12, apenas os deságios vencedores dos lotes dos leilões realizados.

Figura 12: Deságios dos Leilões de Transmissão

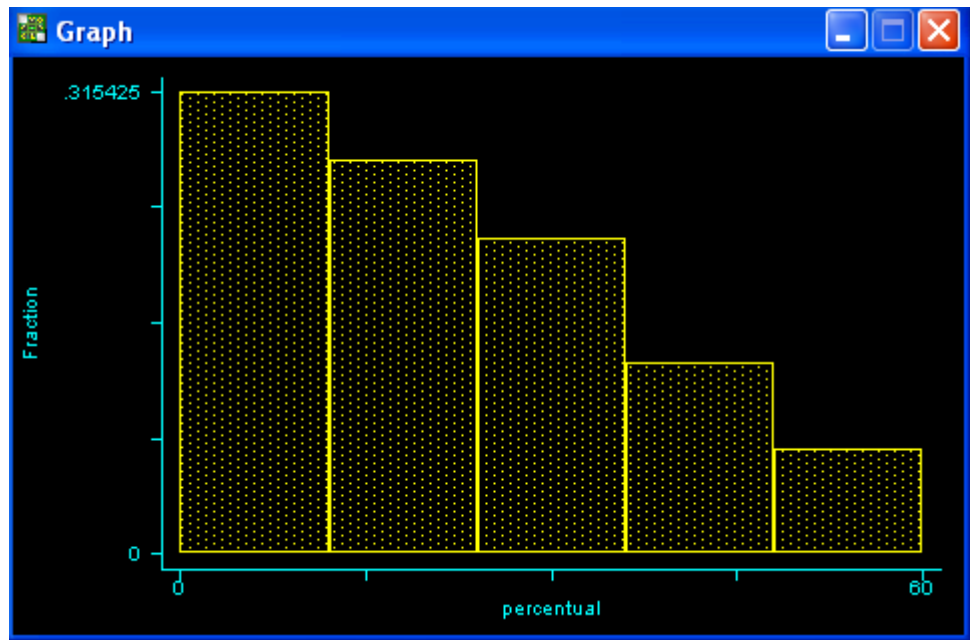


Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (www.aneel.gov.br)

Observa-se um aumento dos deságios a partir de 2003, ano em que as empresas estatais federais foram liberadas para participação nos certames. No ano de 2008, observou-se uma diminuição dos deságios, sendo que os deságios voltaram a crescer no ano seguinte.

De forma a analisar todas as propostas ofertadas e não apenas as vencedoras, o gráfico apresentado na Figura 13 apresenta a distribuição da ocorrência dos deságios ofertados por todos os proponentes nos leilões realizados. Observa-se que cerca de 30% das propostas apresentaram deságios inferiores a 15% e cerca de 8% deságios superiores a 45%.

Figura 13: Distribuição dos deságios ofertados nos Leilões de Transmissão



Dentre as 577 propostas, encontra-se um deságio médio de 21,5% e um valor máximo de 60%.

6 ESTATÍSTICAS ANALISADAS

De forma a analisar as propostas ofertadas pelos proponentes e verificar quais são os fatores que causam significativos impactos nas propostas, buscou-se estatísticas relacionadas aos empreendimentos licitados e aos proponentes.

6.1 Características dos empreendimentos:

6.1.1 Região de Localização:

De forma a verificar os impactos das regiões onde localizam-se os empreendimentos nas propostas ofertadas, considerou-se as 5 regiões do país: Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul. Para os empreendimentos que atingem mais de uma região, adotou-se a região onde localiza-se a maior parte do empreendimento.

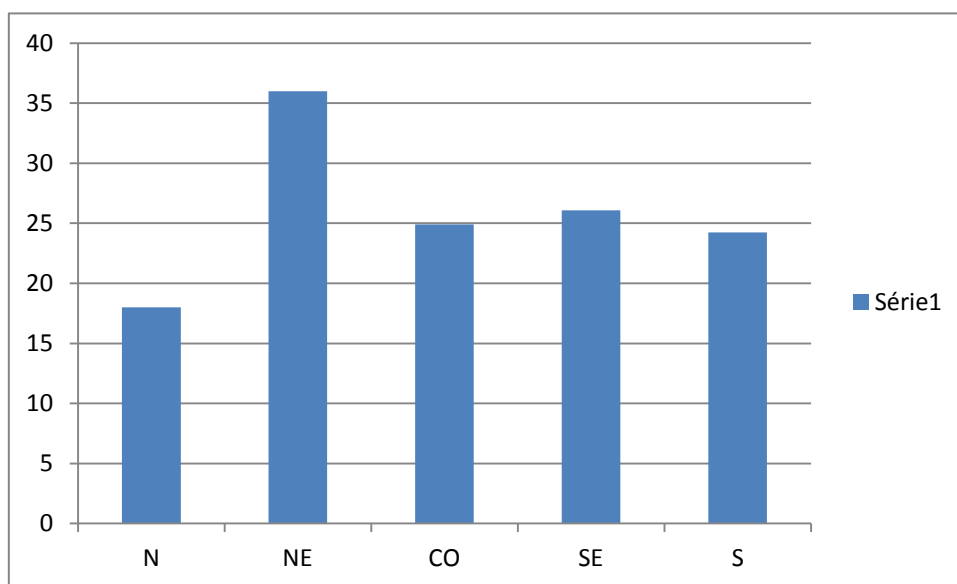
Portanto, os 136 lotes licitados dividem-se nas regiões da seguinte forma:

Tabela 2 - Distribuição de lotes de empreendimentos leiloados entre 1999 e 2010, por região predominante

REGIÃO	número de lotes
Norte	21
Nordeste	28
Centro-Oeste	22
Sudeste	35
Sul	30

A Figura 14 apresenta os deságios médios ofertados para cada região, considerando as propostas vencedoras de cada lote.

Figura 14 – Deságios médios para as regiões



6.1.2 Investimento:

Para a estimativa de investimento de cada lote, considerou-se o valor informado pelos vencedores de cada lote quando da assinatura dos Contratos de Concessão. O investimento associado ao lote representa o porte do investimento, ou seja, quanto maiores,

em extensão, as linhas de transmissão e, em capacidade de transformação, as subestações, consequentemente maiores serão os investimentos necessários para sua construção.

6.1.3 Linhas de Transmissão X Subestações:

Para essa divisão, considerou-se o tipo de instalação predominante no lote, se linhas de transmissão ou subestações. Essa predominância foi definida com relação ao investimento associado a cada tipo de instalação. A tabela a seguir apresenta a divisão dos lotes em linhas de transmissão ou subestações.

Tabela 3 - Distribuição de lotes de empreendimentos leiloados entre 1999 e 2010, por tipo de instalação predominante

Instalação predominante	número de lotes
Linhas de Transmissão	79
Subestações	29
Sem predominância	28

6.2 Características dos proponentes:

Conforme editais de licitação publicados pela ANEEL para contratação de serviço público de transmissão, podem participar como proponentes, pessoas jurídicas de direito privado nacionais (estatais ou particulares) ou estrangeiras, bem como fundos de investimento em participações (FIP's), isoladamente ou reunidas em consórcio (com indicação da empresa líder).

Portanto, com relação aos proponentes, considerou-se as seguintes características:

6.2.1 Consórcio ou Participação Isolada

De forma a classificar os proponentes dos 577 lances ofertadas, separou-se os proponentes naqueles que participaram do certame em consórcio e os que participaram de forma isolada. A tabela a seguir apresenta o quantitativo de cada classe.

Tabela 4 - Distribuição dos proponentes por participação em consórcio ou isolada

Proponente	número
Consórcio	183
Isolada	394

6.2.2 Proponente com participação estatal nacional

Dentre os proponentes que participaram de forma isolada ou em consórcio, separou-se os proponentes de forma a verificar a participação de empresas estatais nacionais.

A tabela a seguir mostra o quantitativo de proponentes que são empresas estatais participando de forma isolada, ou consórcios que possuem em sua composição empresas estatais.

Tabela 5 - Proponentes com participação de empresa estatal

Proponente	número
Estatal	153
Não estatal	424

6.2.3 Proponente com capital estrangeiro

Dentre os proponentes que participaram de forma isolada ou em consórcio, separou-se os proponentes de forma a verificar a participação de empresa estrangeira nos proponentes

A tabela a seguir mostra o quantitativo de proponentes que são estrangeiras, participando de forma isolada, ou consórcios que possuem em sua composição empresas estrangeiras.

Tabela 6 - Proponentes com participação de empresa estrangeira

Proponente	número
Estrangeira	248
Não Estrangeira	329

6.2.4 Número de proponentes no Lote:

Considerou-se a quantidade de proponentes em cada lote. Foram considerados apenas os proponentes que efetivamente ofertaram proposta e não o quantitativo de inscritos no lote. A tabela apresenta o quantitativo de lotes para cada número de proponentes.

Tabela 7 – Distribuição dos lotes por número de proponentes

número de proponentes	número de lotes
1	19
2	27
3	23
4	12
5	9
6	16
7	5
8	16
9	7
10	2

7 METODOLOGIA

7.1 MODELAGEM

Conforme mencionado anteriormente, a ANEEL estima o valor da RAP Máxima (preço de reserva) baseada em informações a respeito dos parâmetros médios de mercado e de um banco de preços de referência. No entanto, os deságios médios observados nos 136 lotes leiloados no período de 1999 a 2010 se justificam como tema de pesquisa, e características dos empreendimentos licitados e dos proponentes participantes dos leilões podem ser estudadas.

O trabalho empírico faz a regressão das propostas de receita ofertadas nos leilões realizados entre 1999 e 2010 nas variáveis estudadas.

Uma regressão busca explicar uma variável, chamada de variável dependente, utilizando uma outra variável, chamada de variável independente.

A regressão linear simples ajusta uma linha reta através dos pontos, minimizando a soma dos desvios quadrados dos pontos da linha, sendo esse método chamado de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). O método MQO é amplamente utilizado na econometria e, também pode ser aplicado para o caso de várias variáveis independentes, sendo a regressão nesse caso, chamada de regressão linear múltipla., que possui a seguinte forma para o caso de duas variáveis independentes:

$$y = \alpha + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \mu$$

Neste modelo de regressão, “y” é a variável dependente, “x” representam as variáveis independentes, α o intercepto, β os coeficientes e “ μ ” é o erro ou resíduo.

O erro μ representa outros fatores, além de “x” que afetam “y”. Conforme Wooldridge (2006), μ tem média zero ($E(u) = 0$), variância constante e a covariância entre μ e x deve ser zero ($Cov(x, \mu) = E(xv) = 0$). O erro possui distribuição normal e independente.

O método MQO escolhe as estimativas que minimizam a soma dos resíduos quadrados, de forma que a equação a seguir tenha o menor valor possível.

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta_1 * x_{1i} - \beta_2 * x_{2i})^2$$

O intercepto α é o valor previsto de y quando $x_1 = 0$ e $x_2 = 0$.

Os coeficientes β_1 e β_2 representam a variação em y devido às variações em x_1 e x_2 , respectivamente, quando a outra variável é mantida constante.

Uma forma de medir a qualidade do modelo econométrico é, conforme explicado por Wooldridge (2006) a consideração do R-quadrado, que indica quanto a variável independente explica a variável dependente, podendo variar de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, mais explicativo é o modelo. O R-quadrado é dado pela seguinte equação:

$$R - \text{quadrado} = 1 - SQR/SQT$$

Onde SQR é a soma dos resíduos quadrados e SQT é a soma dos quadrados total.

A inclusão de várias variáveis, mesmo com pouco poder explicativo, aumentam o valor R-quadrado, o que não é desejável. Portanto, para modelos de regressão múltipla, é mais adequado a utilização de outra medida de qualidade, semelhante ao R-quadrado.

Essa medida é o R-quadrado ajustado que, diferentemente do R-quadrado, não aumenta com a inclusão de variáveis independentes não significativas.

Considerando que o modelo satisfaz as condições de um modelo linear clássico, citadas por Wooldridge (2006) e transcritas acima, pode-se testar hipóteses sobre os parâmetros do modelo da regressão populacional.

Um dos testes mais utilizados para testar hipóteses que envolvem os coeficientes β , é conhecido como Teste t, e na maioria dos casos testa-se a hipótese de o coeficiente β ser igual a zero. A estatística utilizada para o teste é a estatística t, que é definida da seguinte forma:

$$t(\beta) = \frac{\beta}{\text{erro padrão}(\beta)}$$

Valores de $t(\beta)$ suficientemente distantes de zero resultam em uma rejeição da hipótese testada. A regra para rejeição ou não da hipótese depende do nível de significância escolhido. Para determinar a regra, é necessário conhecer a distribuição amostral de $t(\beta)$.

As variáveis independentes em um modelo econométrico de regressão linear podem ser quantitativas e qualitativas. As variáveis quantitativas são facilmente mensuradas em alguma escala, enquanto que as variáveis qualitativas indicam a presença ou a ausência de uma qualidade ou atributo. De forma a quantificar as variáveis qualitativas, atribui-se valores de 1 ou 0 indicando a sua presença ou ausência. Essas variáveis são conhecidas como variáveis dummy.

A introdução de variáveis qualitativas (dummy) torna o modelo de regressão linear uma ferramenta extremamente flexível capaz de lidar com muitos problemas encontrados em estudos empíricos.

O coeficiente β associado às variáveis dummy indicam a variação em “y” pela presença da característica representada por “x”.

Como o presente trabalho analisa a influência de várias variáveis nos deságios observados nos leilões, será considerado um modelo de regressão linear múltipla, onde dentre as variáveis existem variáveis quantitativas e qualitativas (dummies).

O método proposto envolve regredir em mínimos quadrados ordinários os deságios, em percentual, observados nos leilões nas variáveis de interesse analisadas, e indicadas no Quadro 2. Ressalta-se que são consideradas também variáveis dummy para a análise dos deságios verificados nas propostas.

Quadro 2 – variáveis do modelo econométrico

Variável dependente	Variável independente
des (deságio - %)	<ul style="list-style-type: none"> • inv (investimento - R\$ X 10³) • num (número de participantes no lote) • LT (1 se predominância de LT no lote e 0 caso não ocorra predominância) • SUBEST (1 se predominância de subestação no lote e 0 caso não ocorra predominância) • consorcio (1 se proponente e consorcio e 0 se participante isolado) • estatal (1 se participação de empresa estatal e 0 caso contrário) • estrangeira (1 se participação de empresa estrangeira e 0 se participante apenas nacional) • N (1 se empreendimento localizado na região Norte e 0 caso contrário) • NE (1 se empreendimento localizado na região Nordeste e 0 caso contrário) • CO (1 se empreendimento região Centro-Oeste e 0 caso contrário) • SE (1 se empreendimento região Sudeste e 0 caso contrário)

Portanto, a regressão múltipla a ser trabalhada toma a seguinte forma:

$$des = \alpha_0 + \beta_1 * inv + \beta_2 * num + \beta_3 * LT + \beta_4 * SUBEST + \beta_5 * consorcio + \beta_6 * estatal + \beta_7 * estrangeira + \beta_8 * N + \beta_9 * NE + \beta_{10} * CO + \beta_{11} * SE + u$$

Onde u = erro

O deságio pode ser explicado por componentes não observáveis, como assimetria de informação, vantagens decorrentes de características intrínsecas da empresa proponente, ou da proximidade entre os investimentos já realizados pelo proponente na região do lote leiloado (sinergias, interdependência e ganhos de escala). O efeito destas variáveis não observáveis (ou de difícil observação) pode estar incluído no erro “u”.

Os coeficientes β positivos significam que a variável afeta positivamente o deságio, ou seja, uma menor receita ofertada no leilão.

Espera-se que o sinal de β_1 seja positivo, tendo em vista que um maior investimento representa um empreendimento de maior porte, onde pode ser possível obter ganhos de escala na compra de equipamentos e realização de serviços de construção. Carlos (2008), em análise realizada para as propostas vencedoras dos leilões de transmissão ocorridos entre 2000 e 2006 concluiu que as variáveis relacionadas ao empreendimento, como extensão das linhas de transmissão e investimentos associados, influenciam negativamente na proposta vencedora do certame, oferecendo portanto, um maior deságio.

Para o sinal de β_2 também espera-se que seja positivo pois o número de participantes representa a competitividade do leilão, e quanto maior a competição, maior o deságio esperando, conclusão também obtida por Carlos (2008).

Para os coeficientes β_3 , β_4 e β_5 , não há expectativas para os sinais, devendo verificar o resultado quando da regressão.

Tendo em vista a forte presença de empresas estatais no setor de transmissão de energia elétrica, entende-se que o sinal de β_6 será positivo, assim como o sinal de β_7 , devido a agressiva participação de empresas estrangeiras, especialmente espanholas, nos leilões de transmissão.

Para as regiões, o sinal de β associado à região Nordeste seja positivo, tendo em vista o observado na Figura 14, que demonstra os maiores deságios para a região. A influência das regiões nas propostas podem ocorrer por facilidades ou dificuldades na logística na

construção da obra, por diferenças de valores nos fretes e também por incentivos tributários regionais.

7.2 RESULTADOS

Regredindo as variáveis, obtemos o seguinte resultado, apresentado na Figura 15 a seguir:

Figura 15 – Resultado da estimação para todas as propostas

reg desagio investimento num LT SUBEST consorcio estatal estrangeira N NE CO SE						
Source	SS	df	MS			
Model	44747.1157	11	4067.91961	Number of obs =	577	
Residual	101165.054	565	179.053193	F(11, 565) =	22.72	
Total	145912.17	576	253.319739	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3067	
				Adj R-squared =	0.2932	
				Root MSE =	13.381	
desagio	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
investimento	5.58e-06	2.82e-06	1.98	0.048	3.83e-08	.0000111
num	2.763303	.2326935	11.88	0.000	2.306253	3.220353
LT	2.040906	1.758909	1.16	0.246	-1.413894	5.495705
SUBEST	3.265809	1.40757	2.32	0.021	.5011007	6.030517
consorcio	-5.423785	1.394621	-3.89	0.000	-8.16306	-2.684511
estatal	14.32318	1.530847	9.36	0.000	11.31634	17.33003
estrangeira	5.525007	1.272294	4.34	0.000	3.026003	8.02401
N	1.725217	2.200801	0.78	0.433	-2.597534	6.047968
NE	4.388941	1.755335	2.50	0.013	.9411621	7.836719
CO	-1.111087	1.927916	-0.58	0.565	-4.897846	2.675671
SE	.6168407	1.668373	0.37	0.712	-2.66013	3.893811
_cons	-4.475064	2.618761	-1.71	0.088	-9.618761	.6686318

Pelo resultado, observa-se que as variáveis estatisticamente significantes foram o *investimento*, *num*, *LT*, *SUBEST*, *estatal*, *estrangeira* e *NE*, com estatísticas “t” nos valores de 1.98, 11.88, 1.16, 2.32, 9.36, 4.34 e 2.50 respectivamente. Todas essas variáveis apresentaram coeficientes positivamente correlacionados com a variável dependente deságio, nos valores de 5.58×10^{-6} , 2.76, 2.04, 3.26, 14.32, 5.52 e 4.38.

A variável *investimento*, demonstra, que quanto maior o porte do empreendimento, maiores são os deságios observados nas propostas ofertadas. Tendo em vista que a ANEEL não considera os ganhos de escala para estabelecer o investimento regulatório e conseqüentemente a receita teto do leilão, pode-se entender que os maiores deságios para

investimentos de maior porte justifica-se pelo ganho de escala para compras maiores, seja de equipamentos de subestações, cabos para linhas de transmissão, estruturas e obras civis.

Como esperado, a variável *num*, que corresponde ao número de proponentes no lote, é estatisticamente significativa com correlação positiva, ou seja, quanto mais competidores participando do certame, maiores os deságios ofertados. Isso demonstra que uma maior competitividade nas licitações de transmissão resulta em menores tarifas para os consumidores.

Verifica-se que ambas as variáveis *LT* e *SUBEST* são estatisticamente significantes, sendo que o coeficiente da variável dummy *SUBEST* é superior ao da variável *LT*, ou seja, lotes que apresentam predominância de subestações tendem a apresentar maiores deságios nas propostas ofertadas. Um fator que pode explicar os maiores deságios para as subestações é o fato de subestações serem mais atrativas do que linhas de transmissão por possuírem em sua maioria, licenciamentos ambientais menos complexos e possibilidades de ampliações futuras da subestação, como instalação de novos transformadores, reatores, etc, obras estas que são autorizadas à Transmissora proprietária da subestação.⁹

Outra variável que apresentou-se estatisticamente significativa foi a variável *estatal*, que demonstra a forte participação das empresas estatais nos leilões de transmissão, seja de forma isolada ou em consórcio. Observa-se no histórico dos leilões, participação agressiva das empresas do grupo Eletrobrás e estatais estaduais como a Copel Geração e Transmissão S.A. (Copel – GT) e a Cemig Geração e Transmissão S.A. (Cemig - GT).

A variável *estrangeira* apresentou-se estatisticamente significativa e positivamente correlacionada com os deságios, ou seja, quando há presença de empresas estrangeiras nos

⁹ O Decreto nº2.655, de 02 de julho de 1998 estabelece no Art.. 6º:

“Art 6º Ressalvados os casos indicados na legislação específica, a atividade de transmissão de energia elétrica será exercida mediante concessão, precedida de licitação, observado o disposto no art. 3º deste regulamento.

§ 1º Os reforços das instalações existentes serão de responsabilidade da concessionária, mediante autorização da ANEEL”

A Resolução Normativa ANEEL nº 443, de 26 de julho de 2011, define o que são Reforços. Com a execução dos reforços autorizados, as concessionárias fazem jus a parcela adicional de Receita Anual Permitida – RAP.

leilões, há a tendência de propostas com maiores deságios. Essas empresas, especialmente as espanholas, tem grande importância no setor de transmissão de energia elétrica.

Dentre as regiões onde localizam-se os empreendimentos, a única que se apresentou estatisticamente significativa foi a região Nordeste, com um coeficiente de 4.38. Apesar de, em geral, o número de proponentes na região Nordeste ser menor que em outras regiões, a forte participação da estatal federal Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), subsidiária da Centrais Elétricas Brasileiras S.A.(Eletrobras), nos certames, justifica o maior coeficiente dentre as regiões analisadas.

As demais variáveis: *consorcio*, *N*, *CO* e *SE* não se apresentaram como estatisticamente significantes no horizonte estudado.

Após essa análise, foram regredidas as mesmas variáveis exclusivamente para as propostas vencedoras. Foram excluídas dessa análise as demais propostas ofertadas nos leilões. Pretende-se com essa análise verificar se há grandes diferenças da influência das variáveis em todas as propostas e nas propostas vencedoras dos leilões, além de identificar o perfil dos proponentes vencedores.

O resultado da regressão considerando apenas as propostas vencedoras é apresentada na Figura 16 a seguir:

Figura 16 - Resultado da estimação para as propostas vencedoras

Source	SS	df	MS			
Model	29185.4235	11	2653.22032	Number of obs =	136	
Residual	17797.3087	124	143.526683	F(11, 124) =	18.49	
Total	46982.7322	135	348.020238	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6212	
				Adj R-squared =	0.5876	
				Root MSE =	11.98	

desagio	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
investimento	-1.05e-07	3.96e-06	-0.03	0.979	-7.95e-06	7.74e-06
num	5.1363	.4098434	12.53	0.000	4.325105	5.947495
LT	.023087	3.3602	0.01	0.995	-6.62769	6.673864
SUBEST	3.658911	2.83674	1.29	0.200	-1.955793	9.273615
consorcio	-5.349716	2.583904	-2.07	0.040	-10.46399	-.2354459
estatal	8.112064	2.754509	2.95	0.004	2.660118	13.56401
estrangeira	2.113249	2.896725	0.73	0.467	-3.62018	7.846679
N	1.0524	3.896599	0.27	0.788	-6.66006	8.76486
NE	8.696626	3.324842	2.62	0.010	2.115832	15.27742
CO	-1.827119	3.665358	-0.50	0.619	-9.081889	5.427651
SE	.4538091	3.111604	0.15	0.884	-5.704926	6.612544
_cons	-1.072945	5.105089	-0.21	0.834	-11.17735	9.031456

Dentre as variáveis estatisticamente significantes, destaca-se novamente a variável *num*, que corresponde ao número de proponentes para cada lote ($t = 12,53$). O coeficiente 5.13 indica que para cada novo competidor no certame, espera-se um aumento de 5,13 pontos percentuais no deságio vencedor.

Outro resultado de destaque é o coeficiente da variável *SUBEST*, que confirma que nos leilões de empreendimentos com subestações tendem a ocorrer maiores deságios. O coeficiente indica que nos leilões de subestações tendem a ocorrer deságios superiores em 3,65 pontos percentuais que em leilões onde não há subestações.

O coeficiente observado para a variável *estatal* foi 8.11, que demonstra novamente a forte participação nos leilões de transmissão realizados, de empresas estatais, tanto federais como as estaduais, com propostas em geral mais agressivas que as dos demais proponentes.

7 CONCLUSÕES

A concessão de novas instalações de transmissão, linhas de transmissão e subestações, mediante leilões permite a entrada de novos agentes no setor de transmissão de energia elétrica. E isso de fato vem sendo observado nos leilões de transmissão com um grande número de *players* no setor, inclusive empresas estrangeiras, como espanholas, italianas, portuguesas e chinesas.

A forma de realização do leilão, estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), onde é estabelecida uma receita anual teto e o vencedor é aquele que oferecer o menor valor de receita, que corresponde ao maior deságio, propicia uma menor tarifa paga pelo consumidor, contribuindo dessa forma para a modicidade tarifária.

A análise dos resultados dos leilões de transmissão busca verificar os fatores de maior influência nas propostas ofertadas pelos proponentes. Tal análise foi realizada com os dados dos leilões realizados no período de 1999 a 2010, quando foram licitados 136 lotes, com um total de 577 propostas.

Como demonstrado ao longo do trabalho, várias são as variáveis que impactam nas propostas, tanto variáveis relacionadas ao empreendimento como variáveis associadas às características dos proponentes.

Na análise econométrica realizada de todas as propostas verificadas no horizonte estudado, observou-se que dentre as variáveis estatisticamente significativas, destaca-se o número de proponentes em cada lote. A regressão demonstra que quanto maior o número de competidores no lote, maiores os deságios ofertados pelos proponentes, confirmando a expectativa apresentada para essa variável. A partir desse resultado, entende-se que os empreendimentos devem ser agrupados em lotes de forma a atrair o maior número possível de proponentes. A Receita Anual Permitida – RAP teto estabelecida pela ANEEL não deve ser tão calibrada a ponto de inibir a participação de mais concorrentes. Uma maior receita teto pode atrair mais proponentes e conseqüentemente serão obtidas propostas com maiores deságios, contribuindo dessa forma para a modicidade tarifária.

Como esperado, outra variável estatisticamente significativa e positivamente correlacionada com os deságios é o *investimento*, o que significa que um maior investimento associado a um lote resulta em propostas com maiores deságios. Fica evidenciado nesse caso o ganho de escala para empreendimentos de maior porte. Essa verificação pode contribuir para que a ANEEL tome decisões quando da definição dos lotes de um leilão. Tendo em vista que é de interesse um leilão com maiores deságios (menores tarifas pagas pelos consumidores), entende-se que empreendimentos de pequeno porte, se agrupados em lotes, tornam-se mais atrativos. Dessa forma, espera-se que os deságios ofertados em lotes com empreendimentos agrupados sejam maiores. Entretanto, ao se agrupar empreendimentos em lotes, é necessário verificar as características técnicas dos empreendimentos como nível de tensão, localização, etc.

Observou-se também nas análises realizadas que lotes com predominância de subestações com relação à linhas de transmissão tendem a apresentar maiores deságios. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de subestações serem mais atrativas do que linhas de transmissão por possuírem em sua maioria, licenciamentos ambientais menos complexos e possibilidades de ampliações futuras da subestação, como instalação de novos transformadores, reatores, etc, obras estas que são autorizadas à Transmissora.

Entende-se que os resultados obtidos neste trabalho podem servir de auxílio à ANEEL nas decisões referentes aos leilões de transmissão, como nos critérios para determinação das receitas teto das licitações e no agrupamento dos empreendimentos em diversos lotes, de

forma a buscar alternativas que proporcionem maiores deságios nos leilões, contribuindo dessa forma para a modicidade tarifária.

Como prosseguimento do trabalho, deve-se avaliar os leilões realizados após 2010, e também delimitar janelas de tempo, de forma a desconsiderar os leilões realizados no início do processo, pois as características dos leilões e as condições do país são diferentes de quando se iniciou o processo, em 1999. Hoje o Brasil apresenta um marco regulatório estável e maior segurança para investidores, nacionais e estrangeiros. Essa maior segurança pode ser verificada por índices como o Risco Brasil, decrescente ao longo do período.

BORDEAUX, R.; PINTO JUNIOR, R. P. S.; SANTANNA, C. (2011) **Proposta de Alteração no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica no Brasil para o Aumento de Confiabilidade e Continuidade da Modicidade Tarifária no Longo Prazo. Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção v.12 n. 1, p.1-8.**

CARLOS, A. P. (2008), **O Comportamento Estratégico dos Lances Ganhadores nos Leilões de Linhas de Transmissão de Energia Elétrica no Brasil.** EPGE/FGV

CARVALHO FILHO, J. S., (2005) **Manual de Direito Administrativo.** 16ª Ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, p. 731.

DURÃES, M. S. D. (1997), **Teoria dos Leilões: Abordagem Comparativa com Ênfase nos Leilões de Títulos do Tesouro no Brasil e em Outros Países.**

GARCIA, A. G. P. (2008), **Leilão de Eficiência Energética no Brasil.** Editora Synergia.

HERINGER, R. M., (2010) **Análise e Projeção do Mercado de Energia Elétrica no Brasil,** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de São Paulo.

NASH, J. F. (1951) **Non-cooperative games.** The Annals of Mathematics, Second Series, Vol 54,.nº 2, p 286-295.

NEUMAN, J. V.; MORGENSTERN, O. (1944) **Theory of Games and Economic Behavior,** Princeton University Press..

QUEIROZ, L. S. e MENDONÇA, F. A. S. (2005) **Regulação da Concorrência e Monopólios Naturais,**3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás.

ROCHA, K.; MOREIRA, A.; LIMP, R. (2012), **Determinantes dos Deságios nos Leilões de Transmissão de Energia Elétrica no Brasil entre 1999 e 2010.** Texto para discussão IPEA 1703

VICKREY, Willian (1961), **Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders.** Journal of Finance, vol. 16, p. 8-37.

WOOLDRIDGE, J. M. (2006) **Introdução à Econometria – Uma abordagem moderna.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning.