



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE ECONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**  
**MESTRADO E DOUTORADO EM ECONOMIA**

**BRUNO LACERDA ZANATTO**

**ANÁLISE DOS IMPACTOS DA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 579 SOBRE OS  
LEILÕES DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL**

**SALVADOR**

**2017**

**BRUNO LACERDA ZANATTO**

**ANÁLISE DOS IMPACTOS DA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 579 SOBRE OS  
LEILÕES DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -  
Graduação em Economia da Faculdade de  
Economia da Universidade Federal da Bahia  
como requisito parcial para a obtenção do  
título de mestre em Economia.

Área de Concentração: Economia Aplicada

Orientadora: Prof. Dra. Gisele Ferreira Tiryaki

**SALVADOR**

**2017**

Z27

Zanatto, Bruno Lacerda

Análise dos impactos da medida provisória nº579 sobre os leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil/ Bruno Lacerda Zanatto. – Salvador, 2018.

118 f.; il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Economia. Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Gisele Ferreira Tiryaki.

1. Brasil – energia elétrica. 2. Medida Provisória nº579. 3. Brasil – leilões. 4. Transmissão de energia elétrica. I. Universidade Federal da Bahia. II. Tiryaki, Gisele Ferreira. III. Título.

CDD: 333.793.298 1



**Universidade Federal da Bahia**  
Faculdade de Economia  
Programa de Pós-Graduação em Economia  
Mestrado e Doutorado em Economia

---

### TERMO DE APROVAÇÃO

BRUNO LACERDA ZANATTO

#### ANÁLISE DOS IMPACTOS DA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 579 SOBRE OS LEILÕES DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª. Dra. Gisele Ferreira Tiryaki  
(Orientador - PPGE/ECO/UFBA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos  
(PPGE/ECO/UFBA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. André Luiz de Carvalho Valente  
(UFBA)

Aprovada em 29 de setembro de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família pelo apoio e suporte em todos os momentos. Aos meus pais e ao meu irmão.

À minha namorada, pelo carinho e companheirismo, que tornaram o caminho muito mais leve.

Agradeço à minha orientadora, professora Gisele Tiryaki, pela orientação atenciosa durante todo o trabalho, pela paciência e por estar sempre disposta a ajudar com o trabalho.

Aos professores Gervásio Santos e André Valente, pela disponibilidade em participar da banca e pela colaboração, visando a melhoria do trabalho.

Aos meus amigos do mestrado, pela amizade e pelos ótimos momentos que vivemos juntos.

À Capes, cujo financiamento foi imprescindível para a realização do mestrado.

## RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo principal verificar o efeito da publicação da Medida Provisória nº 579 de 2012 na competição e na eficácia dos leilões de transmissão de energia elétrica realizados no Brasil. Com a reestruturação do setor de energia elétrica no país a partir da década de 1990, foram introduzidas diversas alterações na regulação deste mercado, de modo a propiciar os investimentos necessários para sua manutenção e expansão, assim como induzir a competição num segmento, até então, pouco competitivo. A infraestrutura do segmento de transmissão de energia elétrica, em um país de dimensões continentais e com forte participação de geração hidroelétrica, como o Brasil, assume, portanto, um papel central para a garantia do suprimento de eletricidade e, conseqüentemente, para a sustentabilidade do desenvolvimento econômico do país. A adoção dos leilões como método para a concessão do serviço público de transmissão de energia elétrica, no final dos anos 1990, se mostrou uma alternativa acertada, atraindo novos competidores e incentivando a concorrência. A partir do ano de 2012, porém, o que se verificou foi um aumento acentuado no número de empreendimentos de transmissão não contratados, assim como uma queda nos deságios obtidos nos leilões. Através de uma análise dos leilões realizados entre 2003 e 2015, o trabalho busca elucidar os impactos da Medida Provisória sobre a eficiência dos leilões, assim como verificar sua influência na frustração da contratação dos empreendimentos. De modo a responder aos questionamentos sobre o impacto da nova legislação sobre os leilões, foram utilizados modelos econométricos para a análise empírica. Verificou-se que, após a publicação da MP 579, os lances submetidos nos certames foram maiores, enquanto que se observou uma redução nos deságios. Além disso, verificou-se que a medida provisória contribuiu para a frustração dos leilões de transmissão. Conclui-se, então, que a Medida Provisória 579 teve impactos negativos sobre os leilões de transmissão, atuando, desta maneira, contra os objetivos do setor elétrico brasileiro: modicidade tarifária e garantia de suprimento.

Palavras-chave: Leilões de Transmissão. Medida Provisória 579. Regulação Econômica. Energia Elétrica.

## ABSTRACT

This dissertation main objective is to verify the effects of the *Medida Provisória 579* publication, in 2012, on the competition and effectiveness of the auctions of electric power transmission carried out in Brazil. With the restructuring of the electric power sector in the country since the 1990s, several changes were introduced in the market's regulation, in order to provide the necessary investments for its maintenance and expansion, as well as to induce competition in a segment, until then, with low competition. The infrastructure of the electric power transmission, in a country of continental dimensions and with a strong participation of hydroelectric generation, such as Brazil, assumes a central role for the guarantee of the supply of electricity and, consequently, for the sustainability of the economic development of the country. The adoption of auctions as a method for the concession of the public electric power transmission service in the late 1990s proved to be a good alternative, attracting new competitors and encouraging competition. As of 2012, however, there was a sharp increase in the number of non-contracted transmission ventures, as well as a drop in the discount obtained from the auctions. Through an analysis of the auctions carried out between 2003 and 2015, the work seeks to elucidate the impacts of the *Medida Provisória* on the efficiency of the auctions, as well as to verify their influence in the frustration of the contracting of the transmission projects. In order to answer questions about the impact of the new legislation on auctions, econometric models were used for the empirical analysis. It was verified that, after the publication of MP 579, the bids submitted in the auctions were higher, while a reduction in the discount was observed. In addition, it was found that the *Medida Provisória* contributed to the failing of the transmission auctions. It was concluded, therefore, that *Medida Provisória 579* had negative impacts on transmission auctions, thus acting against the objectives of the Brazilian electricity sector: tariff modesty and guarantee of supply.

Keywords: Transmission Auctions, MP 579, Economic Regulation, Electricity

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2 CONTEXTUALIZAÇÃO</b>	14
2.1 SISTEMA ELÉTRICO	14
2.1.1 <b>Histórico do Setor Elétrico Nacional</b>	16
2.1.2 <b>Configuração do sistema elétrico brasileiro</b>	22
2.2 SEGMENTO DE TRANSMISSÃO	26
2.2.1 <b>Estrutura</b>	28
2.2.2 <b>Regulação</b>	30
2.2.3 <b>Leilões e Expansão do Sistema</b>	33
2.3 MEDIDA PROVISÓRIA Nº 579	36
2.3.1 <b>Contexto</b>	36
2.3.2 <b>Alterações Propostas</b>	40
2.3.3 <b>Impactos Financeiros</b>	46
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	51
3.1 ESTRUTURA DE MERCADO E REGULAÇÃO	51
3.1.1 <b>Monopólio Natural</b>	53
3.1.2 <b>Modelos de tarifação</b>	55
3.2 <i>FRANCHISE BIDDING</i> E TEORIA DOS LEILÕES	58
3.2.1 <b>Teoria dos Leilões</b>	61
3.2.2 <b>Sistemática dos leilões de transmissão no Brasil</b>	69
3.2.3 <b>Estudos empíricos sobre os leilões de transmissão no Brasil</b>	71
<b>4 METODOLOGIA</b>	74
4.1 BASE DE DADOS	74
4.2 VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES	74
4.3 MODELOS ECONOMÉTRICOS	80
<b>5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b>	86
5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	86
5.2 RESULTADOS DA ANÁLISE ECONOMÉTRICA	91
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	103
<b>REFERÊNCIAS</b>	106
<b>ANEXOS</b>	111



## 1 INTRODUÇÃO

O setor elétrico brasileiro passou por profundas modificações com as reformas liberais promovidas a partir da década de 1990. A desverticalização de empresas integradas de energia elétrica, a criação de todo um novo aparato institucional, com a atuação de agência reguladora e outras entidades de planejamento, assim como a introdução de leilões para licitação e a regulação tarifária por incentivos, foram algumas das medidas adotadas para estimular a competição neste setor, caracterizado por ser um monopólio natural.

Este novo ambiente regulatório que se formou visava solucionar problemas enfrentados pelo setor elétrico em períodos anteriores. Dificuldades financeiras e falta de investimentos, por um lado, e problemas decorrentes da falta de planejamento, por outro lado, eram duas faces dos problemas recorrentes no setor elétrico. Desta forma, é possível observar o papel central da regulação para o setor elétrico, especialmente nos últimos anos, para definições sobre movimentos de investimento e planejamento presentes na área.

Promulgada em onze de setembro de 2012, a Medida Provisória nº 579 trouxe algumas mudanças no setor de energia elétrica brasileiro. Ela tratava de alterações em encargos setoriais e sobre a renovação antecipada de contratos de geração e transmissão antigos, que venceriam nos próximos anos. O objetivo central dessa política, a ser alcançada por meio daqueles dois eixos, era a diminuição das tarifas de energia elétrica para os consumidores. Com as alterações promovidas sobre os encargos setoriais e os impactos das renovações, o governo esperava gerar uma diminuição de até 20% nas tarifas elétricas praticadas.

Grande parte dos contratos de concessão antigos, tanto de geração hidroelétrica quanto do sistema de transmissão, viria a expirar a partir de 2015. Como são projetos antigos, pressupõe-se que ao final do período contratual esses ativos já estariam completamente amortizados e depreciados. Desta maneira, a nova recontração para prestação do serviço se daria sobre o regime de Operação e Manutenção (O&M). Nesse regime, as tarifas aplicadas aos usuários do sistema remuneram apenas a parcela de custo operacional das empresas, excluindo-se os custos de depreciação e amortização. De forma a aproveitar os benefícios dessa redução tarifária já esperada no futuro, a MP 579 tratou de antecipar a renovação dos contratos de concessão.

A proposta de renovação dos contratos de concessão previa que o governo federal antecipasse em até cinco anos a renovação das concessões de geração hidroelétrica e transmissão, além de aumentar para trinta anos o prazo dos contratos. As empresas que não optassem pela proposta

perderiam o direito à renovação, e seriam promovidos novos leilões assim que encerrassem suas concessões. Para ter acesso à renovação antecipada dos contratos e à ampliação do prazo das concessões, as empresas de geração e transmissão aceitavam que sua remuneração passasse a ser feita pelo regime de O&M.

Nove concessões de transmissão, que venceriam em 2015, se enquadravam no âmbito da medida provisória. Os contratos pertenciam a distintas concessionárias, que eram responsáveis por aproximadamente 64% da extensão total do Sistema Interligado Nacional (SIN) no período. O grupo das empresas afetadas incluem as subsidiárias da estatal Eletrobrás - Chef, Furnas, Eletrosul e Eletronorte e companhias estaduais de energia: COPEL (PR), CTEEP (SP), CELG (GO) CEMIG (MG) e CEEE (RS). Este grupo de empresas é tratado no decorrer do trabalho como empresas “tradicionais”.

No período recente, conforme sugerido por Barrionuevo (2015) e Azevedo e Serigati (2015), o governo federal se valeu da contenção dos preços administrados com finalidades macroeconômicas, visando o controle dos índices de inflação. Destaca-se que tal ação pode impactar algumas variáveis, como o equilíbrio econômico-financeiro das firmas e as suas respectivas decisões de investimento.

Além dos problemas com a definição dos valores relativos às indenizações, a medida provisória acarretou uma diminuição das receitas arrecadadas pelas concessionárias pelo serviço de transmissão. Estimativas do grupo Eletrobrás apontavam queda de até 70% nas receitas de transmissão. Foram estimadas mais de R\$ 6 bilhões em perdas anuais na receita das transmissoras, caindo para um total de R\$ 2,7 bilhões (ELETROBRÁS, 2015). Foi observada também uma queda no EBITDA das subsidiárias e do grupo Eletrobrás. Após 2012, a estatal passou a apresentar perdas operacionais, agravadas em pelo regime hidrológico desfavorável, apresentando desta forma um EBITDA anual negativo. A crise operacional se refletiu também nos seguidos prejuízos que a companhia incorreu. Nos quatro anos entre 2012 e 2015 foram acumulados quase R\$ 28 bilhões de prejuízos para a companhia (ELETROBRÁS, 2015). Dessa forma, o desequilíbrio financeiro afetou a geração e disponibilidade de caixa para investimentos. A companhia passou então a apresentar fluxos de caixa livre negativos, com desembolsos em investimento superiores à geração operacional de caixa, sendo necessário dessa maneira um crescimento no endividamento da firma.

Nos leilões de transmissão de energia elétrica, as empresas tradicionais sempre apresentaram uma participação ativa e constante. Estas empresas haviam sido responsáveis por quase

metade de todos os projetos de transmissão arrematados nos leilões promovidos até 2012. Além disso, como demonstrado em Limp (2012) e Rocha, Moreira e Limp (2012), os lances apresentados por essas companhias tendiam a ser mais agressivos que os dos concorrentes, atingindo maiores níveis de deságio. A partir do ano de 2013, já com a implantação da medida provisória, os leilões de transmissão de energia começaram a demonstrar certas alterações. No período pós-MP se registrou uma queda no número de participantes nos leilões, assim como no número de propostas por cada lote. Essa queda é notada na atuação das empresas tradicionais, que passaram a participar dos leilões majoritariamente sob a forma de consórcios.

O principal problema apresentado nos leilões de transmissão neste período, porém, foi o grande número de empreendimentos que não receberam propostas. Nos leilões de sistemas de transmissão anteriores à MP, apenas 4 lotes leiloados haviam ficado sem vencedores. No período seguinte, o número de projetos que foram frustrados em leilão cresceu para 58 (ANEEL, 2017). Isso significa que diversas instalações de transmissão previstas não foram licitadas no período, atrasando os projetos necessários ao sistema, comprometendo desta forma o planejamento e de certa forma a operação futura do SIN.

Nesse contexto, o presente trabalho se propõe a responder a seguinte pergunta de pesquisa: A Medida Provisória 579 impactou os leilões de transmissão de energia elétrica?

Esta dissertação, de forma a melhor caracterizar os impactos da MP nos leilões, trabalha com dois conceitos: eficiência e efetividade. O conceito de eficiência tem como objetivo analisar a concorrência nas propostas, medidas pelo deságio obtido no lote leilado. Já o segundo conceito, de efetividade, se preocupa com a eficácia dos leilões, buscando saber se os projetos estão realmente sendo contratados e desenvolvidos.

Com isso, a questão original se divide agora em duas novas perguntas: A MP 579 impactou a eficiência dos leilões de transmissão de energia? Houve impactos da MP 579 na efetividade dos leilões de transmissão de energia?

De modo a responder as perguntas apontadas acima, o trabalho tem como objetivo central analisar os fatores determinantes dos deságios e na efetivação dos leilões de transmissão. Mais especificamente, o trabalho se propõe a: (i) verificar se a Medida Provisória impactou negativamente os deságios obtidos nos leilões de transmissão, e (ii) averiguar se a MP 579 teve relação com a frustração dos leilões.

Tendo em vista o papel central do mecanismo de leilões como modo de promover a expansão e a competição nos sistemas de transmissão, o trabalho se apoia na análise econométrica de dados referentes aos leilões de transmissão realizados entre 2003 e 2015. A partir de dados da ANEEL e da BMF BOVESPA, são observadas as influências de determinadas variáveis sobre a eficiência e efetividade dos leilões. Os dados em “*cross section*” dos projetos de transmissão levadas à leilão são analisados a partir de estimações de modelos de Mínimos Quadrados Ordinários, para verificar o impacto sobre deságios e lances, de maneira semelhante ao de outros estudos sobre avaliação de leilões de transmissão. Modelos de probabilidade para variáveis binárias, como Logit e Probit, foram utilizados para descobrir os determinantes da frustração dos leilões recentes.

De modo a solucionar tais questões, o trabalho foi estruturado em cinco capítulos, além da presente introdução e das considerações finais.

O primeiro capítulo tem como objetivo delimitar o ambiente das discussões feitas no trabalho, e é dividido em três seções. A primeira seção traz um breve histórico da formação do setor de energia elétrica no país, assim como sua estruturação. Na seção seguinte é abordado em especial o segmento de transmissão de energia, passando pela sua regulação e a configuração do sistema interligado. Na terceira seção do capítulo é explorada a Medida Provisória 579 de 2012. São apontadas as circunstâncias econômicas e setoriais em que tal medida foi proposta, seguidas por uma descrição das alterações propostas pela medida. Ao final desta segunda seção são explorados os impactos econômicos financeiros da medida que afetaram as concessionárias de transmissão. Esta seção visa dar ao leitor o entendimento das alterações e impactos da Medida Provisória, de modo a substanciar as análises dos resultados.

O segundo capítulo é dedicado à exposição do referencial teórico utilizado no trabalho. Inicialmente é apresentada a teoria dos monopólios naturais, de forma a caracterizar o setor de transmissão. Seguindo a teoria de regulação, são apresentados os modelos tarifários aplicados ao serviço de transmissão, com destaque ao modelo atualmente praticado no Brasil, o *revenue cap*. O capítulo se encerra com a teoria dos leilões, abordando a teoria e a estrutura dos leilões realizados no país. O capítulo tem como objetivo evidenciar a teoria de regulação, explorando seus fundamentos e implicações sobre o funcionamento de mercados regulados.

O quarto capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia adotada nesta dissertação. Neste capítulo é apresentado o banco de dados utilizado no trabalho, assim como são descritas

as variáveis utilizadas, além da apresentação e descrição nos modelos econométricos empregados na análise empírica.

O quinto e último capítulo é dedicado à análise econométrica dos dados. A seção se inicia com a exposição descritiva dos dados, retratando as principais informações levantadas. Na última seção é realizada a análise econométrica dos dados, encerrando com a exposição dos resultados obtidos na investigação.

Por fim são apresentadas as conclusões do trabalho no último capítulo.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar elementos para a contextualização do trabalho. Este primeiro capítulo se divide em três seções: (1) sistema elétrico brasileiro, (2) segmento de transmissão e (3) a Medida Provisória 579.

Na primeira seção é apresentado o panorama do sistema elétrico brasileiro, observando características técnicas do produto eletricidade, passando por uma discussão dos desenvolvimentos históricos e encerrando com uma descrição da configuração do sistema elétrico nacional. A segunda seção se concentra especificamente no segmento de transmissão, foco da presente dissertação. Inicia-se com a apresentação do sistema de transmissão nacional, ao que se segue uma breve discussão sobre a regulação do serviço. A discussão sobre os leilões de transmissão e expansão do sistema encerra a seção. A última seção trata sobre a Medida Provisória 579. Após uma breve exposição sobre o cenário econômico e hidrológico do período, são tratadas as alterações acarretadas pela MP, seus impactos nas receitas das empresas e suas consequências financeiras, com ênfase para o caso da Eletrobrás.

### 2.1 SISTEMA ELÉTRICO

Um dos principais componentes do complexo de infraestrutura das nações, o setor de energia elétrica realiza um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social de qualquer país. Conforme destacado por Pinto Jr e outros (2007), o acesso à eletricidade é uma condição necessária para o desenvolvimento; e a disponibilidade segura e perene de energia elétrica para os setores industrial, comercial e residencial está intimamente ligada ao crescimento econômico dos países – é ela quem suporta o aumento da produção e do consumo.

A elasticidade-renda do consumo de eletricidade, de acordo com dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), foi de 1,15 no período de 2000 a 2015, e projeções davam conta que esta elasticidade se elevaria para 1,94 no período 2015-2020. Isso demonstra uma clara relação entre renda e consumo: um crescimento de 1% na renda tem como consequência um aumento de 1,94% no consumo de eletricidade.

Além da importância para o desenvolvimento – derivada de sua posição primária na economia e dos encadeamentos que possui ao longo dos processos produtivos –, o setor elétrico possui

características que o torna singular entre os diversos setores que compõem a economia de um país.

Deve-se ter sempre em conta que o sistema elétrico possui uma forte interdependência temporal e espacial entre a geração e o consumo. Esta interdependência resulta do fato de que o produto eletricidade é um fluxo não estocável, principalmente em grandes quantidades.

Assim, os atos de geração e consumo elétrico são simultâneos, devendo ocorrer, portanto, no mesmo instante do tempo. A interdependência espacial decorre da não estocabilidade do produto, tornando necessário que a geração e a utilização da energia elétrica estejam fisicamente integradas.

Essas características técnicas únicas do produto eletricidade, de interdependência temporal e espacial, estão ligadas a características econômicas presentes no setor, como as economias de escala e escopo que podem surgir na operação do sistema elétrico.

Em relação às possíveis economias de escopo presentes no mercado de energia elétrica, Pinto Jr e outros (2007) destaca que a principal fonte para estas economias seria a reunião de diversos consumidores, cada qual com um padrão de consumo distinto no tempo. As economias de escala, por sua vez, acontecem quando os custos fixos totais de geração e transmissão são diluídos por um grande número de agentes.

Para que se possam aproveitar estas oportunidades de economias se faz necessário, portanto, a integração espacial do sistema elétrico, que permite a reunião destes diferentes consumidores. Neste sentido, Pinto Jr e outros (2007, p. 140) afirma que:

A questão relevante, em termos de redução de custos, seria então a reunião de consumidores no tempo e no espaço, buscando maiores intensidade, continuidade e regularidade dos fluxos em relação a essas duas dimensões. Isto refletir-se-ia em uma ocupação maior e melhor da capacidade instalada, tanto em termos temporais quanto espaciais – variáveis fundamentais na definição de custos da geração e transporte de um fluxo não estocável como a eletricidade.

Essa mesma integração do sistema, por outro lado, é um fator limitante da capacidade de geração e utilização da energia elétrica. Pelo fato de que a produção e consumo de eletricidade devem ocorrer simultânea e instantaneamente, surge, no curto prazo, uma limitação física associada à capacidade de transmissão existente no sistema elétrico. De modo

a atender adequadamente a uma demanda por eletricidade que varia ao longo do tempo, o sistema deve estar preparado para acomodar flutuações no nível de consumo. Esta acomodação se torna possível quando existe no sistema uma sobrecapacidade nas instalações de geração e transmissão.

A formação desta sobrecapacidade de carga do sistema só pode ocorrer por meio de investimentos feitos pelas firmas em empreendimentos de geração e de transporte de energia elétrica. Estes investimentos, que levam ao desenvolvimento do sistema, dependem, por sua vez, de estimativas sobre o comportamento da demanda futura. O planejamento da expansão da infraestrutura do sistema elétrico se torna, portanto, um fator fundamental para garantir a continuidade do serviço, com condições de operação adequadas no futuro. A este respeito, Pinto Jr e outros (2007) saliente que “a coordenação técnica, organizacional e institucional adquire uma importância própria na operação e na expansão dos sistemas”.

### **2.1.1 Histórico do Setor Elétrico Nacional**

#### **Início e desenvolvimento**

O sistema elétrico brasileiro começou a se desenvolver em fins do século XIX. Os primeiros empreendimentos de geração de energia elétrica, conforme destacado por Pinto Jr e outros (2007), foram promovidos por empresários ligados a atividades agrícolas, comerciais e industriais, sendo esta geração elétrica restringida à localização dos agentes consumidores. Estes projetos de geração, associados ao início do desenvolvimento do setor, eram fortemente dependentes da capacidade de investimento dos agentes consumidores, capacidade esta, por sua vez, articulada com o processo de acumulação de capital, que neste momento histórico, correspondia a segmentos como usinas de açúcar, moinhos de cereais e tecelagens. Os principais centros consumidores se localizavam, desta maneira, nas regiões mais desenvolvidas do país, notadamente no eixo Sul-Sudeste, onde as condições socioeconômicas propiciavam o investimento necessário para o desenvolvimento da geração elétrica. Com o subsequente desenvolvimento da economia nos principais centros urbanos do país, a demanda por eletricidade passou a abranger mais setores da sociedade. Conforme apontado por Pinto Jr e outros (2007), os investimentos no setor se tornaram gradativamente autônomos em relação aos interesses imediatos da economia de exportação. Neste momento de intenso crescimento do consumo de energia elétrica se inicia a penetração das empresas estrangeiras no mercado



de energia elétrica brasileiro. Esta participação estrangeira se aprofunda com o passar dos anos, e as empresas internacionais ampliam sua participação no setor elétrico brasileiro com fusões e aquisições de empresas nacionais, movimento explicado pela maior capacidade de investimento que as firmas estrangeiras possuíam quando comparadas as empresas nacionais.

Já na década de 1930, o primeiro governo de Getúlio Vargas traz ao setor de energia elétrica algumas modificações. Pinto Jr e outros (2007) aponta que esta década foi marcada pela tentativa de reorganização institucional da indústria de energia elétrica. A partir da promulgação do Código de Águas em 1934, o governo federal passa a ser o responsável pela concessão ou autorização do aproveitamento das bacias hidrográficas para fins de geração hidroelétrica, responsabilidade anteriormente atribuída aos municípios. Restrições tarifárias, decorrentes do fim da cláusula ouro<sup>1</sup> em 1941, somadas às dificuldades de importação de equipamentos que surgiram a partir do início da Segunda Guerra Mundial, acarretaram em alguns desequilíbrios para o setor. As empresas estrangeiras, responsáveis por grande parte da geração e distribuição de energia elétrica, se mostravam desinteressadas para a realização de investimentos no setor, acarretando em dificuldades no abastecimento de energia elétrica, já que nem o capital estatal nem o privado realizavam investimentos para atender a demanda de energia elétrica no país. Nesse contexto, Gomes e Vieira (2009) destacam:

Pinto Jr e outros (2007) ressalta ainda as mudanças no padrão de acumulação da economia brasileira, observadas a partir da década de 1930, que se afasta das indústrias tradicionais e caminha em direção às indústrias de bem de consumo duráveis, bens de capital e de insumos básicos. É neste contexto que em 1945 o governo federal cria a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), com o objetivo de levar a geração elétrica para a região Nordeste, a partir da construção da usina hidroelétrica de Paulo Afonso.

### **Estruturação do setor**

Entre os anos de 1946 e 1962, o setor passa por profundas transformações, que serviram de base para o seu futuro desenvolvimento. De acordo com Memórias da Eletricidade (2005), estas mudanças ocorreram por dois fatores: (1) pressões para a expansão da oferta de eletricidade, resultado do crescimento da demanda elétrica pela atividade produtiva, com a

---

<sup>1</sup> A cláusula ouro era um mecanismo de atualização tarifária, onde parte da tarifa incorporava automaticamente variações no câmbio médio mensal (PINTO JR et al., 2007).

expansão do parque industrial nacional, e (2) a presença do poder do Estado como regulador e a necessidade de planejamento do setor. Visando resolver os problemas de financiamento do setor, a assessoria econômica do governo Vargas envia ao congresso, em 1953, alguns projetos de lei. O primeiro tratava sobre a instituição do IUEE e da criação do Fundo Federal de Eletrificação (LEITE, 2014). Com isto se consolidavam os recursos para investimentos do setor. Ocorre ainda a definição da base legal que regularia o setor, através do Decreto nº 41.019/1957. Complementando as mudanças institucionais, é criado, em 1960, o Ministério de Minas e Energia (MME). Tendo em vista uma eminente crise de abastecimento no Sudeste, o governo de Juscelino Kubistchek, cria, por decreto, a Central Elétrica de Furnas. Esta empresa tinha como objetivo aproveitar o potencial de energia hidroelétrica do Rio Grande, Minas Gerais, e abastecer a região com eletricidade.

O estabelecimento de uma base de desenvolvimento aliado ao apoio político e econômico do regime militar fez com que o período de 1963 a 1979 consolidasse o setor elétrico nacional. De acordo com Gomes e Vieira (2009), em seu estudo do setor sob a ótica da economia institucional, foi ao final deste período que o campo organizacional de energia elétrica se institucionalizou, estruturando, desta forma, um modelo de desenvolvimento do setor elétrico (PINTO JR *et al.*, 2007).

A criação da Eletrobrás, em 1963, marca o início deste período. A empresa se tornou responsável pela aplicação e administração do Fundo de Eletrificação, além de ser incumbida com o papel de financiador do setor, papel anteriormente atribuído ao BNDE. Além destas tarefas, foi atribuída à holding o papel de planejamento do setor (GOMES; VIEIRA, 2009). Além disto, a Eletrobrás adquiriu as empresas estrangeiras atuantes no Brasil, como o grupo AMFORP e da empresa LIGHT. Outra mudança ocorrida foi a criação do empréstimo compulsório para a Eletrobrás, que teve como objetivo garantir recursos para sua operação<sup>2</sup>.

Em 1963 foi criado o consórcio Canambra, com apoio do Banco Mundial e das Nações Unidas, que teve como objetivo desenvolver estudos sobre o setor elétrico brasileiro a fim de levantar o potencial dos recursos hídricos do Sudeste. Esse foi o primeiro esforço integrado de planejamento do setor no país (PINTO JR *et al.*, 2007). O estudo apontava algumas

---

<sup>2</sup> O empréstimo compulsório era uma contribuição recolhida dos consumidores de energia elétrica, visando o financiamento do sistema elétrico. Ele vigorou entre 1962 e 1994. Outra mudança foi a instituição da remuneração sobre o investimento, modelo adotado até as reformas da década de 1990, além da adoção da correção monetária para as tarifas, de modo a evitar perdas financeiras para a companhia.

modificações em curso e alterações que se faziam necessárias, como: distâncias cada vez maiores entre centros consumidores e geradores; necessidade de planejamento integrado das bacias hidrográficas do país via interligação do sistema elétrico; unificação de frequência<sup>3</sup> dos sistemas.

Neste período também são criados grandes projetos hidroelétricos, como Furnas e Itaipu, que ressaltaram a importância da integração dos sistemas elétricos nacionais. A este projeto de integração são incluídas duas novas empresas ao grupo Eletrobrás: Eletrosul e Eletronorte. De modo a coordenar a operação deste novo sistema interligado, são instituídos órgãos para a coordenação e operação do sistema.

A década de 1980 foi marcada pela crise internacional de empréstimos. A elevação das taxas de juros internacionais, com o objetivo de controlar as taxas de inflação internas dos Estados Unidos, assim como a suspensão dos empréstimos ao Brasil, atingiu especialmente as empresas de energia elétrica, que haviam tomado empréstimos para fazer frente ao alto nível de investimentos do período anterior. Outro forte impacto para o setor, conforme destacado por Leite (2014), foi a utilização, pelo governo federal, do poder de fixar as tarifas de serviços, como meio de controle inflacionário. Este movimento de controle de preços, visando objetivos macroeconômicos de curto prazo, teve como efeito a diminuição das receitas obtidas pelas concessionárias, o que atuou no sentido de descapitalização das companhias. Além disso, o governo federal também apresentava uma péssima situação fiscal, incapacitada de investir no setor. Dessa maneira, a capacidade de investimento das empresas, necessários à manutenção e ao crescimento dos serviços elétricos, foram fortemente comprometidas durante o período, paralisando e atrasando obras e projetos do setor (GOMES; VIEIRA, 2009).

### **Reformas da década de 1990**

Os anos 1990 se iniciam com uma grave crise institucional no setor de energia elétrica. A grande descapitalização das empresas do setor, aliada às dificuldades de financiamento externo e à difícil situação fiscal do governo tornaram imprescindíveis reformas que estimulassem a retomada dos investimentos necessários no setor. A centralidade do papel das estatais e suas consequências sobre a operação do setor elétrico se tornaram questão

---

<sup>3</sup> O governo unificou a frequência adotada pelos sistemas elétricos no país em 60 HZ.

fundamental nos anos 1990. Neste sentido, Pinto Jr e outros (2007) destaca que a falta de capacidade de investimento das estatais foi o principal argumento a favor das reformas.

As reformas iniciadas nos anos 1990 representaram a liberalização do setor de energia elétrica. Esse movimento, que se espalhou pelo mundo, tinha como fundamento o consenso de Washington e seu receituário para os ajustes macroeconômicos. Os objetivos das reformas eram aumentar o nível de investimentos e introduzir a concorrência no setor elétrico, o que deveria aumentar a eficiência do mercado.

A reestruturação do setor teve como base a ideia da entrada do setor privado nos investimentos energéticos, que teriam, como apontado por Pinto Jr e outros (2007), os efeitos: (1) contribuir, do ponto de vista macroeconômico, para a solução dos déficits fiscais, via venda de ativos; (2) restaurar os fluxos de financiamentos no setor, de modo a garantir os investimentos.

Para a implementação das reformas eram necessários que se seguissem profundas alterações no mercado, como: Definição de nova estrutura de mercado e o grau de integração vertical das empresas; elaboração de novos mecanismos de regulamentação; criação de um novo órgão regulador; assim como reformas patrimoniais, no âmbito do programa de privatizações (PINTO JR *et al.*, 2007).

As reformas se iniciaram em meados dos anos 1990, com a privatização de empresas geradoras e distribuidoras de energia elétrica. Seguiu-se a isto a desverticalização das empresas integradas de energia elétrica, com a divisão do mercado entre geradoras, transmissoras e distribuidoras. Em 1995 é editada a Lei das Concessões, que determina que os contratos de concessão de serviços públicos deveriam ser concedidos por meio de licitação.

De modo a regular o setor de energia elétrica nesse novo contexto institucional, é criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em 1996, que tem como objetivo fiscalizar e regular o setor, assim como exercer o papel de poder concedente, promovendo as licitações para a prestação dos serviços públicos de energia elétrica (PINTO JR *et al.*, 2007). Também é criado a figura do Operador Nacional do Sistema (ONS), cujo objetivo é controlar a operação do sistema elétrico interligado do país, anteriormente à cargo dos comitês de coordenação da operação. O ONS é responsável pela manutenção e integridade do sistema, operando um conjunto de modelos de otimização que definiam o despacho das centrais (PINTO JR *et al.*, 2007). Cria-se também o Mercado Atacadista de Energia (MAE), um ambiente de negócios

para compra e venda de energia, com contratos bilaterais e formação de um mercado *spot* de energia elétrica.

Esse primeiro movimento de reformas, porém, apresentou problemas. O planejamento do setor, que se esperava ocorrer pelo mercado, fracassou. A consequência da falha na execução do planejamento setorial foi o racionamento de energia elétrica que ocorreu em 2001, resultante de um regime hidrológico desfavorável.

### **Nova reforma do setor elétrico**

Em 2004 o governo federal inicia uma série de modificações no setor elétrico nacional, cujo foco central foi a tentativa de criar condições para a garantia do suprimento de eletricidade, de modo a reduzir os riscos de crise de abastecimento, como ocorrido nos anos de 2001 e 2002. São criados novos ambientes de comercialização e contratação de energia elétrica. O primeiro foi o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), ambiente em que as geradoras negociam sua energia com as distribuidoras de energia elétrica. No ACR, as transações ocorrem por meio de leilões, após os quais as geradoras assinam contratos de fornecimento com as distribuidoras, que devem contratar 100% de sua demanda através deste mecanismo. O segundo é o Ambiente de Contratação Livre (ACL), onde as operações de compra e venda são livremente negociadas entre geradoras e consumidores livres.

Para coordenar o ACR e o ACL, em 2004 é criada a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), com a finalidade de viabilizar a compra de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN). A CCEE registra contratos de compra e venda firmados nos dois ambientes e promove também os leilões de energia para contratação no ACR, quando devidamente delegados pela ANEEL. Também é sua função a apuração do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) em cada submercado do sistema elétrico brasileiro.

Em relação ao planejamento do setor, foi criada a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). A empresa tem como objetivo prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor elétrico (PINTO JR *et al.*, 2007). É de sua responsabilidade estudos sobre o potencial hidroelétrico do país, assim como estimativas de demanda e elaboração de estudos referentes aos planos de expansão de geração e transmissão de energia elétrica.

### 2.1.2 Configuração do sistema elétrico brasileiro

O sistema elétrico brasileiro tem como característica fundamental a presença de um parque gerador hidrotérmico. Isso se deve ao fato de que a base da geração elétrica ocorre em usinas hidroelétricas de grande porte, que respondem pela maior parte da oferta de eletricidade. As usinas termoelétricas, por sua vez, assumem um papel de complementação da oferta no sistema brasileiro.

Essa configuração do parque gerador brasileiro, com a predominância de usinas hidroelétricas, esteve presente desde o início do desenvolvimento do setor elétrico no país. Os projetos estruturantes da década de 1970, baseados em critérios de custo mínimo para construção dos empreendimentos de geração, sacramentou esta disposição, já que foram escolhidos grandes projetos hidroelétricos para o sistema brasileiro, de menor custo. A isso se deve o grande potencial de geração presente nas bacias hidrográficas do país, atestado em diversos estudos ao longo dos anos.

De modo a regular a quantidade de energia elétrica gerada ao longo do tempo, essas grandes hidroelétricas possuem grandes reservatórios, tornando possível um maior controle sob os recursos hídricos presentes em cada bacia, por meio da regularização dos fluxos.

Como existem grandes hidroelétricas espalhadas pelo território brasileiro, em diferentes bacias hidrográficas, se torna possível uma operação que equilibra a geração elétrica entre as usinas, diluindo os efeitos de uma hidrologia desfavorável em determinada região do país. Dessa maneira, a forte dependência de regimes hidrológicos e o gerenciamento do nível dos reservatórios se torna um aspecto central do parque gerador brasileiro.

Esse equilíbrio de geração elétrica, citado acima, depende sobremaneira de dois fatores. O primeiro é a integração do sistema elétrico, baseado na capacidade de transmissão presente no sistema. O segundo diz respeito às dificuldades de geração que podem surgir em períodos de poucas chuvas, tornando necessário que a geração elétrica ocorra a partir de outras formas.

#### **Capacidade Instalada**

De acordo com o Banco de Informações de Geração (BIG), disponibilizado pela ANEEL, em junho de 2017 o país contava com uma capacidade instalada, avaliada pela potência

fiscalizada, da ordem de 152.272 MW. Quando consideramos a potência outorgada, esse valor atinge 161.941 MW. Essa diferença se deve a projetos que ainda não alcançaram sua capacidade plena de geração.

Em termos de unidades de geração, o parque brasileiro conta com 4.667 empreendimentos. Mais da metade desses empreendimentos, 2924, são geradoras termoelétricas. As usinas hidroelétricas que, por sua vez, contam com apenas 5% dos empreendimentos, são responsáveis pela maior parte da capacidade instalada no país, respondendo por mais de 60% da potência fiscalizada.

Tabela 1 - Capacidade Instalada de Geração

	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015
<b>Total</b>	<b>401.5</b>	<b>442</b>	<b>483.4</b>	<b>506.1</b>	<b>567.6</b>	<b>609.9</b>	<b>615.9</b>
Consumo	342.2	375.2	412.1	426	480.1	516.3	522.8
Perdas	59.3	66.8	71.3	80.1	87.5	93.6	93.1
Perdas (%)	14.8%	15.1%	14.7%	15.8%	15.4%	15.3%	15.1%

Fonte: Banco de Informações de Geração (BIG)

Cabe ressaltar também que aproximadamente um terço de toda a capacidade de geração do sistema elétrico brasileiro é proveniente de quinze usinas hidroelétricas. As principais usinas em termos de capacidade de geração são: Belo Monte (PA), Tucuruí (PA), Itaipu (PR), Jirau (RO) e Santo Antônio (RO).

A segunda maior fonte de geração de energia elétrica no país vem da geração termoelétrica, que responde por aproximadamente 27% da capacidade instalada do país. Atualmente a maior parte desta geração termoelétrica é feita em usinas que utilizam gás natural, seguida por usinas de bagaço de cana de açúcar e óleo diesel. É significativa também a quantidade de energia gerada por usinas que operam a partir de carvão mineral, especialmente nos estados do Sul do país, devido à disponibilidade desse recurso na região.

A geração de energia elétrica a partir de usinas eólicas vem se expandindo rapidamente no Brasil. Enquanto que no ano de 2010 essa fonte representava menos do que 1% da capacidade instalada no país, após pouco mais de 6 anos essa capacidade se multiplicou mais de seis vezes, se tornando a terceira maior categoria em termos de capacidade instalada.

## Oferta Interna de Energia Elétrica

De acordo com dados do Balanço Energético Nacional – BEN, a oferta interna de energia elétrica no Brasil foi de 615,9 TWh no ano de 2015. Estão incluídas neste valor as importações de energia elétrica, que provêm principalmente da cota paraguaia da geração elétrica da usina de Itaipú.

Tabela 2 - Oferta Interna de Energia Elétrica

	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015
<b>Total</b>	<b>401,5</b>	<b>442</b>	<b>483,4</b>	<b>506,1</b>	<b>567,6</b>	<b>609,9</b>	<b>615,9</b>
Consumo	342,2	375,2	412,1	426	480,1	516,3	522,8
Perdas	59,3	66,8	71,3	80,1	87,5	93,6	93,1
Perdas (%)	14,8%	15,1%	14,7%	15,8%	15,4%	15,3%	15,1%

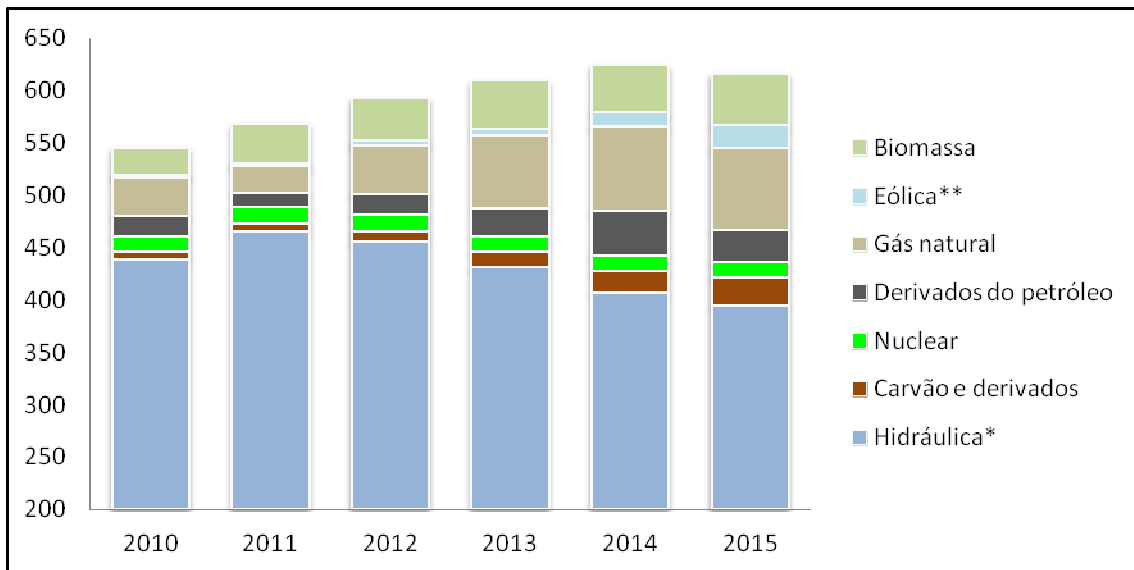
Fonte: EPE (2015)

A expansão da Oferta Interna de Energia Elétrica desde o ano de 2003 foi de 53%, o que representa uma taxa de crescimento de 3,63% a.a. O consumo de energia elétrica, por sua vez, apresentou uma taxa de crescimento de 3,51% a.a., ligeiramente inferior ao crescimento da OIEE.

O gráfico 1 decompõe a OIEE de acordo com a fonte de geração entre os anos de 2010 e 2015. A geração total apresentou crescimento contínuo até o ano de 2014, caindo apenas no ano de 2015, resultado da forte queda na atividade econômica.

Gráfico 1 - Geração de elétrica por fonte





Fonte: Elaboração própria a partir de dados da EPE (2015)

Podemos observar a queda na geração elétrica a partir de fontes hidráulicas a partir do ano de 2011. Este movimento está relacionado ao regime hidrológico desfavorável apresentado no período, o que será visto com maiores detalhes nas próximas seções. Para fazer frente a esta queda, foi necessária uma maior utilização de usinas termoelétricas na geração. A maior parte deste incremento se deu com usinas movidas a gás natural, que mais do que dobraram sua geração de energia entre 2010 e 2014. A geração a partir do carvão e derivados, fonte considerada a mais poluente, se expandiu em 291% no período. Destaca-se ainda o crescimento da geração eólica, que se expandiu mais de 800% nestes anos, mantendo-se, porém, marginal em relação à geração total.

A destinação da energia elétrica entre as classes consumidoras pode ser observada na tabela 3. Nota-se que a principal classe consumidora de eletricidade é a industrial, que em 2015 representou 36% do consumo total. A classe residencial ocupa o segundo lugar, consumindo 28% da eletricidade disponível.

Tabela 3 - Consumo de energia elétrica por classe consumidora (GWh)

	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015
<b>Residencial</b>	25%	24%	24%	26%	26%	27%	28%
<b>Industrial</b>	44%	46%	46%	42%	42%	40%	36%
<b>Comercial</b>	15%	15%	15%	17%	17%	18%	19%
<b>Outros</b>	15%	14%	14%	15%	15%	15%	16%
<b>Total</b>	<b>306,987</b>	<b>345,882</b>	<b>378,759</b>	<b>386,172</b>	<b>435,095</b>	<b>465,462</b>	<b>464,402</b>

Fonte: EPE (2015)

O consumo industrial de eletricidade caiu a uma taxa de 1,2% a.a. entre os anos de 2010 e 2015. Apenas entre 2012 e 2013 que se observou um crescimento na demanda deste setor, relacionado a queda nos preços da energia elétrica. Já o segmento residencial apresentou um crescimento de 4,1% a.a neste intervalo, caindo apenas no ano de 2015, quando foi registrada uma queda de 1% no consumo desta classe. O setor comercial expandiu seu consumo a uma taxa de 5,5% a.a., sem apresentar nenhuma queda durante este período.

Como será visto em seção mais adiante, o consumo de eletricidade cresceu durante o período de alta nos preços no mercado de curto prazo. A MP 579 atuou de forma a agravar a situação, já que a redução das tarifas sinalizou aos consumidores um movimento contrário da realidade objetiva da geração, que era de alta dos preços. O mecanismo de bandeiras tarifárias, que tem como objetivo sinalização de curto prazo dos custos de geração, estava regulado desde 2014, mas só foi adotado a partir de 2015. Esse mecanismo poderia ter indicado aos consumidores as condições de curto prazo nos preços de geração, ajudando a controlar o consumo e reduzir as perdas para as empresas do setor.

## 2.2 SEGMENTO DE TRANSMISSÃO

A criação da usina hidroelétrica de Itaipu na década de 1970, construída em parceria com o governo do Paraguai, acarretou em alterações na legislação do sistema elétrico brasileiro. A lei nº 5.890/73, conhecida como Lei de Itaipu, instituiu que a energia gerada por essa usina de grande porte, à época a maior do mundo, deveria ser obrigatoriamente comprada pelas distribuidoras da região Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Além da obrigatoriedade de compra, a lei também determinou que somente a Eletrobrás poderia construir e operar centrais geradoras e sistemas de transmissão de alta-tensão supra estaduais, ou seja, equipamentos que se localizem em mais de um estado da federação.

A integração do sistema elétrico Sul-Sudeste, iniciada na década de 1960 com a criação de Furnas, se aprofundou na década seguinte com a construção de Itaipu. Devido ao grande porte da usina, responsável pela maior parte da energia elétrica da região, cresce a necessidade de coordenação do sistema elétrico da região. Para garantir a segurança e manter o suprimento de eletricidade em períodos de poucas chuvas, a operação e coordenação da geração termoelétrica da região se tornam fundamentais. Desse modo são criados, durante os anos de

1970-1980, órgãos de coordenação para a operação interligada dos sistemas elétricos. Em 1970 é regulamentado o comitê coordenador da operação interligada (CGOI), com atuação na região Sudeste. Na década seguinte é criado outro comitê, responsável pelo gerenciamento da operação na região Norte-Nordeste. Em 1982 é criada a figura do Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS), órgão responsável pelo planejamento da expansão dos sistemas elétricos nacionais, cuja coordenação ficou à cargo da estatal Eletrobrás.

A reestruturação do setor elétrico iniciada na década de 1990, visando retomar a capacidade de investimento no setor, tem como primeira ação o plano de desestatização, com objetivo de alienar geradoras, transmissoras e distribuidoras pertencentes ao Estado. Apesar de a privatização ter avançado na geração e na distribuição, ela não se efetiva nos sistemas de transmissão. A Eletrosul é um exemplo desse movimento, sendo a única subsidiária da Eletrobrás afetada pelo processo, que tem como resultado a privatização de sua geração, enquanto a transmissão continuou sob controle da estatal. A única empresa de transmissão privatizada foi a Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista (CTEEP), cuja venda foi concretizada no ano de 2006.

Em 1995 é criado, através da Lei 9.704, o livre acesso aos sistemas de distribuição e transmissão de energia elétrica. Isso significa que a partir dessa lei todos os agentes do setor elétrico, como consumidores e geradores, têm direito à utilização das redes de transmissão e distribuição, mediante ressarcimento do custo de transporte envolvido. A remuneração dos serviços de transmissão é feita através da Receita Anual Permitida (RAP), rateada igualmente entre as classes de consumo e geração (AZEVEDO; MATTOS, 2012). Desta forma os custos de transmissão passaram a ser contabilizados separados dos custos de geração, efetivando assim a segmentação destas atividades.

As reformas da década de 1990 trouxeram ainda alterações em relação às atribuições da Eletrobrás. Responsável pela maior parcela da geração e transmissão do setor elétrico brasileiro, a holding possuía ainda atribuições de planejamento e operação dos sistemas interligados. Em 1998 foi criado O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), o qual assumiu a responsabilidade pela coordenação e operação dos sistemas interligados. Além disso, a criação da Empresa de Planejamento Energético (EPE) em 2004 retirou da holding o

papel de planejamento da expansão dos sistemas, que passou a ser feito através dos Planos Decenais de Expansão (PDE).

### 2.2.1 Estrutura

O Sistema Interligado Nacional (SIN) corresponde à interligação, em nível nacional, dos subsistemas elétricos presentes nas macrorregiões do país. O SIN é composto por quatro subsistemas: Sul; Sudeste/Centro-Oeste; Nordeste; e Norte. Esta divisão em quatro subsistemas reflete o desenvolvimento histórico dos sistemas elétricos do país, que partiu de um modelo restrito geograficamente aos mercados consumidores locais até atingir um nível de integração nacional, permitindo assim o intercâmbio de eletricidade entre as distintas regiões do país.

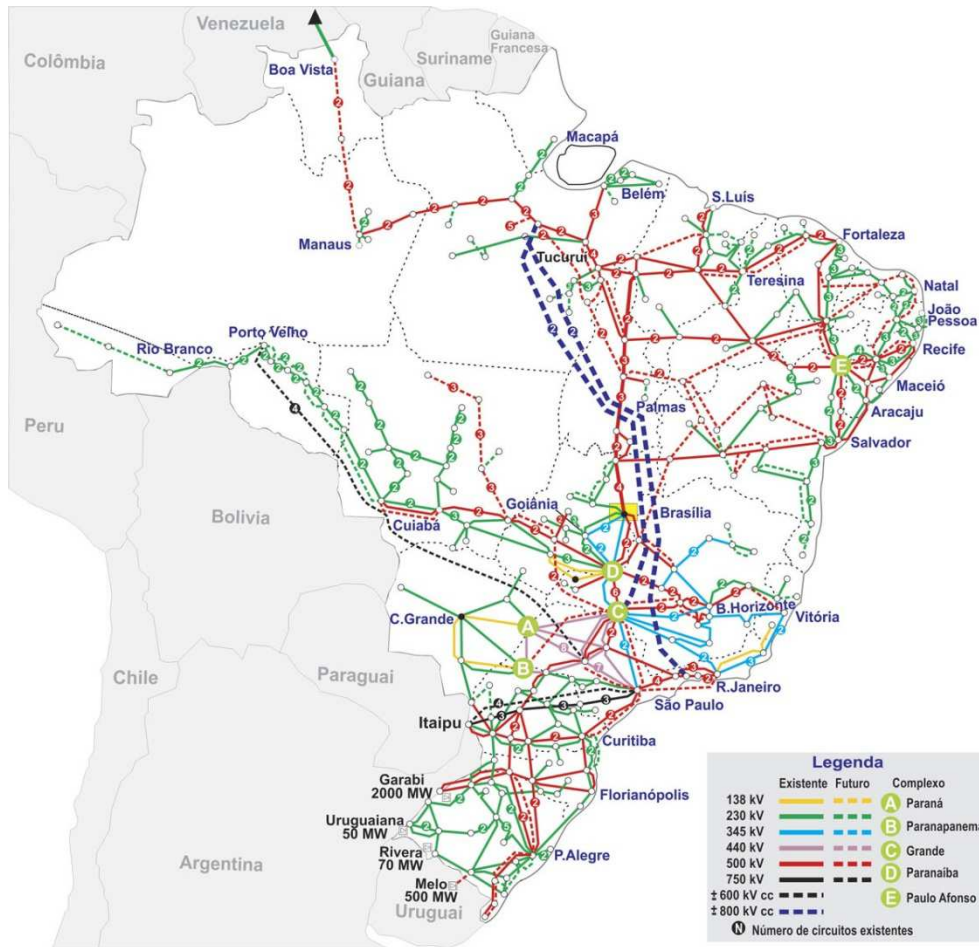
Tabela 4 - Extensão e capacidade de transformação da Rede Básica

<b>Rede Básica (230kV e acima)</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2007</b>	<b>2009</b>	<b>2011</b>	<b>2013</b>	<b>2015</b>
<b>Extensão das LTs (km)</b>	77.642,20	83.049,20	88.897,91	96.994,82	103.361,70	116.767,60	129.067,90
<b>Capacidade de Transformação (MVA)</b>	175.916,30	184.790,80	216.155,45	233.875,78	252.766,80	288.346,00	321.336,30

Fonte: ONS (2015)

Foram adicionados mais de 51 mil quilômetros de linhas de transmissão ao SIN entre os anos de 2003 e 2015. Isso representa um crescimento de 66% na extensão das linhas no período. Quando observada a capacidade de transformação, por sua vez, nota-se um crescimento da ordem de 83% no período, superior, portanto, ao crescimento da extensão das malhas.

Figura 1 - Mapa do Sistema Interligado Nacional - Horizonte 2015



Fonte: ONS (2015)

Em anos recentes, com a construção de grandes usinas hidrelétricas distantes dos centros consumidores, grande parte do incremento na extensão da malha de transmissão se deu através de linhas de alta tensão. Isso se deve ao fato de que a transmissão em altíssima tensão é o que permite vencer as grandes distâncias envolvidas no transporte, além de reduzir as perdas no processo. A conexão da hidrelétrica de Santo Antônio, situada em Porto Velho (RO) é feita por uma linha de transmissão de 600 kV em corrente contínua, com cerca de 2.500 km. Já a usina de Belo Monte (PA) será interligada ao sistema Sudeste através de um linhão de cerca de 2 mil quilômetros, operado em extra alta tensão em corrente contínua de  $\pm 800$  kV.

Com a transmissão de energia elétrica em tensões cada vez mais elevadas, acentua-se a importância da capacidade de transformação no sistema. Desta maneira, a transformação se

torna uma importante faceta dentro do processo global de expansão do sistema de transmissão.

Um outro aspecto que ressalta a importância da interligação do sistema elétrico é a possibilidade de intercâmbio de energia elétrica entre as distintas regiões do país. De acordo com Instituto Acende Brasil (2015), enquanto que a previsão de expansão na oferta se concentrará principalmente nos subsistemas Norte e Nordeste, a demanda adicional, por sua vez, virá principalmente da região Sudeste/Centro-Oeste.

### 2.2.2 Regulação

A desverticalização das empresas do setor elétrico, em meados da década de 1990, alterou a organização do mercado elétrico, segmentando o mercado em atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização. Uma das ideias por trás da reorganização do setor era estimular a livre concorrência onde fosse possível.

Nessa nova estrutura de mercado foram introduzidos incentivos para estimular a competição na geração e comercialização, segmentos que possuem características que tornariam possível a competição no mercado. Por outro lado, os segmentos de transmissão e distribuição, onde a competição é impossibilitada por aspectos técnicos e econômicos, são considerados monopólios naturais.

Diante da impossibilidade de competição direta entre as empresas de transmissão, a solução adotada para mitigar os efeitos negativos do monopólio é a regulação econômica do setor. O objetivo, portanto, é emular a livre concorrência em mercados onde a princípio ele não ocorreria, levando dessa forma competição e estimulando ganhos de eficiência para segmentos marcados pelo monopólio.

De acordo com Tomazzia (2014), é possível identificar três momentos determinantes da competição no mercado de transmissão: na realização dos leilões; na implantação do projeto; durante a operação do empreendimento.

Com as reformas setoriais da década de 1990, a prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica passou a ser concedida mediante licitação pública. A Lei 9.074/95 definiu

o leilão como modalidade de licitação para a concessão do serviço de transporte de eletricidade. Desta forma foi possível criar um ambiente em que exista a competição pelo mercado, através da instituição de leilões para concessão do serviço.

Outra maneira de emular a competição em um monopólio natural é estimular ganhos de eficiência que se fariam presentes em um mercado competitivo. Esses ganhos de eficiência em monopólios naturais são possíveis através da regulação de tarifas. Com a adoção de um regime tarifário de *revenue cap*, o concessionário tem a possibilidade de capturar os ganhos provenientes de uma operação eficiente.

Esses dois mecanismos que objetivam levar a concorrência ao setor de transmissão de eletricidade, leilões e regulação tarifária, serão discutidos em maiores detalhes no segundo capítulo. Por enquanto será apresentada a forma de remuneração das concessionárias, mecanismo fundamental para o entendimento do segmento de transmissão.

Em contrapartida à prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica, as concessionárias recebem o pagamento da Receita Anual Permitida (RAP). A RAP é um dos principais componentes do setor de transmissão, pois ela que define a remuneração prevista para a concessão do serviço público, que tem como objetivo garantir o equilíbrio econômico financeiro das empresas, de modo que a prestação do serviço possa ser realizado seguindo princípios de continuidade do serviço e de modicidade tarifária.

### **Receita Anual Permitida**

A Receita Anual Permitida (RAP) é a receita financeira que as empresas transmissoras têm o direito a receber em troca da prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica. Seu preço teto é definido em edital pela ANEEL na abertura dos leilões e é paga aos concessionários em doze parcelas anuais, a partir da entrada em operação comercial das instalações de transmissão (ANEEL, 2015b). Essa receita tem como objetivo amortizar e remunerar as instalações de transmissão da rede básica.

Cabe a ANEEL a elaboração de um valor teto para a RAP de cada projeto, valor que é utilizado como preço de referência para a execução dos leilões de concessão de transmissão. De acordo com ANEEL (2015b), “o modelo utilizado para o cálculo do preço teto da RAP

nos leilões de transmissão pode ser decomposto em três partes: (I) Entrada de dados, (II) Fluxo de Caixa do Projeto e (III) Estimativa da RAP”.

### **(I) Entrada de dados**

Na primeira fase do processo de definição do preço teto para a RAP, chamado pela ANEEL de “entrada de dados”, são identificados parâmetros exógenos que são necessários para a elaboração do fluxo de caixa dos projetos de transmissão. De acordo com metodologia empregada pela agência reguladora, são observados vinte e um parâmetros a serem incluídos no modelo para a análise de fluxo de caixa do projeto.

A primeira variável é o investimento inicial do projeto. São considerados os desembolsos de capital necessários para a construção dos diversos equipamentos utilizados no sistema de transmissão. Os valores monetários desses equipamentos são provenientes da base de dados mantida pela ANEEL, onde cada equipamento possui um custo de referência.

Também são consideradas algumas variáveis financeiras relacionadas ao projeto. São estimados os custos de capital próprio ( $K_p$ ) e custos de capital de terceiros ( $K_t$ ), assim como a estrutura de capital, o perfil do endividamento para o financiamento do projeto. São levadas em conta as alíquotas de Imposto de Renda normal e adicional, totalizando 25% e permanecendo fixos durante o prazo do projeto. Com estas informações é estabelecido o WACC<sup>4</sup> do projeto.

Além disto, são incluídas informações operacionais a respeito do projeto a ser analisado. São estimados os custos de Operação e Manutenção de cada empreendimento. Esses custos de O&M são calculados com base no histórico de projetos anteriores, informações também contidas em banco de dados da agência reguladora. Informações sobre a depreciação dos ativos também são incluídas, como taxas utilizadas e períodos utilizados. O prazo de construção, em meses, também é incluída na análise. Como o projeto só começa a receber as parcelas da RAP no momento em que entra em operação, essa informação é importante, pois impacta os desembolsos necessários na fase de construção.

---

<sup>4</sup> *Weighted Average Cost of Capital (WACC)* é o Custo Médio Ponderado de Capital. É um modelo que reflete o custo médio das diferentes alternativas de financiamento disponíveis para o investimento (ANEEL, 2015b).



Por fim são incluídas variáveis como tributos, encargos e taxas. Gastos de Pesquisa e Desenvolvimento obrigatórios também são levados em conta (1% da receita bruta da concessão). Por fim é estimada a geração de receita anual do projeto, levando em conta que no primeiro ano de operação a utilização dos equipamentos de transmissão pode não ser total.

## **(II) Fluxo de Caixa do Projeto**

Com base nestas informações, se inicia a próxima fase da definição do preço teto da RAP de cada projeto. Nesta segunda fase, é projetado o fluxo de caixa do empreendimento em questão, utilizando um modelo de Fluxo de Caixa Livre da Firma. Nesse modelo o resultado final é o fluxo de caixa operacional da empresa, descontados os reinvestimentos necessários para sua manutenção.

O fluxo de caixa do projeto é composto por: Receita Bruta de Transmissão; Encargos Setoriais; Despesas Operacionais; Receita Líquida; Impostos e Tributos; Resultado líquido; Desembolso; Depreciação; Fluxo de Caixa Operacional Livre da Firma e Valor Presente Líquido (VPL).

O Valor Presente Líquido representa o Fluxo de Caixa Operacional Livre descontado a valor presente pelo WACC para a data zero – início do ano em que os investimentos no projeto se iniciam.

## **(III) Estimativa da RAP**

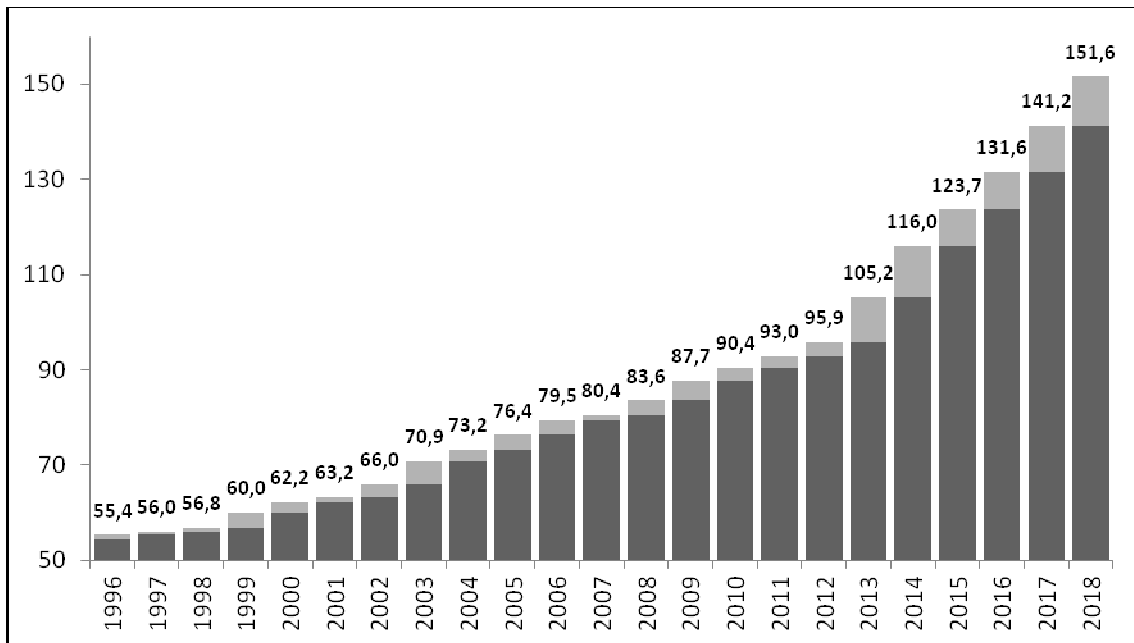
Com as informações de (I) e (II), é iniciada a fase final de estimação da RAP. Com modelos numéricos, é estimada uma “Receita Máxima Permitida” que torne o VPL do projeto nulo. Desta maneira, a rentabilidade estimada do projeto se torna idêntica ao WACC, e, por conseguinte, o investidor no empreendimento estaria tendo como remuneração exatamente o custo do capital próprio ( $K_p$ ) estimado em (I) (ANEEL, 2015b).

### **2.2.3 Leilões e Expansão do Sistema**

Desde a adoção dos leilões como modalidade de licitação para a concessão do serviço público de transmissão de energia elétrica em 1999, a extensão da Rede Básica mais do que duplicou.

De acordo com dados do MME, ao final de 2018, terão sido adicionados à Rede Básica mais de 96 mil quilômetros desde 1996.

Gráfico 2 - Extensão e expansão do SIN



Fonte: ONS (2016)

De acordo com dados do Plano de Ampliações e Reforços (PAR) 2016 – 2018, publicado pelo ONS, podemos notar que o ritmo de crescimento da malha se acentuou a partir de 2012. Entre os anos de 2003 e 2012, a taxa de crescimento da malha de transmissão foi de 3,89% a.a., enquanto que o crescimento da capacidade de transformação foi de 4,9% a.a. Já para as ampliações e reforços do sistema de transmissão planejados para o período de 2013-2018, que visam garantir o adequado funcionamento da rede, possuem um crescimento estimado de 8% a.a. para o período, muito superior ao período anterior.

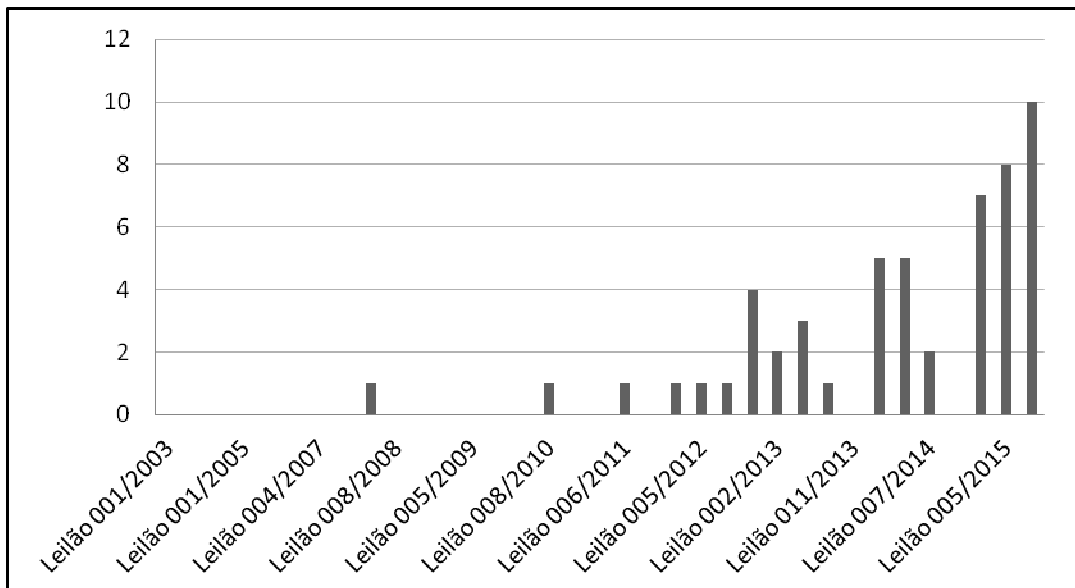
Desde 1999 foram realizados 45 leilões para a concessão do serviço público de transmissão de energia elétrica. Nesses leilões, foram licitados mais de 85 mil quilômetros de linhas de transformação, assim como diversos projetos de transformação.

A partir da adoção do mecanismo de leilões, foram ofertados R\$ 21,364 bilhões de RAP máxima para os empreendimentos. Deste total, foi arrematado um valor total de R\$ 16,674 bilhões, pelo valor de R\$ 12,824 bilhões, o que representa um deságio global de 22%. Cerca

de um quinto da RAP ofertada não foi arrematada, o que representa mais de 18 mil quilômetros de linhas de transmissão e equipamentos de transformação.

Pelo gráfico 3 podemos observar que esses lotes que não foram arrematados se avolumaram a partir de 2012. Dos 58 lotes vazios que ocorreram nos leilões de transmissão, mais de 90 % deles ocorreram a partir do leilão 07/2012, o primeiro certame realizado após a publicação da MP 579.

Gráfico 3 - Lotes de empreendimentos de transmissão não leiloados



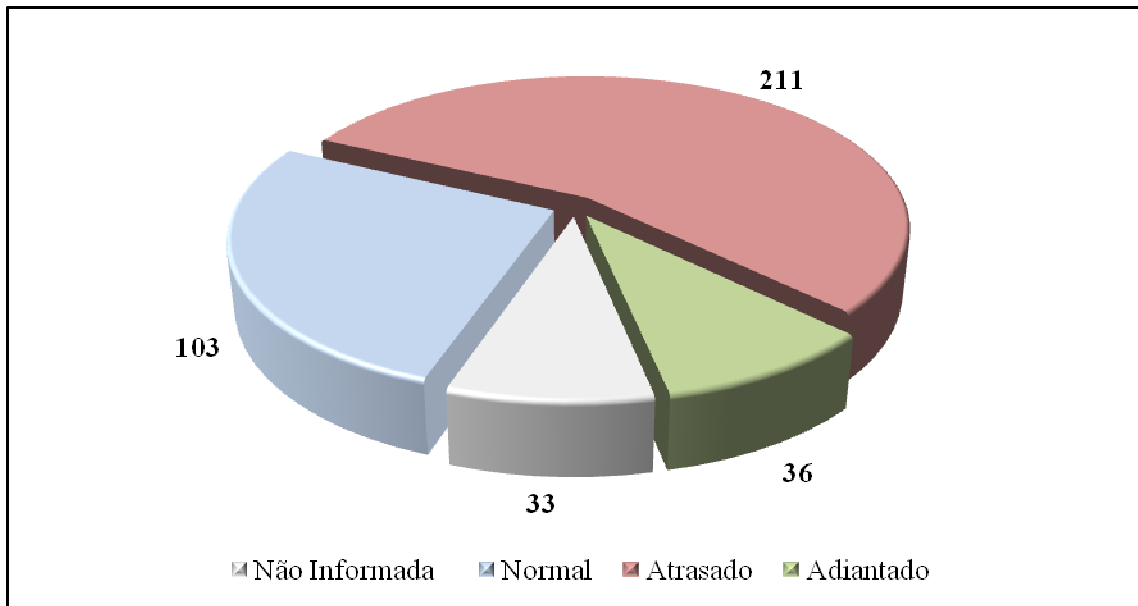
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANEEL (2015) e BM&F Bovespa (2016)

A frustração dos leilões para empreendimentos de transmissão tem como consequência o atraso no início da construção dos projetos. Por conta do insucesso dos certames se faz necessário a realização de novos leilões, atrasando desta forma a concessão do serviço até relançamento do lote, além dos custos financeiros associados à realização de novos editais e da realização do leilão em bolsa.

Soma-se aos atrasos decorrentes da não contratação dos empreendimentos o atraso incorrido na construção dos projetos licitados. Esses atrasos vem crescendo a partir de 2013, com o tempo médio de execução das obras passando de cerca de 960 para quase 1.200 dias (ANEEL, 2017). Apesar da queda no tempo médio para a obtenção da licença ambiental, o período apresentou um crescimento no tempo médio de execução das obras.

Os atrasos nos cronogramas de execução dos empreendimentos de transmissão parece ter se tornado a regra. De um total de 383 projetos de transmissão monitorados pela ANEEL, mais da metade deles estão atrasados. O atraso médio dos empreendimentos, ainda quando levado em conta os projetos adiantados, atualmente chega a 638 dias, o que representa mais de um ano e meio de atraso nos projetos.

Figura 2 - Andamento das obras de transmissão (2016)



Fonte: ANEEL (2017)

De acordo Plano Decenal de Expansão (PDE) com horizonte para 2024, elaborado em 2015 pela EPE, a perspectiva é que o valor acumulado<sup>5</sup> dos investimentos atinja R\$ 100 bilhões no período 2014-2024, com aproximadamente R\$ 78 bilhões para empreendimentos de transmissão e R\$ 29 bilhões para empreendimentos de transformação.

## 2.3 MEDIDA PROVISÓRIA Nº 579

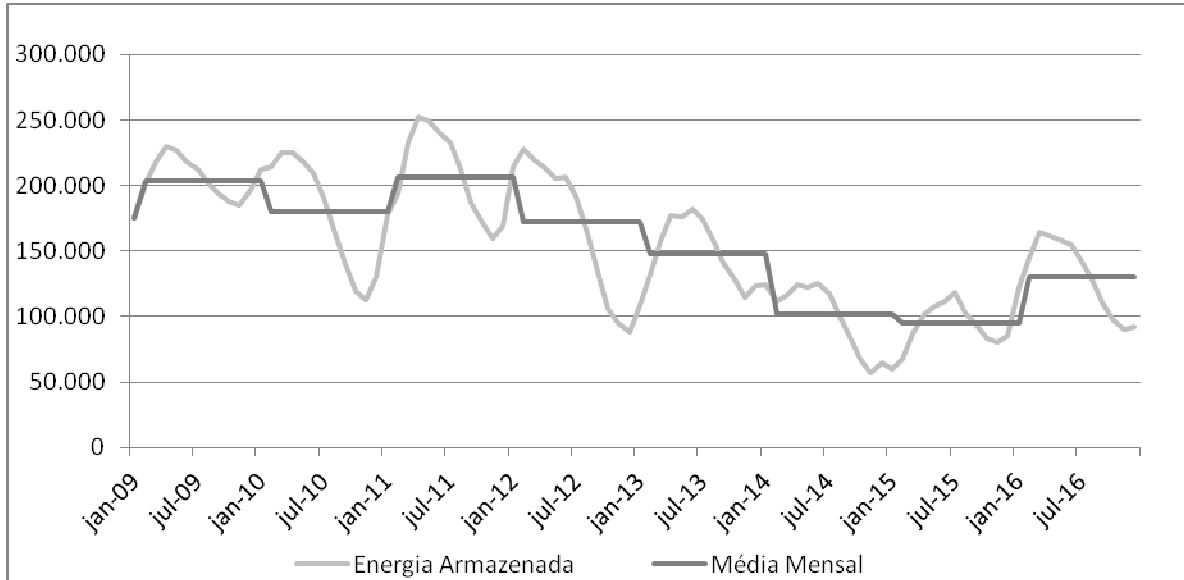
### 2.3.1 Contexto

Em dezembro de 2012, dois meses após a publicação da MP nº 579, a energia armazenada nos reservatórios das usinas hidroelétricas atingiu o menor valor em mais de 10 anos. Dava-se início a um período de quatro anos de quedas consecutivas das médias de armazenamento

<sup>5</sup> Valor acumulado inclui instalações já licitadas que entram em operação no período 2014-2024.

anual, reflexos do regime hidrológico apresentado no período. Esse movimento de queda atingiu seu nível mais baixo em 2015, quando a média de energia armazenada representou menos que metade do que o observado em 2011.

Gráfico 4 - Energia Armazenada nos reservatórios do SIN (MW/mês)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do ONS (2015)

A queda no nível dos reservatórios e da energia armazenada se traduziu em uma diminuição da geração a partir das usinas hidroelétricas, que caiu 16% entre os anos de 2011 e 2015. O impacto desta queda pode ser observado quando levado em conta a participação da hidroeletricidade no total de eletricidade gerada, que caiu de 80% em 2010 para 64% no ano de 2015.

Com a queda no nível dos reservatórios das hidroelétricas, o ONS passou a acionar um maior número de usinas termoelétricas para geração, de modo a garantir o suprimento de energia elétrica, cujo consumo subiu 13% entre 2010 e 2015, de acordo com dados da EPE.

O maior despacho termoelétrico no período, caracterizado por ser uma geração com maiores custos, foi responsável pela elevação do preço da energia elétrica no mercado de curto prazo nesse período, o que será observado mais a frente.

Entre o primeiro trimestre de 2010 e o segundo trimestre de 2012, o PIB real apresentou uma queda em sua taxa de crescimento. Enquanto que no ano de 2010 a taxa de crescimento do PIB real foi de 7,5% a.a., fruto de uma retomada após um ano sem crescimento, a taxa de

crescimento da economia começou a declinar, passando por um crescimento de 3,9% a.a. em 2011, e encerrando 2012 com uma taxa de 1,9% a.a.

Tabela 5 - Indicadores econômicos selecionados

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>PIB</b>	7,5%	3,9%	1,9%	3,0%	0,5%	-3,8%
<b>Câmbio</b>	1,76	1,68	1,96	2,16	2,35	3,33
<b>IPCA</b>	5,9%	6,5%	5,8%	5,9%	6,4%	10,7%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPEA (2016)

Com a forte desaceleração econômica, o governo federal passou a adotar uma política monetária e fiscal expansionista, de modo a tentar retomar a trajetória de crescimento. A partir do terceiro trimestre de 2011, o Banco Central inicia um movimento de diminuição nas taxas de juros, articulado com a redução nos juros praticados pelos bancos públicos, que ocorreu no início de 2012. O objetivo dessa redução era induzir o crescimento por meio da retomada do consumo e dos investimentos na economia.

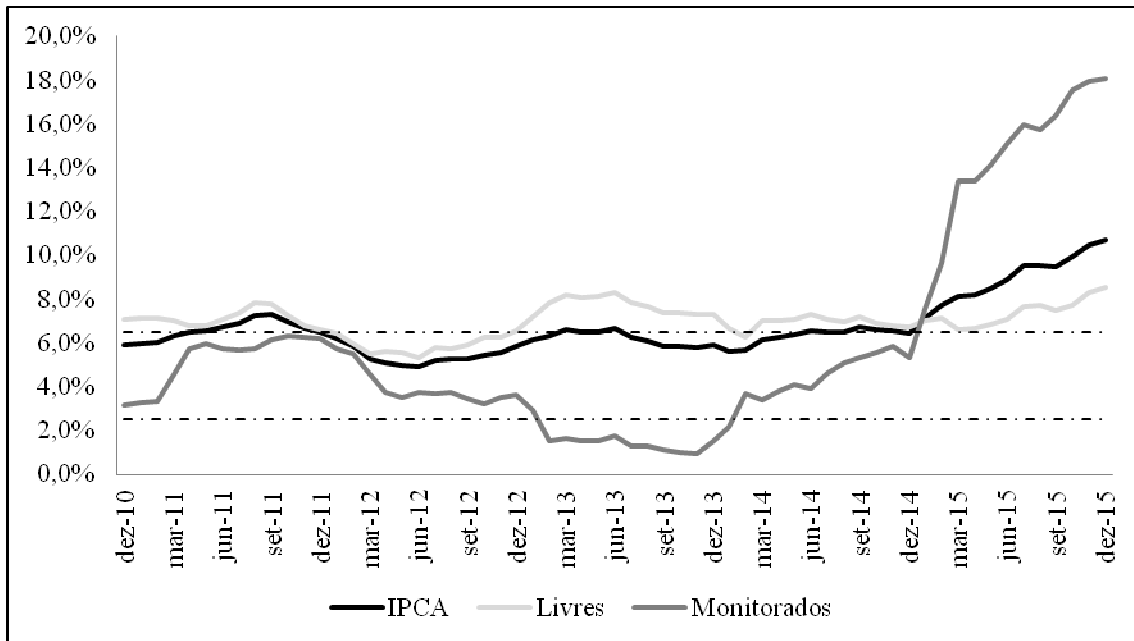
A taxa de câmbio nominal comercial, que havia alcançado o valor de R\$/US\$ 1,60 no segundo trimestre de 2011, a maior valorização em mais de 10 anos, inverteu a sua trajetória e iniciou um caminho de desvalorização, encerrando o quarto trimestre de 2015 com um valor médio de R\$/US\$ 3,84.

A forte depreciação cambial, somada a uma política fiscal e a uma política monetária expansionista, de corte de juros, impactou o crescimento dos preços. A taxa de inflação, medida pelo IPCA, fechou o ano de 2012 em 6,50% a.a., no limite da banda superior da meta de inflação. Ressalta-se que a inflação média acumulada em doze meses, para o terceiro trimestre de 2011, já havia superado o limite superior, atingindo um valor de 7,14% a.a. Com isso, a inflação acumulada em 12 meses – desde o final de 2010 –, se manteve em patamares elevados nos anos seguintes.

É nesse período que o governo federal, de modo a acomodar o crescimento da inflação, passa a usar ativamente o controle de preços administrados (BARRIONUEVO, 2015; AZEVEDO; SERIGATI, 2015). Nota-se que entre o início de 2012 até o final de 2014 os preços

administrados crescem sistematicamente menos que o IPCA, enquanto que os preços livres crescem em ritmo superior que o crescimento geral dos preços.

Gráfico 5 - Inflação acumulada (IPCA) - preços livres e administrados

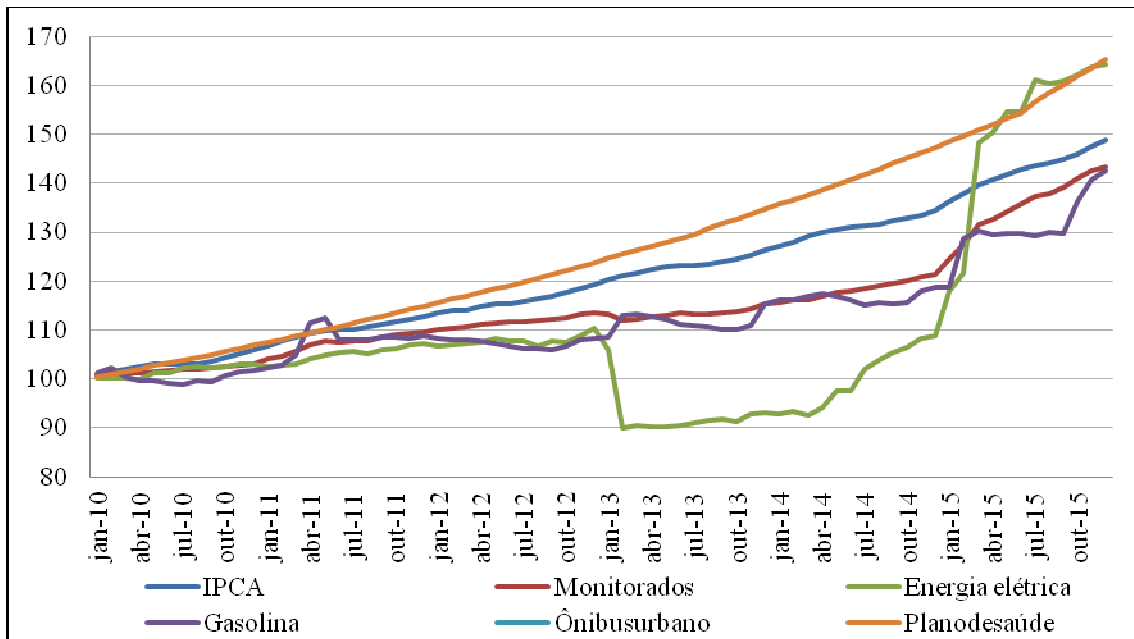


Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Banco Central do Brasil (2015)

Neste contexto econômico que o governo federal publica a Medida Provisória nº 579, em setembro de 2012. A MP tinha como objetivo reduzir as tarifas de energia elétrica para os consumidores, industriais e residenciais. Nos motivos apresentados para a edição da MP 579, o governo argumenta que a redução tarifária buscava tornar o setor produtivo mais competitivo, contribuindo para o aumento do nível do emprego e da renda no Brasil (Exposição de Motivos MP 579).

O gráfico a seguir mostra a evolução do valor dos principais preços administrados na economia, que representam cerca de um quarto do peso total no cálculo do IPCA. Nele estão contidas as categorias que possuem o maior peso dentro dos monitorados, que juntas totalizam mais de metade dos preços administrados – aproximadamente 12,5% do IPCA total. Nota-se que para o período entre 2010 e 2015 os preços da gasolina, energia elétrica e dos ônibus urbanos cresceram menos que o índice geral de preços. Os preços da energia – tanto da gasolina quanto de eletricidade – foram os que mais estiveram deslocados do índice do IPCA. Após a edição da MP 579 os preços de energia elétrica apresentaram uma forte queda, o maior entre os preços controlados.

Gráfico 6 - Inflação dos preços administrados (IPCA), 2010-2015



Fonte: Elaboração própria a parti de dados de Banco Central do Brasil (2015)

A queda nos preços da energia elétrica, porém, apresentou uma reversão dois anos depois da MP 579. A partir de 2015, as tarifas de eletricidade passaram a sofrer fortes reajustes, que tornaram o produto, de acordo com o IBGE, o principal responsável pelo crescimento do IPCA em 2015 – que encerrou o ano em mais de 10% a.a.

De acordo com o Barrionuevo (2015), o controle de preços pode ter efeitos sobre o equilíbrio econômico-financeiro das empresas, assim como alterar os incentivos à eficiência produtiva e aos investimentos. Dessa forma, a regulação dos preços deveria ser conduzida de forma a evitar distorções para as empresas reguladas, evitando impactos negativos para a continuidade da operação das companhias, garantindo que os investimentos necessários possam ser devidamente financiados e realizados.

### 2.3.2 Alterações Propostas

À época da implementação da MP, o governo esperava uma redução média das tarifas de energia elétrica para os consumidores em torno de 20,2%. Para alcançar os objetivos de redução tarifária, uma das mudanças propostas pela MP estipulava a renovação antecipada das



concessões que venceriam entre os anos de 2015 e 2017. Foram alvo dessas mudanças concessões de geração, transmissão vincendas no período.

Tabela 6 - Previsão dos impactos da MP sobre as tarifas de energia elétrica

<b>Nível de Tensão</b>	<b>Efeito da Renovação</b>	<b>Efeito dos Encargos</b>
<b>A1</b>	-17,20%	-10,80%
<b>A2</b>	-15,50%	-9,30%
<b>A3</b>	-14,50%	-6,90%
<b>A3a</b>	-12,60%	-7,40%
<b>A4</b>	-12,60%	-6,80%
<b>As</b>	-12,80%	-6,80%
<b>BT</b>	-10,80%	-5,40%
<b>Efeito Médio</b>	<b>-13,20%</b>	<b>-7,00%</b>

Fonte: Costellini; Hollanda (2014)

Além da renovação antecipada das concessões, a MP também desonerava alguns encargos setoriais incluídos nas tarifas elétricas. O efeito conjunto destas duas mudanças seria o responsável pela diminuição das tarifas.

As alterações propostas para a redução nos encargos setoriais previam o fim da arrecadação da Reserva Global de Reversões<sup>6</sup> e da Conta de Consumo de Combustíveis<sup>7</sup> pela redução na arrecadação da Conta de Desenvolvimento Energético<sup>8</sup>.

De acordo com Costellini e Hollanda (2014), o que aconteceu na prática foi que “os recursos da RGR e da CCC passaram a ser centralizados em uma única conta – a CDE”. Esta conta central passaria a atender agora também as obrigações das contas extintas.

O governo federal previu também aportes de R\$ 3,3 bilhões e R\$ 3,6 bilhões para a CDE nos anos de 2013 e 2014, de forma a garantir a cobertura das despesas programadas para esta conta.

<sup>6</sup> Reserva Global de Reversões (RGR) foi um fundo criado para a cobertura de eventuais gastos do governo com a indenização de reversões de concessões.

<sup>7</sup> A Conta de Consumo de Combustíveis (CCC) foi estabelecida com a finalidade de cobrir parte dos custos com combustíveis utilizado na geração termoeletrica.

<sup>8</sup> Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) é um encargo setorial que tem como objetivos promover: “A universalização do serviço de energia elétrica em todo o território nacional; conceder descontos tarifários a determinados usuários (Baixa Renda, Rural, etc.), custear a geração em sistemas isolados (antiga CCE) pagar indenizações de concessões (antiga RGR), entre outros” (ANEEL, 2016).

A proposta de renovação dos contratos de concessão previa que o governo federal antecipasse em até cinco anos a renovação das concessões de geração hidrelétrica, transmissão e distribuição, e aumentaria para trinta anos o prazo dos contratos. As empresas que não optassem pela proposta perderiam o direito a renovação, e seriam promovidos novos leilões assim que encerrassem suas concessões.

Para ter acesso à renovação antecipada dos contratos e ao aumento do prazo das concessões, as empresas de geração e transmissão aceitavam que sua remuneração passasse a ser feita pelo Regime de Operação e Manutenção. Esse novo regime de remuneração retirava das empresas a parcela referentes à amortização e depreciação dos ativos. Os ativos que ainda não houvessem sido completamente amortizados seriam indenizados pelo governo federal.

### **Agentes afetados**

De acordo com Oliveira (2014), na época da promulgação da MP existiam cerca de 120 concessões de geração hidrelétrica que venceriam até o final de 2017, somando 25.483 MW médios de potência fiscalizada. Costellini e Hollanda (2014) ressaltam que estas geradoras representavam 34% da energia contratada no Ambiente de Contratação Regulado<sup>9</sup>.

No segmento de transmissão, nove companhias possuíam concessões que venceriam em 2015. De acordo com Oliveira (2014) estas nove concessões somadas, representavam 64% da extensão do SIN, com uma extensão de aproximadamente 85 mil quilômetros. Quatro destas concessionárias, Furnas, Chesf, Eletrosul e Eletronorte, fazem parte do grupo Eletrobrás. Outras quatro são concessionárias estaduais, Copel, Cteep, Celg, e CEEE, além da empresa privada CTEEP. Todas estas concessionárias optaram por antecipar a renovação de seus contratos, sob as novas cláusulas de remuneração.

As distribuidoras cujos contratos de concessão venceriam entre 2015 e 2016 representavam 35% do mercado de energia de 2012. Oliveira (2014) aponta que à época eram 44 as empresas cujos contratos expiravam no período.

### **Adesão à renovação antecipada**

---

<sup>9</sup> O Ambiente de Contratação Regulado (ACR) é o “segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição”. (ANEEL, 2016)

Todas as nove concessionárias de transmissão aderiram à renovação antecipada, aceitando operar antecipadamente em regime de O&M, reduzindo assim as suas tarifas em troca de um prazo estendido de 30 anos para o novo contrato.

Já no setor de geração, apenas 60% da potência fiscalizada compreendidos pela MP aderiram à renovação, majoritariamente empreendimentos pertencentes às estatais federais. Outros 40% dos geradores não aderiram ao plano – todas elas concessionárias estaduais.

Um ponto de grande controvérsia na implementação da MP foram os valores referentes às indenizações devidas às concessionárias que aceitaram aderir ao programa de renovação antecipada das concessões.

Diversas concessionárias apresentaram laudos com o valor a ser indenizado pelo poder concedente, com cifras que diferiam significativamente do proposto pelo governo federal. Tais diferenças surgiam devido à metodologia adotada pela ANEEL para o cálculo dos valores dos ativos a serem imobilizados e impasses sobre a tributação das indenizações.

Os valores das indenizações elaborados pelo MME e presentes no balanço da Eletrobrás, mostram as discrepâncias entre os cálculos do governo e da holding. Enquanto que a empresa calcula mais de R\$ 26 bilhões de indenizações, o governo contabiliza cerca de R\$ 10 bilhões apenas.

Os maiores montantes dessas indenizações se referem às instalações de transmissão, com mais de R\$ 20 bilhões pleiteados pela Eletrobrás. Grande parte desse valor se refere aos ativos de transmissão das companhias de Furnas e da Chesf, com mais de R\$ 16 bilhões de indenizações pedidas no segundo tranche.

Tabela 7 - Valores das indenizações sobre os ativos não amortizados

<b>2ª Tranche: Valor Pleiteado R\$ 26.427 milhões</b>						
Empresas Eletrobrás	Valor Contabilizado (R\$ milhões)		Valor Peiteado (R\$ milhões)		Valor Homologado (R\$ milhões) <sup>(2)</sup>	
	Geração <sup>(1)</sup>	Transmissão	Geração	Transmissão	Geração	Transmissão
Eletronorte	-	1.733	-	2.926	-	-
Chesf	697	1.589	4.802	5.627	-	-
Furnas	996	4.530	1.312	10.699	-	9.000
Eletrosul	-	514	-	1.061	-	1.007
<b>Total</b>	<b>1.693</b>	<b>8.366</b>	<b>6.114</b>	<b>20.313</b>	-	<b>1.007</b>

Nota: Valores com data base de Dezembro de 2012

(1) Os valores homologados somente serão reconhecidos no Resultado da Companhia após definição final do valor e regulamentação das condições de pagamento pelo poder concedente.

(2) Os ativos de geração termoeletrica não foram contemplados pela ReN ANEEL 596/2014. Contabilizados são mais R\$ 557 milhões em Furnas e R\$ 357 milhões na CGTEE.

Fonte: Eletrobrás (2015)

O pagamento das indenizações dos ativos de transmissão, de acordo com o estabelecido pelo MME no início de 2016, será feito em oito parcelas anuais a partir de 2017. Esse valor será repassado às tarifas dos consumidores no período.

### **Consequências para as distribuidoras: descontratação involuntária**

A MP previa que as concessionárias de geração hidroelétrica que optassem pela renovação antecipada teriam sua energia redistribuída em um sistema de cotas. As cotas refletiriam a participação de mercado das concessionárias no Sistema Interligado Nacional. A energia mais barata, das renovações antecipadas, seria então recontratada no ACR, transferindo assim a redução tarifária para os consumidores cativos.

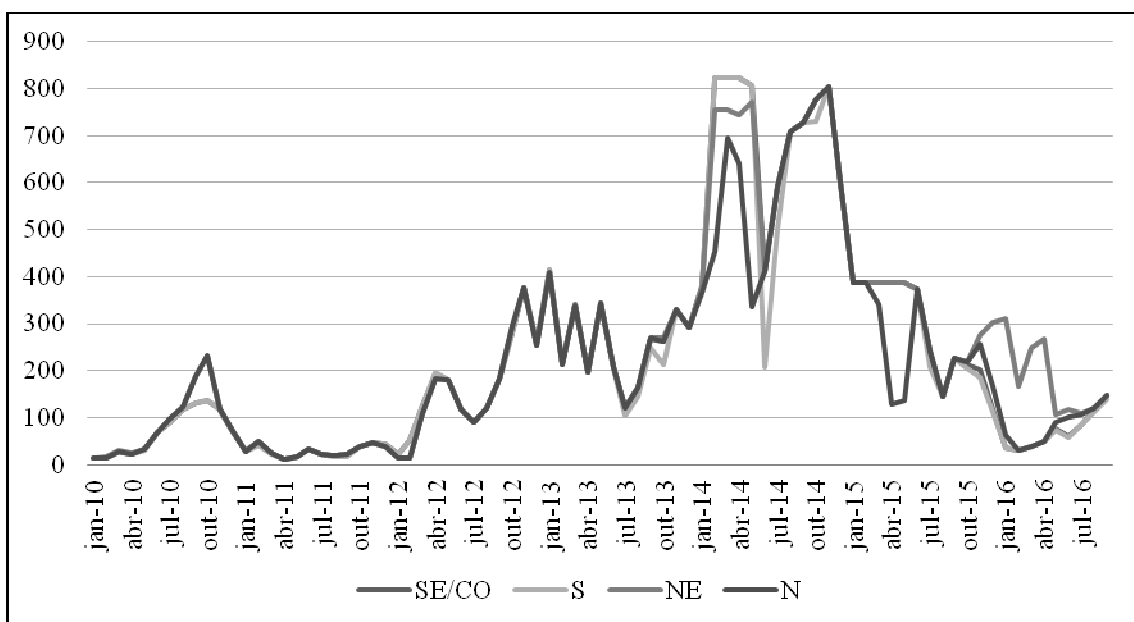
O problema foi que 40% da potência abarcada pela MP não teve sua antecipação renovada, já que as empresas não aceitaram a proposta do governo. Cerca de 10 mil MW ficaram de fora do sistema de cotas. Com o vencimento de contratos de fornecimento entre geradoras e distribuidoras, essa energia ficou desimpedida para ser negociada no mercado livre.

Com isso as distribuidoras se viram involuntariamente descontratadas para atender seus mercados, já que parte da energia distribuída deveria ser agora contratada no mercado livre.

Parte dessa energia descontratada poderia ser coberta pela realização de um leilão A-1 em 2012, mas ele acabou por não ocorrer.

Nos anos de 2013 e 2014, as distribuidoras tiveram que comprar parte de sua energia no Mercado de Curto Prazo, onde os preços praticados eram superiores. O quadro foi agravado pelo regime hidrológico verificado nesses anos, que fez com que o Preço de Liquidação das Diferenças atingisse valores recordes, atingindo o preço teto estabelecido pelo governo de R\$ 822/MWh.

Gráfico 7 - Preço de Liquidação das Diferenças - PLD (R\$/kWh)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ONS (2016)

Tal descasamento impactou o fluxo de caixa das distribuidoras. Fato que não seria um problema tão grave para as concessionárias se consideramos que esses maiores custos na aquisição da energia seriam repassados as tarifas dos consumidores no ano seguinte, na ocasião da Revisão Tarifária Anual.

O governo federal decidiu não repassar esses custos imediatamente para o consumidor, já que o seu impacto afetaria a medida de redução tarifária pretendida. A solução encontrada para cobrir as perdas nas distribuidoras foram empréstimos feitos com oito bancos por meio da CCEE. Os empréstimos, que somaram R\$ 17,8 bilhões em 2014, incluídos os juros, seriam pagos pelos consumidores em cinco anos a partir de 2015.

### 2.3.3 Impactos Financeiros

Estimativas da Eletrobrás (2012) mostravam os impactos da MP 579 sobre as receitas das empresas subsidiárias de transmissão e geração do grupo. Era projetada uma redução de 70% nas receitas a serem auferidas pelos ativos afetados, o que corresponderia a uma perda de receitas de R\$ 8,702 bilhões em relação ao regime anterior. Desse valor, o segmento de transmissão seria responsável por perdas de aproximadamente R\$ 3,7 bilhões, enquanto a redução na receita dos ativos de geração seria da ordem de R\$ 5 bilhões de reais.

Tabela 8 - Redução da RAP decorrentes da MP 579

Empresa	RAP (R\$ milhões)		
	RAP pré MP 579	RAP pós MP 579	Redução RAP
CEEE	496	178	-64%
CELG	44	17	-62%
CEMIG	485	149	-69%
CHESF	1.364	518	-62%
COPEL	305	116	-62%
CTEEP	2.150	516	-76%
ELETRONORTE	1.086	283	-74%
ELETROSUL	896	406	-55%
FURNAS	2.248	630	-72%
<b>Total</b>	<b>9.074</b>	<b>2.812</b>	<b>-70%</b>

Valores com base de Dezembro de 2012

Fonte: ABRATE (2016)

De acordo com Abrate (2016), a redução na receita de transmissão, para as nove empresas transmissoras afetadas pela MP nº 579 foi de 70%. Para esse grupo de empresas que aderiram a MP e passaram a operar no novo regime, a receita caiu de R\$ 9,074 bilhões para R\$ 2,812 bilhões, o que correspondeu a uma queda total de R\$ 6,262 bilhões de reais.

Instituto Acende Brasil (2015) destaca que, a princípio, a queda da RAP deveria ser compensada pela indenização paga aos ativos ainda não depreciados no momento na renovação antecipada. O estudo mostra que, quando consideradas as indenizações devidas às concessionárias pelos ativos afetados, a redução na receita seria em média de 24% para as transmissoras, significativamente inferior às realmente observadas. Esse cálculo corrobora a importância da definição das indenizações a serem pagas, refletidas em alterações no equilíbrio econômico financeiros das companhias.

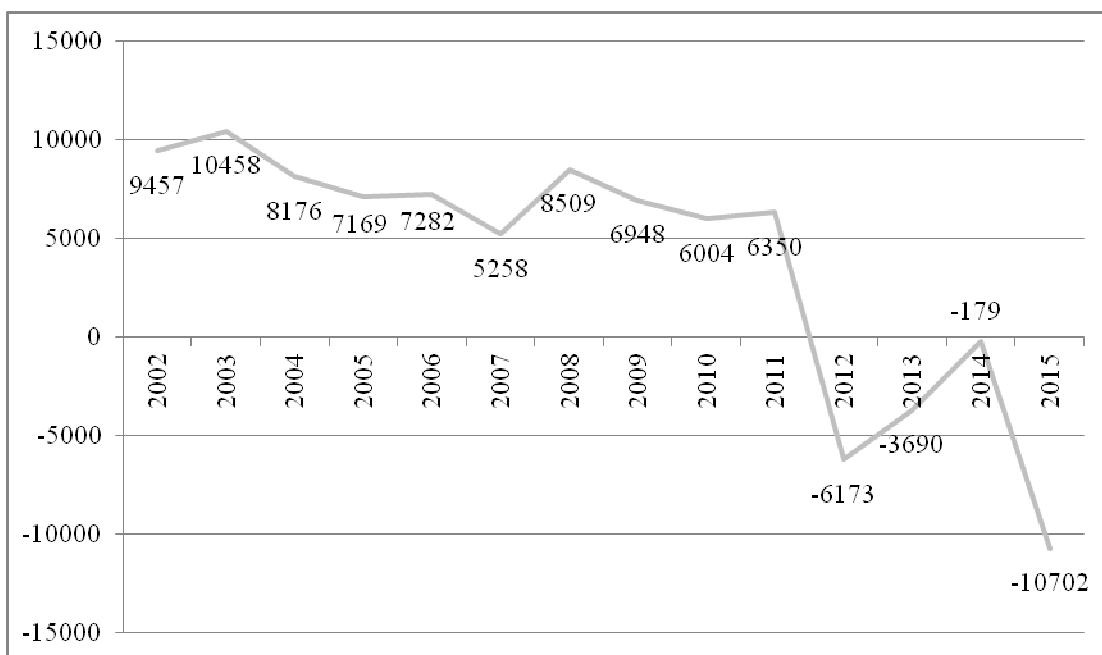
## Eletrobrás

Demonstrações contábeis da Eletrobrás de 2015 mostram os impactos da MP 579 sobre os ativos da companhia. Ao final de 2015, mais de 75% da extensão das linhas de transmissão pertencentes à empresa operavam sob o regime de O&M, adotado a partir da promulgação da Medida Provisória. Já em relação aos ativos de transformação, essa proporção é similar, com 72% dos ativos operando sob o novo regime.

A redução na receita do grupo Eletrobrás, tanto na geração quanto na transmissão de energia elétrica, teve como consequência uma deterioração no EBITDA da *holding*. Em 2012, ano em que os primeiros efeitos da MP se manifestaram, o indicador atingiu o valor negativo de R\$ 6,173 bilhões de reais – deixando claro que a empresa passou a perder dinheiro com sua operação.

Além da queda nas receitas pelos serviços prestados, o regime hidrológico desfavorável também contribuiu para a deterioração financeira da *holding*. Com a queda no nível dos reservatórios e uma menor geração hidráulica, as geradoras do grupo tiveram que recorrer ao mercado de curto prazo para comprar a energia elétrica à qual elas haviam se comprometido contratualmente.

Gráfico 8 - EBITDA da Eletrobrás (R\$ milhões)

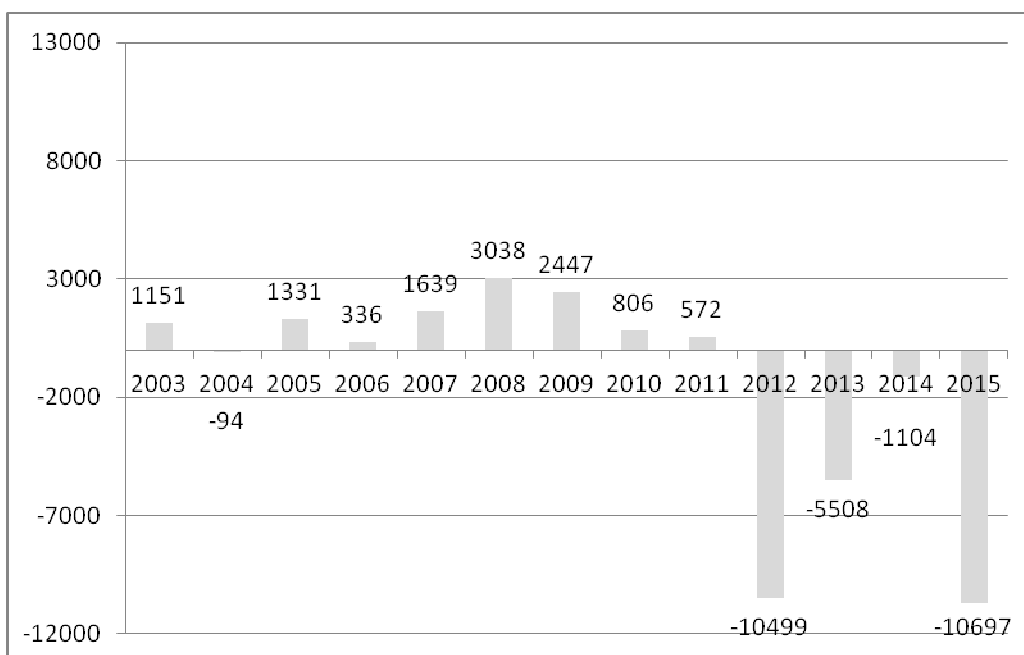


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Eletrobrás (2015)

O EBITDA da *holding* Eletrobrás passou a apresentar valores negativos a partir de 2012, ano em que os efeitos da MP começaram a se manifestar nas demonstrações contábeis. O índice ainda mostrou certa recuperação em 2014, mas finalizou 2015 com o menor valor registrado em décadas. Destaca-se que valor do EBITDA em 2015 foi influenciado pelos *impairments* realizados pela companhia, principalmente o *impairment* da usina nuclear de Angra III e pela formação de contingências relacionadas aos Empréstimos Compulsórios à Eletrobrás, que vigoraram até 1994.

Dessa forma, a empresa registrou prejuízos a partir de 2012. Nesses quatro anos foram mais de R\$ 27 bilhões de prejuízos acumulados, com prejuízos de mais de R\$ 10 bilhões em 2012 e novamente em 2015.

Gráfico 9 - Lucro/Prejuízo da Eletrobrás (R\$ milhões)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Eletrobrás (2015)

Nas demonstrações contábeis de 2012, já sob o efeito da MP 579, a *holding* já antecipava dificuldades financeiras para os próximos anos:

A aplicação desta Lei trará importante redução de receitas e fluxo de caixa das concessionárias de Geração e Transmissão da Eletrobras e, em decorrência, o planejamento econômico-financeiro de investimentos em expansão nestas áreas de negócios, existentes e futuros, poderá sofrer alterações significativas no que concerne ao mix 'capital próprio e de terceiros (ELETROBRAS, 2012).



Apesar das dificuldades financeiras, o nível dos investimentos da companhia não caiu. De acordo com dados da *holding*, o nível médio de investimento anual, a partir de 2011, foi de aproximadamente R\$ 10 bilhões. O setor de transmissão foi responsável por cerca de 30% desse investimento, com uma média anual de aproximadamente 3 bilhões de reais.

A tabela 6 foi elaborada de acordo com informações contidas nas demonstrações financeiras da Eletrobrás. Podemos notar o crescimento no montante investido pela companhia, passando de aproximadamente R\$ 4,5 bilhões para um investimento anual de R\$ 11,4 bilhões em 2014.

Tabela 6 - Investimento da Eletrobrás (R\$ bilhões)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Inv. Próprio	3,878	5,190	5,279	6,775	5,924	7,259	6,265	6,060
transmissão *	32%	34%	24%	37%	34%	38%	41%	37%
Inv. Parceria	646	1,028	1,675	3,104	3,103	3,965	5,141	5,230
transmissão	16%	57%	51%	32%	32%	19%	28%	22%
<b>Total</b>	<b>4,524</b>	<b>6,218</b>	<b>6,954</b>	<b>9,879</b>	<b>9,027</b>	<b>11,224</b>	<b>11,405</b>	<b>11,289</b>

Nota: \* inclui investimentos em manutenção

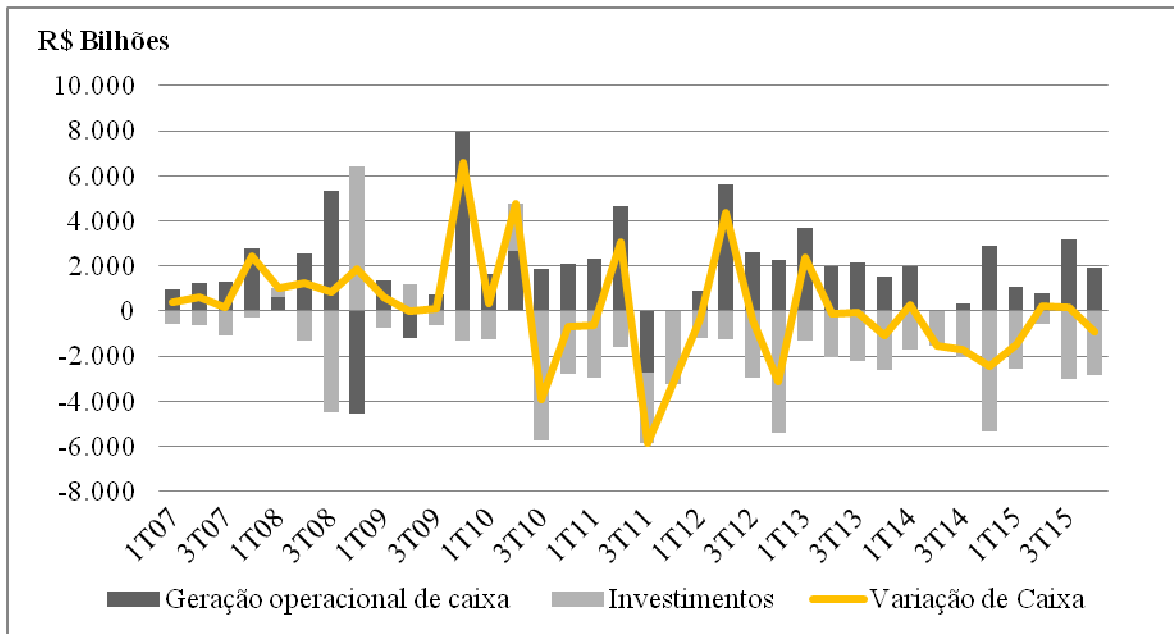
Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Eletrobrás (2015)

Parte desses investimentos se deu em ativos de transmissão, seguindo o planejamento previsto no PDE 2025, onde era esperada uma intensificação na expansão das linhas de transmissão a partir de 2012.

Seguindo a indicação do balanço de 2012, a empresa expandiu seus projetos em parceria de modo a reduzir sua participação no capital necessário aos investimentos. Enquanto os investimentos próprios em transmissão se expandiram 83% entre 2008 e 2015, os investimentos feitos em parceria cresceram 710%. Esse movimento se refletiu na forma de participação nos leilões de transmissão, onde as empresas do grupo Eletrobrás passaram a concorrer majoritariamente sob a forma de consórcios.

Podemos observar que a empresa começou a apresentar um desequilíbrio econômico-financeiro a partir da instituição da MP 579. Apesar da diminuição das receitas operacionais, o nível dos investimentos se manteve. Esse movimento se traduziu em um aumento no endividamento da companhia, onde sua dívida líquida superou os R\$ 39 bilhões. Como consequência, o nível de alavancagem da companhia praticamente dobrou, passando de 25% em 2010 para 48% ao fim de 2015.

Gráfico 10 - Geração operacional de caixa e investimentos da Eletrobrás



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Eletrobrás (2015)

De acordo com Brasil (2017), a *holding* deve iniciar um programa de desinvestimento que tem como objetivo alienar a sua participação em alguns investimentos, principalmente em consórcios, visando reduzir seu endividamento. Nesse sentido, a Eletrosul recentemente assinou acordo preliminar para transferir de projetos de transmissão para uma subsidiária da Shanghai Electric.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

O setor de transmissão de energia elétrica é marcado por uma estrutura de mercado de monopólio natural, sendo, desta forma, um mercado onde é necessária a adoção de mecanismos de regulação, de modo a evitar o comportamento monopolístico das firmas. Apesar da estrutura monopolística, a competição no segmento de transmissão, conforme destacado por Tomazzia (2014), pode ocorrer em três momentos: (i) na contratação do serviço de transmissão, realizados através de leilões, (ii) na fase de construção dos empreendimentos e (iii) na operação eficiente da concessionária, associado ao regime tarifário aplicado ao segmento.

No caso específico do Brasil, a regulação do segmento de transmissão se baseia em dois eixos principais. Em primeiro lugar, temos a realização de leilões para definir as empresas que prestarão o serviço público de transmissão de energia elétrica. Neste primeiro momento, a competição se dá **pelo mercado**, para a definição de qual empresa prestará o serviço. Em segundo lugar, temos a regulação tarifária adotada para estimular a eficiência produtiva da concessionária, através do regime tarifário de *revenue-cap*. O objetivo principal deste tipo de regulação é incentivar as empresas do segmento a operarem como se estivessem inseridas em um mercado competitivo, emulando uma competição **no mercado**, que levaria a operação eficiente das companhias.

Desta maneira, o presente capítulo tem como objetivo apresentar o referencial teórico em que o trabalho se fundamenta. Primeiramente é discutida a teoria do monopólio natural, que é a estrutura de mercado presente no segmento de transmissão de energia elétrica, assim como os modelos de regulação usualmente aplicados. Na segunda seção é apresentada a teoria dos leilões, com destaque para a discussão sobre “*franchise bidding*” e alguns aspectos centrais da teoria dos leilões, que visam servir de como suporte ao entendimento da sistemática dos leilões de transmissão realizados no Brasil.

#### 3.1 ESTRUTURA DE MERCADO E REGULAÇÃO

Conforme apontado por Cabral (2002), um dos primeiros passos no processo de estudo de organização industrial é ter uma ideia dos tipos de estruturas industriais que podem existir.

Uma destas possíveis estruturas industriais, de especial interesse para o estudo do segmento de transmissão de energia elétrica, é o monopólio.

O monopólio é definido como uma situação onde existe no mercado apenas um produtor para determinado bem, para o qual não exista um substituto próximo e onde a entrada no mercado é bloqueada por impedimentos tecnológicos, financeiros e legais (JEHLE, 2011).

A empresa monopolista, assim como uma empresa operando em um mercado competitivo, tem como objetivo a maximização dos lucros (MAS COLLEL; WHINSTON, 1995). Decorrente do poder de mercado de um monopolista é o fato de que a quantidade de produto que ele pode vender responde continuamente como uma função do preço que ele pratica. Colocado de outra forma, a decisão do monopolista sobre a quantidade a ser ofertada tem influência direta sobre o nível de preço praticado, e vice-versa. Desta forma, um monopolista é considerado um “*price-maker*” (VARIAN, 1992). Com isto, o monopolista toma a demanda do mercado como dada e escolhe preços e quantidades que maximizem o lucro (JEHLE, 2011).

Assim como uma firma num mercado competitivo, o monopolista escolhe o nível de produção, a onde a receita marginal se iguala ao custo marginal (JEHLE, 2011; VARIAN, 1992). A receita do monopolista, por sua vez é determinada por dois efeitos. Por um lado, a receita aumenta pela venda de uma unidade adicional do bem ao preço corrente. Por outro lado, a unidade adicional do bem vendida pelo produtor faz com que o preço seja reduzido, preço este aplicado a todas as unidades vendidas. Com isto, o monopolista faz considerações sobre como o preço de seu produto alterará o nível de produção (ou, alternativamente, como o alterações na oferta do produto impactam o preço que ele cobrará) (KREPS, 1990). O preço praticado por um monopolista excedera o custo marginal quanto mais inelástica for à demanda pelo bem (JEHLE, 2011).

Conforme destacado por Pinto Jr e outros (2007), a cobrança do preço de monopólio, do ponto de vista sociedade, gera ineficiência alocativa. A ineficiência surge pelo fato de que o nível de produção de um monopolista é menor que a produção que seria alcançada por uma firma operando em um mercado competitivo, onde o preço se iguala ao custo marginal de produção.

A perda no bem estar da sociedade, pela atuação de um monopolista, decorre da distorção na quantidade de produção em relação ao mercado competitivo e é conhecida como o peso morto do monopólio (MAS COLLEL; WHINSTON, 1995). A ineficiência do monopolista ocorre, pois, existe toda uma amplitude do produto em que os agentes estão dispostos a pagar mais por uma unidade de produto do que custa produzi-lo e, portanto, há potencial para uma melhoria de Pareto (PINTO JR *et al.*, 2007). A perda de bem-estar decorrente desta distorção.

### 3.1.1 Monopólio Natural

Por conta de tecnologias de produção e de características específicas do produto ofertado, uma firma monopolista pode ser a melhor solução para a minimização de custos para determinados mercados para os quais a competição no mercado não é uma alternativa viável (CABRAL, 2002). Nestes casos, onde a minimização de custos ocorre quando existe apenas uma empresa operando no mercado é conhecida como monopólio natural (TRAIN, 1991).

Nos casos mencionados acima, onde a minimização de custos de um setor ocorre com a atuação de apenas uma empresa, se deve aos grandes custos fixos envolvidos na produção, que fazem com que o custo médio seja decrescente com um aumento do nível de produção. Varian (2006) salienta que onde existem grandes custos fixos e custos marginais decrescentes, pode-se obter com facilidade monopólios naturais. Farrer (1902) catalogou cinco características do produto ou do processo de produção de um monopólio natural (*apud* BERG; TSCHIRHART, 1998, p. 3). Eles tendiam:

- i. Ser intensivos em capital (com significativos custos fixos ou economias de escala).
- ii. Ser visto como um bem necessário.<sup>10</sup>
- iii. Ser um produto não estocável.
- iv. Ser produzido em uma localização particularmente favorável.
- v. Envolver conexão direta com os consumidores.

Mosca (2006) em discussão sobre as origens do termo monopólio natural na teoria econômica aponta que, até o final dos anos 1970, a ocorrência da situação de monopólio natural era

---

<sup>10</sup> De acordo com o artigo 10 da Lei nº 7.783 de 1989, a produção e distribuição de energia elétrica é considerado um serviço essencial. Compete à União, de acordo com o artigo 21 da Constituição Federal de 1988 explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços e instalações de energia elétrica.

associada fundamentalmente ao conceito de economias de escala, onde os custos médios declinam com o aumento da produção.

A definição moderna e mais rigorosa de monopólio natural foi apresentada por Baumol (1977), que diz que as economias de escala não são condições necessárias nem suficientes para um monopólio ser a organização produtiva de menor custo. O autor introduz o conceito de subaditividade da função de custo, que seria a condição necessária e suficiente para a existência de um monopólio de um único produto.

A subaditividade da função de custo significa que é sempre mais barato, para o nível de produção relevante, ter apenas uma única firma produzindo o bem do que qualquer combinação de pequenas firmas (BAUMOL, 1977).

O monopólio natural, como apontado por Train (1991), apresenta custos médios declinantes para todo nível de produto relevante, ou seja, na região onde a demanda pode ser atendida (o produto seria demandado a qualquer preço), região à esquerda da curva de demanda. Isso reside no fato de existirem grandes custos fixos associados à produção, que são diluídos conforme a produção é expandida. O custo marginal, por sua vez, é inferior que o custo médio, já que os custos variáveis deste produto são muito baixos. No ponto de maximização de lucros de um monopólio natural, assim como no caso de um monopólio puro, a produção se dará em um nível inferior ao que seria alcançado em um mercado de competição perfeita, ofertando quantidades que são ineficientes do ponto de vista do bem-estar social.

A necessidade para a regulação econômica dos monopólios naturais decorre da perda de bem estar da sociedade causado pela atuação monopolística da firma. Conforme destacado por Train (1991), o propósito da regulação é garantir resultados socialmente desejáveis quando não o é possível através da competição no mercado. Berg e Tschirhart (1998) argumenta ainda que o regulador executa a tarefa de maximizar o bem estar social através da precificação apropriada e de políticas de entrada nos mercados. Através da maximização do bem estar social, a regulação tem o fim de evitar a apropriação de lucros extraordinários por parte da firma monopolista (PINTO JR *et al.*, 2007).

### 3.1.2 Modelos de tarifação

O objetivo da regulação de monopólios naturais, conforme apontado anteriormente, é maximizar o bem estar social, impedindo que a firma se utilize de seu poder monopolista. Train (1991) ressalta que o resultado ótimo de um mercado é aquele que fornece o maior excedente. O nível em que este ponto é alcançado, a solução de um mercado eficiente, ocorre onde o preço se iguala ao custo marginal.

O problema, porém, é que em situações de monopólio natural, onde os custos médios são superiores ao custo marginal, esta solução ótima ocorreria em um ponto que acarretaria em perdas para o monopolista. Esta situação decorre de que o preço de venda não seria o suficiente para cobrir os custos médios e a firma operaria, portanto, em prejuízo.

Uma forma para contornar este problema de perdas para a firma seria o estabelecimento de subsídios para a firma monopolista, de forma a cobrir os déficits decorrentes de sua operação. A aplicação da tarifação por custo marginal, porém, levanta uma série de problemas, dentre os quais são as dificuldades políticas associadas à implementação de novos impostos para subsidiar as empresas em questão.

Como esta primeira alternativa de regulação, que seria a primeira opção em termos de otimização, enfrenta sérios problemas de execução, parte-se para a análise de outras opções de regulação tarifária para monopólios naturais.

#### **Regulação de taxa de retorno**

Outra forma de regulação, adotada no Brasil até as reformas da década de 1990, é a regulação por taxa de retorno.

Esta modalidade de regulação tarifária, conforme apontada por Pinto Jr e outros (2007), consiste na fixação de uma taxa de remuneração do capital investido, considerada adequada ao prosseguimento de suas atividades. Desta forma, a receita total da empresa deve ser igual ao seu custo operacional, somada a depreciação do capital, e deve ainda proporcionar um lucro normal sobre o capital investido (KUPFER, 2013).

Kupfer (2013) destaca que podem surgir uma série de dificuldades na implementação do regime tarifário baseado na taxa de retorno. A primeira delas seria a definição dos ativos a serem incluídos na base de capital. Poderia ocorrer situações em que a empresa incluísse em sua base alguns ativos não relacionados diretamente à sua atividade produtiva, levando à um superdimensionamento de sua base de ativos, de modo a aumentar sua remuneração. Além disto, podem surgir dificuldades na estimação da taxa de retorno adequada para a empresa, já que existem distintas avaliações sobre o retorno necessário, uma vez que esta taxa é calculada como uma média dos diversos elementos, como custo de capital, retorno dos acionistas, entre outros.

O problema central, porém, se relaciona com o efeito *Averch-Johnson*. Este problema foi sugerido por Averch e Johnson (1962), e consiste no fato de que uma firma regulada por taxa de retorno tem um incentivo à sobreinvestir em bens de capital, de modo a aumentar a sua remuneração.

Esse movimento decorre de um estabelecimento de uma taxa de retorno superior em relação ao mercado (de forma a atrair investidores para o setor), o que acaba por tornar o capital mais barato do que ele efetivamente é para o setor (KUPFER, 2013).

No caso de uma redução na taxa de retorno, a empresa teria duas opções: (i) reduzir seus lucros, (ii) investir mais em capital. Considerando ainda a perfeita substitutibilidade entre os fatores, uma opção para aumentar os lucros da companhia seria aumentar a quantidade de capital em relação ao fator trabalho. Essa substituição ocorreria, pois, como apontado por Kupfer (2013), o capital seria subsidiado para a firma regulada. Isto teria como consequência uma maior utilização de capital na operação, em relação ao trabalho. Desta maneira, a empresa acabaria por empregar uma quantidade excessiva de capital, superior ao que seria empregado em condições normais de operação. Este sobreinvestimento, portando, resulta em uma alocação ineficiente dos recursos da firma (KUPFER, 2013).

Esta maior intensidade em capital, por outro lado, possui um lado positivo, já que poderia levar a avanços tecnológicos e melhoria na qualidade do serviço prestado.



## Regulação por preço teto

De acordo com Pinto Jr e outros (2007), a percepção de que as regras de tarifação por taxa de retorno geravam problemas decorrentes da assimetria de informações, assim como o efeito *Averch-Johson*, fez com que fossem desenvolvidos esquemas de tarifação baseados em incentivos. Essa regulação por incentivos, como apontado por Kupfer (2013), tem como objetivo a implementação de regras para incentivar que as empresas reguladas atuem de modo eficiente, visando atingir ganhos de produtividade.

Um destes mecanismos é o regime de *price-cap*, ou, preço teto. Kupfer (2013) salienta que este sistema consiste em estabelecer um limite superior para a indústria regulada aumentar seus preços. Este teto de reajuste é geralmente estabelecido como um índice de preços, descontado um valor X, que corresponde ao aumento de produtividade esperado, para um período pré-determinado. A fórmula de reajuste tarifário deste método é definido como:

$$\Delta P = IPC (\text{índice de preços}) - X (\text{fator de produtividade})$$

Neste sistema, a empresa tem como incentivo aumentar sua eficiência operacional entre os períodos de reajuste, uma vez que ela se apropriaria de toda a redução de custos realizada neste período. Ao final do período, os ganhos produtivos apresentados no intervalo seriam repassados às tarifas, de modo a beneficiar os consumidores. Conforme exposto por Kupfer (2013), o regime de preço teto estimula a eficiência produtiva e a inovação, em contraste com a regulação de taxa de retorno, que não possui mecanismos de promoção de incentivos à eficiência.

Além do incentivo à eficiência operacional, o modelo de preço teto possui outra vantagem. Ela pode levar à diminuição nos custos da regulação, cuja atividade se resumiria ao cálculo de índices de preço, sem envolver levantamento de dados contábeis sobre a empresa regulada (KUPFER, 2013).

Ressalta-se, porém, que a regulação por preço teto pode ter efeitos indesejáveis, como a possibilidade de subinvestimentos da firma regulada. Como apontado por Pinto Jr e outros (2007), as empresas poderiam aumentar seus lucros com a redução de seus custos, o que

poderia levar a uma queda na qualidade do serviço. Por esta razão se faz necessário à adoção adicional de mecanismos de controle de qualidade, de modo a diminuir estes efeitos.

### **Receita teto**

No segmento de transmissão de energia elétrica no Brasil, o regime tarifário adotado é o regime de *revenue-cap*, ou receita teto. Nesta modalidade, é estabelecida uma receita teto para remuneração da empresa concessionária, reajustada de acordo com determinado fator de produtividade, a cada determinado período, assim como no modelo de preço teto. A receita teto estabelecida para a empresa concessionária corresponde ao valor do lance efetuado no leilão de transmissão.

Alexander e Shugart (1994) destacam que o regime de *revenue-cap* é especialmente apropriado em indústrias onde: (i) a demanda é estável, e conseqüentemente sua previsão futura pode ser realizada com certa confiabilidade, de modo a reduzir a volatilidade de preços, (ii) custos fixos muito altos em proporção aos custos totais.

A revisão tarifária periódica, momento onde é aplicado o fator X de ganho de produtividade esperado, é realizada a cada cinco anos, com o objetivo de transmitir os incrementos de eficiência aos consumidores. A revisão também tem o objetivo de garantir que as receitas auferidas cubram devidamente os custos das concessionárias, assim como assegurar que elas se situem em um nível capaz de remunerar adequadamente o capital investido. Além disso, a receita das empresas é corrigida anualmente de modo a repor as perdas pela inflação, cuja atualização, desde 2006, é realizada a partir do índice IPCA.

### **3.2 FRANCHISE BIDDING E TEORIA DOS LEILÕES**

O *franchise bidding* é um sistema onde o governo detém o direito de propriedade e exploração de determinado bem ou serviço e o cede ao vencedor de uma competição entre empresas o direito exclusivo da venda ou prestação de um bem ou serviço. Ekelund e Hébert (1981) destacam que neste sistema a competição assume a forma de um leilão, com diversos proponentes concorrendo entre si para ganhar a franquia, o que garante um status de monopolista do produtor, condição esta subseqüentemente garantida pela força da lei. Durante séculos, com destaque na idade média, os esquemas de *franchise bidding* eram utilizados de

forma a maximizar as receitas da realeza ou de minimizar os gastos públicos, ligados à provisão de bens públicos.

Esta forma de contratação, conforme indicado por Ekelund e Hébert (1981), se tornou a prática oficial na França para a execução de obras públicas no ano de 1605. Neste ano, um decreto real publicizava a realização de um leilão para a execução de obras públicas, contendo especificações quanto a localização, quantidade e qualidade, assim como determinava inspeções de obras e previa penalidades para o não cumprimento dos contratos, algo muito semelhante aos editais de leilões contemporâneos.

Já durante o século XIX, diversos economistas se debruçaram sobre o problema de monopólios naturais, situação onde a competição tradicional no mercado não poderia ocorrer, impossibilidade decorrente principalmente de dificuldades de capitalização (devido aos grandes custos fixos) e pela duplicação desnecessária de instalações (EKELUND; HÉBERT, 1981). Mosca (2006) aponta uma proposta do economista italiano Antonio De Vitti de Marco, que sugere que o governo poderia regular a entrada em um monopólio natural através do *franchise bidding*, alocando a franquia a empresa mais eficiente, além de reservar ao governo o direito de não renovar o contrato se a empresa agisse como monopolista. Marshall também admite esta solução, confinando a possibilidade da utilização deste mecanismo somente no caso de monopólios naturais. Em 1859, Chadwick emprega o conceito de competição **pelo mercado** (*for the field*) em oposição ao conceito de competição **no mercado** (*within the field*) (EKELUND; HÉBERT, 1981). No primeiro caso, a competição ocorre na definição de qual empresa atenderá determinado mercado, enquanto que a segunda representa a ideia mais comum de competição, a rivalidade das empresas já instaladas e operando em determinado mercado.

Na segunda metade do século XX a discussão de *franchise bidding* é retomada com Demsetz. O autor argumenta que não existe relação lógica entre concentração de mercado e competição, afirmando que as considerações teóricas se baseiam em uma compreensão incorreta em relação a noção de competição. Neste sentido, Demsetz (1968) diz que as teorias de monopólio natural são deficientes, pois falham em elucidar os passos lógicos que levam de economias de escala na produção para a prática de preços monopolistas no mercado.

O autor argumenta que a competição **pelo mercado**, onde um número de empresas concorrem para garantir o monopólio de determinado mercado, faria com que o preço contratado (proposta vencedora) estivesse muito próximo do preço de produção por unidade (DEMSTEZ, 1968). Para que tal cenário se torne possível, o autor destaca dois pressupostos: os insumos necessários à operação devem estar disponíveis a todos os proponentes em preços determinados em mercados abertos; os custos de conluio no certame devem ser proibitivamente altos. Sob estas duas condições ele argumenta que existirá um número de proponentes individuais suficientemente grande para garantir que a proposta vencedora difira insignificamente dos custos unitários de produção, tendendo a um equilíbrio onde o preço se iguala ao custo médio de longo prazo (DEMSETZ, 1972). Desta maneira, o autor acredita que a rivalidade **pelo mercado** seria mais eficiente em disciplinar as empresas do que comissões de regulação, já que a competição entre os proponentes levaria por si só a uma solução eficiente do mercado.

Williamson (1972), por outro lado, critica a idéia de Demsetz de que o processo de *franchise bidding* por si só seria uma solução superior para a provisão de serviços públicos em relação à regulação tradicional.

A ênfase do autor reside nas deficiências contratuais existentes no modelo de *franchise bidding*, especialmente quando levadas em conta as condições de incerteza, que adicionam um maior grau de complexidade para a formação de contratos. Williamson (1972) argumenta que a visão de Demsetz deixa de lado diversos aspectos centrais para a análise entre as diferentes alternativas de organização, tratadas como complicações irrelevantes por Demsetz (1968). Essas complicações irrelevantes referidas pelo autor, como a durabilidade dos equipamentos e a incerteza, devem ser levadas em conta, conforme apontado por Williamson, na definição sobre qual o melhor arranjo contratual a ser escolhido.

Para qualificar a avaliação entre as distintas formas contratuais, Williamson conduz uma análise microanalítica, através de um estudo de caso sobre a experiência de *franchise bidding* para implementação do sistema de televisão comunitária de Oakland, Califórnia. O autor destaca que podem vir a ocorrer a necessidade de ajustes nos contratos de longo prazo para a concessão do serviço, já que muitas contingenciais contratuais podem ser deixadas de lado, pela impossibilidade da elaboração de contratos perfeitos. Uma solução para este problema seria a realização de contratos de curto prazo, que reduziriam o problema de contratos

imperfeitos, mas que esta solução poderia ocasionar uma redução nos incentivos aos investimentos, assim como levantar problemas na avaliação e transferência dos ativos envolvidos.

Além disso, o autor ressalta também dificuldade que podem surgir na fase de execução dos projetos, com a concessão já garantida, que poderiam levar a disputas sobre a renegociação de preços.

Williamson (1972) conclui então que, pela sua análise, o esquema de *franchise bidding* não apresenta vantagens incontestes à regulação, sendo necessária, deste modo, a existência de algum tipo de regulação tarifária para os serviços públicos.

Além da regulação tarifária, outra forma de incentivar a competição pelo mercado de transmissão de energia elétrica reside na realização de leilões para a concessão do serviço. A discussão sobre as diferentes formatações de leilão, suas vantagens e desvantagens, assim como a configuração adotada dos leilões de transmissão realizados no Brasil, segue na próxima seção.

### 3.2.1 Teoria dos Leilões

O leilão é um mecanismo de negociação para a compra e venda de certo objeto, ao qual diversos agentes submetem propostas para sua aquisição, tendo como o vencedor da disputa aquele que ofertar a melhor proposta ao leiloeiro. Este mecanismo de transação tem sido utilizado desde a antiguidade para a venda de uma diversidade de objetos. De acordo com Krishna (2010) existem relatos de sua utilização pelos Babilônicos que datam do século V a.C., percorrendo o Império Romano através de leilões para a venda de escravos e inclusive até do próprio Império. Esta forma de negociação adentra a Idade Média, até chegar nos dias atuais, com a realização de leilões para a venda e compra dos mais diversos bens e serviços. Os leilões são, portanto, instituições econômicas bem definidas.

A partir da década de 1950, a teoria dos leilões se tornou um campo de testes para a teoria econômica. Com o desenvolvimento da teoria dos jogos, apresentada por Von Neuman e Morgenstem em 1944 na obra "*Theory of Games and Economic Behaviour*", os leilões passaram a ser estudados pela ótica da interação estratégica entre os agentes, nos moldes de

um ambiente de jogos com regras bem definidas, modelagem esta particularmente apropriada para a teoria dos jogos (RASMUSEN, 2006).

Atualmente o mecanismo de leilões é amplamente utilizado pelos governos como meio de arrecadação e para contratação de serviços, sendo frequentemente realizados para a venda de títulos públicos, concessão do direito de exploração de bacias petrolíferas, assim como para projetos de geração, venda e transmissão de energia elétrica, entre outros.

Surge então a necessidade de compreender os mecanismos e as configurações dos diferentes tipos de leilões.

### **Tipificação dos leilões**

Os leilões podem ser classificados de acordo com a configuração de suas regras. A literatura destaca quatro formas de funcionamento dos leilões amplamente utilizados e analisados, onde cada uma destas formas de leilão possui um modo de funcionamento distinto. Eles são de preço ascendente ou descendente, conhecidos respectivamente como leilão inglês e holandês, assim como os de lance fechado, de primeiro e segundo preço.

#### **Leilão Inglês (preços ascendentes)**

No leilão de preço ascendente, também conhecido como leilão inglês, o preço é sucessivamente aumentado até que reste apenas um proponente, que ganhará a disputa e pagará o preço de sua última oferta para o objeto leiloado. De acordo com Krishna (2010) esta é a forma de leilão mais antiga e provavelmente a mais utilizada no mundo.

Em relação à estratégia dominante do jogador, Rasmusen (2006) observa que neste tipo de leilão o proponente deve continuar ofertando lances maiores até que ele alcance sua avaliação sobre o valor do bem, momento em que ele deve parar com as ofertas.

Uma das vantagens do leilão inglês reside no fato de que informações adicionais sobre a avaliação dos valores dos objetos leiloados podem se tornar disponíveis durante o leilão. Estas informações podem ser captadas pelos agentes no momento da desistência de determinado competidor e ao preço corrente em que ele se retira certame, revelando, desta forma, parte de

sua avaliação sobre o objeto leiloado (KLEMPERER, 2004). Além disso, quando se tratam de objetos de valores comuns, esta é a forma de leilão que gera a maior receita esperada para o leiloeiro.

### **Leilão Holandês (preços descendentes)**

No leilão de preço descendente tradicional, o leiloeiro inicia o certame com um preço elevado, valor que vai sendo diminuído até que algum proponente anuncie que aceita o preço vigente. Neste momento, o leilão se encerra, e o vencedor deve pegar o valor anunciado.

A estratégia do proponente reside em decidir em qual momento ele deve anunciar o seu lance. O seu lance, por sua vez, é uma função de sua avaliação do valor do objeto e de suas previsões iniciais sobre a avaliação que os outros proponentes tem sobre o objeto (RASMUSEN, 2006).

Nesta forma de leilão não existe a possibilidade de extração de novas informações durante a ocorrência do leilão, uma vez que ele se encerra quando um agente aceita o preço vigente, único momento em que uma nova informação se torna disponível. Um ponto positivo desta forma de leilão, todavia, é que o agente tem o incentivo à oferecer um lance que reflita a sua verdadeira avaliação sobre o valor do objeto leiloado, uma vez que ele poderia perder o certame se tivesse a intenção de oferecer um lance menor que sua avaliação.

De acordo com Rasmusen (2006), quando os agentes participantes do leilão apresentam aversão ao risco, em um modelo de valores privados, o leilão de preços descendentes gera a maior receita esperada para o leiloeiro, ao lado do leilão fechado de primeiro preço. O mesmo autor destaca, porém, que quando os valores são comuns, este tipo de leilão gera a menor receita esperada para o leiloeiro.

### **Primeiro Preço (lance fechado)**

Nesta configuração de leilão, cada proponente submete independentemente uma proposta única, em envelope fechado. Neste caso, os outros proponentes não conhecem a sua oferta. O objeto é vendido para o proponente que submeter a melhor proposta, e o vencedor pagará o preço de sua própria oferta.

Conforme apontado anteriormente, o leilão de lance fechado de primeiro preço, em um modelo de valores privados, gera a maior receita esperada para o leiloeiro. Este modelo também se destaca em um leilão onde os agentes apresentam aversão ao risco, pois oferecem as maiores receitas esperadas.

Além dos benefícios sobre a receita esperada, o leilão fechado de primeiro preço, de acordo com Rasmusen (2006), é o melhor formato para dissuadir a colusão entre os participantes do certame. Esta forma de leilão gera incentivos para que um participante rompa com o cartel, uma vez que ele poderia ganhar o leilão ao realizar uma oferta ligeiramente superior ao acordado.

### **Segundo Preço (lance fechado)**

Como no caso do leilão de primeiro preço, os lances submetidos pelos proponentes são feitos de forma que os proponentes não conhecem as propostas de seus concorrentes, já que eles são submetidos sob a forma de um envelope fechado. Assim como nos outros tipos de leilão, o proponente que oferecer a melhor oferta arremata o bem leilado. A diferença consiste no valor a ser pago. No caso do leilão de segundo preço, o vencedor deve pagar o valor contido na segunda melhor oferta, e não a sua própria oferta.

Neste tipo de leilão os proponentes tem o incentivo de submeter propostas que reflitam as suas verdadeiras avaliações quanto ao objeto leilado (KLEMPERER, 2004). Apesar desta vantagem, a estrutura do leilão fechado de segundo preço, conforme apontado por Rasmusen (2006), não apresenta um mecanismo que ajude a evitar colusões. Isso decorre do fato de que mesmo que um participante decida romper e fazer uma proposta diferente do acordado pelo cartel, ele ainda assim pagará o valor da segunda maior oferta.

### **Forma alternativa de tipificação dos leilões: Avaliação sobre os valores dos objetos**

Outra forma de classificar os leilões leva em conta a avaliação de valor dos objetos leilados pelos participantes no certame. A importância da valoração dos bens a serem leilados é um quesito fundamental para os leilões, já que eles são realizados precisamente pois o vendedor não tem certeza sobre os valores que os interessados dão ao objeto leilado (KRISHNA, 2010). A presença de informações imperfeitas, um aspecto central dos leilões, torna



importante a compreensão sobre como a avaliação do valor é feita pelos agentes, conforme destacado por Klemperer (2004).

São identificadas três categorias de avaliação dos valores dos objetos leiloados. Valores privados e valores comuns são os dois extremos do espectro, enquanto que os valores correlacionados, também conhecidos como afiliados, ocupam um espaço intermediário, congregando aspectos de ambos os anteriores. Esta última categoria é a que engloba as características da maioria dos objetos leiloados nos mercados reais.

### **Valores privados**

No modelo básico de valor privados, cada proponente sabe o quanto o objeto vale para si mesmo, mas essa avaliação do valor é uma informação privada, não compartilhada com os outros agentes (KLEMPERER, 2004). Kirshna (2010) ressalta que implícita na visão de valores privados está a ideia de que nenhum proponente sabe com certeza qual a avaliação deste objeto pelos outros proponentes.

O agente faz sua avaliação baseado apenas nas suas informações.

### **Valores comuns**

Em contraste com o modelo de valores privados, no modelo de valores comuns, o valor real do objeto é o mesmo para todos os proponentes, mas os agentes fazem suas avaliações de acordo com as informações privadas que possuem, distintas entre eles. Desta forma, os agentes estimam o valor comum dos objetos, fazendo uma avaliação individual de acordo com as informações que possuem (KLEMPERER, 2004).

O agente faz a sua avaliação baseado em todas as informações que possui, tanto as suas avaliações quanto as avaliações de seus concorrentes.

## **Valores correlacionados**

A avaliação sobre o valor de um objeto, na maioria dos leilões do mundo real, é uma combinação entre valores comuns e privados, pois a avaliação do valor dos diferentes agentes são correlacionadas, mas não idênticas (RASMUSEN, 2006).

Este modelo assume que cada um dos participantes recebe um sinal de informação privada, mas também faz a sua avaliação como uma função geral de todos os outros sinais (KLEMPERER, 2004). Desta maneira, a avaliação sobre o valor de um objeto depende tanto do valor que o proponente possui (informação privada) quanto da avaliação de valor dos outros agentes (informação privada do concorrente), pois ambos compõem a avaliação do valor real do bem.

Ainda que existam diferentes formas de leilão, a teoria dos leilões destaca que existem certas semelhanças entre as determinadas formas. O leilão holandês de preço descendente, por exemplo, é estrategicamente equivalente ao leilão de envelope fechado de primeiro preço. Isso decorre da estrutura de informação presente nas duas modalidades. Nestes dois formatos, os agentes não conseguem extrair informações de seus concorrentes durante o certame. As propostas são baseadas, desta forma, apenas nas informações privadas que cada agente possui. Outra equivalência ocorre entre o leilão ascendente e o leilão de segundo preço de envelope fechado. Nos dois casos, a estratégia ótima é continuar a ofertar ou permanecer até que sua avaliação do valor do objeto seja atingido. Neste caso, porém, a equivalência é em um sentido menor forte que o anterior, pois ele só ocorre no modelo de valores privados (KRISHNA, 2010).

## **Otimização do leilão**

O objetivo fundamental de um leilão, do ponto de vista do leiloeiro, é maximizar a sua receita esperada, no caso da venda de um objeto, ou de minimizar o custo de aquisição, no caso de um leilão de compra. Seria desejável, portanto, que o objeto fosse arrematado pelo agente que possuísse a maior valoração do bem, ou no caso de compra ou prestação de serviço, da empresa que possuísse os menores custos.

Em um ambiente de informação imperfeita, tal situação (que otimiza a transação) é muito difícil de ocorrer naturalmente. Isso decorre do fato de que os agentes podem esconder suas verdadeiras avaliações de modo a extrair o excedente do leiloeiro. Neste sentido, a teoria dos jogos apresenta alguns conceitos que podem auxiliar nesta tarefa. Se o leiloeiro possuísse toda a informação sobre a avaliação que os proponentes tem sobre o valor do objeto leiloado, ou se ele conhecesse exatamente os custos de produção das firmas, ele poderia simplesmente fazer uma transação direta com este agente, de modo que o problema de otimização estaria resolvido, sem a necessidade da realização de um leilão.

Como a informação é imperfeita, seria desejável o estabelecimento de regras que extraíssem as informações dos participantes, de modo que os fizesse revelar suas verdadeiras avaliações sobre o valor atribuído ao bem (ou seus verdadeiros custos). Esta noção está ligada ao princípio de revelação da teoria dos jogos, que consiste na constatação de que seria possível definir um conjunto de regras que leve os agentes a revelar suas verdadeiras percepções sobre o valor de um produto (ACENDE BRASIL, 2012), um conceito importante na avaliação das distintas formas de leilão.

### **Teorema da Equivalência das Receitas**

Conforme destacado anteriormente, o objetivo principal dos leilões, do ponto de vista do leiloeiro, é a maximização da sua receita esperada pela venda do objeto. Devido à existência de diferentes formatações de leilões, surge a questão: será que existe uma forma específica de leilão que gera uma receita esperada maior que as demais?

A resposta a esta pergunta é o teorema mais célebre da Teoria dos Leilões. Esta resposta foi inicialmente desenvolvida por Willian Vickrey em 1961, em um trabalho que o ajudou a ganhar o Premio Nobel de economia em 1996. Posteriormente, em trabalhos como de Myerson e Samuelson, generalizaram o resultado obtido por Vickrey. O resultado destes trabalhos é o teorema da equivalência das receitas.

Menezes (1994) explicita os pressupostos<sup>11</sup> por trás do teorema, a saber: Os valores são privados; valores são independentes e simétricos (tirados de uma mesma distribuição) e que os agentes são neutros em relação ao risco.

Sob estes pressupostos, o resultado é que qualquer mecanismo de leilão sempre apresentará a mesma receita esperada com a venda do objeto (KLEMPERER, 2006). Desta maneira, os quatro tipos de leilão – leilões ascendentes ou descendentes, fechados de primeiro ou segundo preço – devem gerar a mesma receita para o leiloeiro.

Quando o pressuposto de valores privados é violado e são considerados valores correlacionados, os diferentes tipos de leilões geram receitas esperadas diferentes. Klemperer (2006) aponta que neste caso, o leilão ascendente leva a preços esperados maiores que os leilões fechados de segundo preço, que, por sua vez, apresenta preços maiores que os leilões fechados de primeiro preço.

### **Outros aspectos dos leilões**

Existem ainda alguns outros mecanismos que podem influenciar o desempenho dos leilões e devem ser considerados na sistemática dos leilões. Destacamos dois destes aspectos: o preço de reserva e o pagamento de garantia para a participação no leilão. Estes dois aspectos possuem efeitos análogos no que diz respeito a concorrência no leilão.

O primeiro é o estabelecimento de um preço mínimo para o objeto a ser leiloadado. Em muitos casos, o vendedor se reserva o direito de não vender o objeto se o preço do leilão ser inferior a um preço determinado por ele. Este valor é conhecido como preço de reserva. De acordo com Krishna (2010) um vendedor que deseja maximizar a sua receita deve sempre estabelecer um valor de reserva que exceda sua avaliação sobre o valor do objeto a ser leiloadado.

O estabelecimento de um preço de reserva muito baixo pode fazer com que a receita obtida pelo leiloeiro seja muito pequena, o que poderia ser um grave problema, especialmente se o lance vencedor apresentasse um valor abaixo da avaliação do leiloeiro. O estabelecimento de um preço muito baixo também poderia incentivar a colusão, onde os proponentes poderiam

---

<sup>11</sup> Além dos pressupostos apresentados, o Teorema da Equivalência das Receitas se assenta sobre a hipótese de que apenas um objeto está sendo leiloadado e que existe um número fixo de proponentes participando dos leilões.

combinar de apresentar lances de tal modo que o leilão se encerrassem com um nível de preço reduzido, extraindo, dessa forma, o excedente do vendedor. Uma razão para a adoção do preço de reserva é que ele funciona de modo a excluir proponentes que possuem avaliações baixas em relação ao valor do objeto leiloado.

O estabelecimento do pagamento de uma taxa de entrada também é um mecanismo muito utilizado nos leilões. Neste mecanismo, os proponentes interessados em participar do leilão devem fazer um depósito não reembolsável a título de garantia. A garantia, assim como o preço de reserva, é um instrumento que visa aumentar a receita do leiloeiro.

O problema do estabelecimento de uma taxa de entrada é o mesmo que o estabelecimento de um preço de reserva muito alto. Em ambos os casos, pode ter o efeito de afugentar proponentes, o que por sua vez diminuiria a concorrência no leilão, trazendo resultados negativos para o certame.

Krishna (2010) destaca que tanto do ponto de vista social como do ponto de vista privado, o estabelecimento de taxas de entrada e de preços de reserva são mais desejáveis em um contexto onde o valor do objeto se caracteriza por assumir valores comuns.

### **3.2.2 Sistemática dos leilões de transmissão no Brasil**

Baseado em estudos do ONS e da EPE, como o Plano de Ampliação e Reforços e em consonância com o Plano Decenal de Expansão, o Ministério de Minas e Energia estabelece diretrizes, publicadas em portarias, para a elaboração dos leilões. Com base nestas informações, a ANEEL tem a responsabilidade da elaboração dos editais dos leilões a serem realizados, assim como a elaboração dos contratos a serem assinados.

Na divulgação dos editais para os leilões de transmissão, estão contidas as informações sobre os empreendimentos a serem leiloados, como localização, extensão das linhas, construção de subestações, entre outros. Além destas informações, está contida no edital a estimativa da agência reguladora sobre a Receita Anual Permitida máxima de cada projeto, conforme descrito anteriormente no trabalho. Este valor representa o preço de reserva do objeto leiloado, e as propostas apresentadas pelas empresas interessadas no projeto devem ser obrigatoriamente, iguais ou menores que este valor. Para poder participar do leilão, a empresa

deve depositar uma garantia, cujo valor é previsto no edital, a título de taxa de entrada. Para cada lote que a empresa desejar concorrer deve ser depositada sua respectiva garantia.

Os leilões são realizados pela bolsa de valores de São Paulo, BM&F Bovespa. As empresas que estiverem aptas para a participação no certame (cujo depósito for confirmado) são representadas por uma corretora na data do leilão, todas fisicamente presentes na bolsa de valores. Os diversos lotes que integram os projetos ofertados são leiloados sequencialmente. O certame é realizado em duas fases, a depender das propostas efetuadas. A primeira fase é a etapa de envelope fechado (de primeiro preço) e a segunda, se houver empate, é a etapa de viva voz (preços descendentes sequenciais).

De acordo com Tomazzia (2014), os leilões de transmissão realizados no Brasil seguem uma estrutura híbrida, conhecida como leilão *Anglo-Dutch design*. Nesta modalidade, os leilões são realizados em duas fases. A primeira fase se caracteriza como um leilão fechado de primeiro preço, enquanto que a segunda fase se configura como um leilão ascendente inverso (leilão inglês). Ressalta-se ainda que o leilão de transmissão se configura como um leilão reverso, onde existe apenas um comprador (União) e vários vendedores (proponentes para o serviço de transmissão).

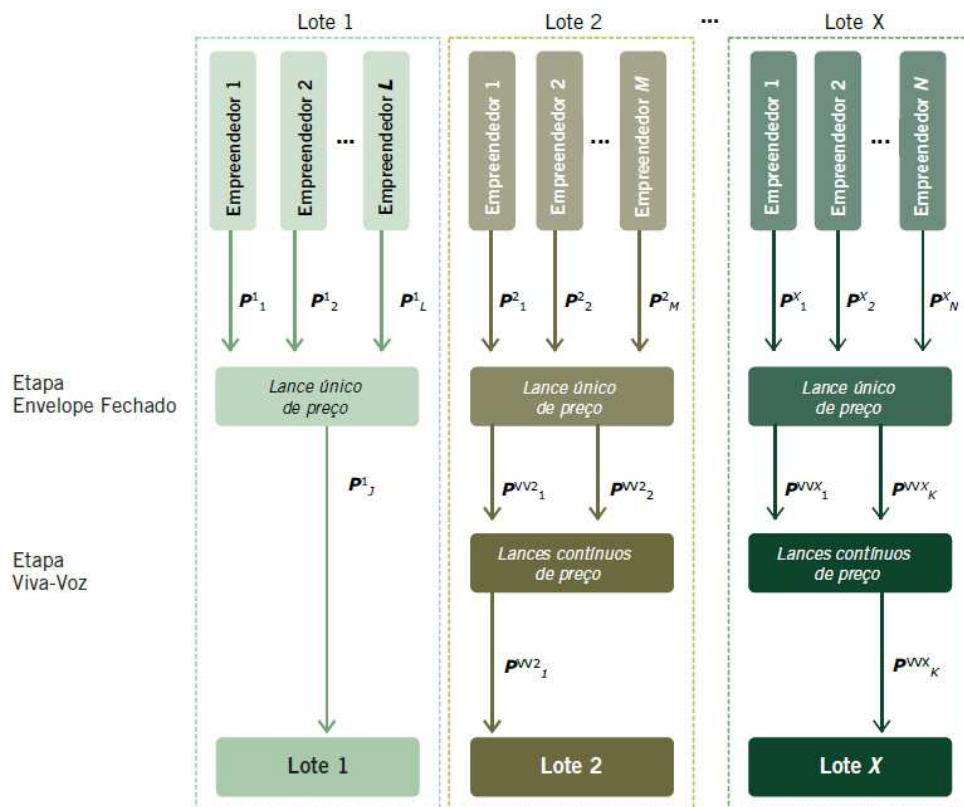
Em relação às informações percebidas pelos agentes, os leilões de transmissão tem características tanto de informações públicas, como o projeto definido pela ANEEL e especificações técnicas, quanto privadas, como avaliação de custos de implementação dos projetos, tempo de realização das obras, entre outros (TOMAZZIA, 2014).

A adoção de um modelo híbrido nos leilões, conforme apontado por Klemperer (2004), tem como objetivo capturar os melhores aspectos das duas formas de leilão. Na primeira fase dos leilões de transmissão no Brasil, a adoção de um modelo de leilão de lances fechados de primeiro preço, tem como principal objetivo evitar a colusão entre e encorajar a participação do maior número de empresas (TOMAZZIA, 2014). Na segunda fase dos leilões de transmissão, onde é adotada a sistemática de lances sequenciais, o objetivo é aumentar a concorrência entre os participantes, através de uma disputa direta entre os concorrentes, de modo a maximizar a receita do leiloeiro.

Na etapa de envelope fechado, os proponentes submetem suas propostas financeiras (que representam a RAP que ele receberá se ganhar o leilão) em envelope fechado, sem que os outros proponentes conheçam sua oferta. Após o recebimento de todos os lances, os envelopes são abertos e as propostas avaliadas. Se a diferença entre a menor proposta e qualquer outro lance foi maior que 5%, o leilão se encerra e o vencedor receberá a RAP que ofertou.

Se a diferença entre os lances for menor que 5% do menor lance, os proponentes que submeteram estes lances vão para a segunda fase do leilão, a etapa de viva voz. Nesta etapa, os empreendedores concorrem entre si em lances sucessivos que devem ser menores que o apresentado anteriormente. Quando não houver novos lances, vence o proponente responsável pelo último e menor lance. Este último lance é o valor que o empreendedor vencedor receberá como remuneração para a prestação do serviço de transmissão.

Figura 3 -Sistemática dos leilões de transmissão no Brasil



Fonte: Instituto Acende Brasil (2012)

### 3.2.3 Estudos empíricos sobre os leilões de transmissão no Brasil

Diversos estudos empíricos buscaram verificar quais foram os fatores determinantes sobre os lances e deságios apresentados nos leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil. Em

geral, os estudos concluem que um maior número de participantes nos leilões leva a deságios maiores e lances menores.

Hirota (2006) conclui que a presença de interdependência entre projetos de transmissão, onde a concessionária possui empreendimentos anteriores contíguos aos leiloados, age de modo a aumentar o deságio obtido nos leilões. Motta e Ramos (2011) também chegam a resultados similares, concluindo que a presença de interdependência atua no sentido de reduzir o valor dos lances apresentados nos leilões de transmissão.

Em investigação sobre a concentração no segmento de transmissão de energia elétrica, Cezario (2007) demonstra, através da análise das empresas participantes dos leilões de transmissão, que o mercado de transmissão não é concentrado. O autor se utiliza da análise do índice HHI em comparação com o segmento de transmissão americano, que o leva a concluir que não existe concentração no mercado brasileiro.

Carlos e Saraiva (2010) constatam que a localização das linhas de transmissão leiloadas é uma variável importante na determinação dos lances ofertados pelos proponentes, conclusão associada à ideia de sinergia. Os autores concluem também que maiores extensões e altos investimentos estimados, estão associados à submissão de propostas mais elevadas. Motta (2011) também chega aos mesmos resultados, ressaltando a importância da localização das linhas de transmissão leiloadas para a aquisição dos empreendimentos. Outro resultado relevante apresentado por Motta (2011) foi a constatação de uma menor competitividade das firmas quando competindo sob a forma de consórcios.

Paulo (2012), analisando os leilões realizados entre 2002 e 2008, investiga se a introdução do mecanismo de revisão das tarifas pela inflação, adotada a partir de 2006, impactou os deságios praticados nos leilões. Apesar de o resultado ser inconclusivo, o autor destaca que houve um aumento nos deságios praticados a partir deste ano, em relação ao período anterior. Em investigação sobre os determinantes dos deságios apresentados nos leilões de transmissão, Limp (2012) conclui que as empresas estatais tendem a submeter propostas mais agressivas. Além disso, o autor também conclui que leilões cujos empreendimentos possuem subestações, tendem a apresentar deságios maiores.



Rocha, Moreira e Limp (2013), em análise dos leilões entre 1999 e 2010, concluem que a probabilidade de vencer os leilões está associada à existência de sinergias e ganhos de escala. Outro resultado encontrado foi que o risco Brasil influencia negativamente os deságios obtidos nos leilões, no sentido de que um maior risco acarreta em deságios menores, mesmo resultado obtido por Tomazzia (2014).

Por fim, buscando determinar os determinantes para os lances e para os deságios obtidos nos leilões de transmissão, Tozei, Vieira e Mattos (2014) apontam que os consórcios fornecem, em média, maiores lances e menores deságios que as outras formas de participação. Tomazzia (2014) também conclui que a participação sob forma de consórcio acarreta em menores deságios nos leilões.

## 4 METODOLOGIA

O presente capítulo objetiva apresentar os dados utilizados e a metodologia adotada nesta dissertação. Inicialmente é descrita a base de dados utilizada na pesquisa, seguida pela descrição das variáveis empregadas na modelagem econométrica, além de um breve resumo dos dados. No restante do capítulo, são apresentados os modelos econométricos utilizados no trabalho.

### 4.1 BASE DE DADOS

Nesta dissertação foram analisados 271 lotes de projetos de transmissão de energia elétrica leiloados entre os anos de 2003 e 2016. Neste período realizaram-se 35 leilões para a concessão do serviço público de transmissão.

A base de dados do presente trabalho provém de um cruzamento entre informações disponibilizadas pela ANEEL e pela Bolsa de Mercadorias & Futuros e Bolsa de Valores de São Paulo (BM&F Bovespa). A partir dos editais dos leilões publicados pela agência reguladora e dos resultados dos leilões, publicados pela bolsa de valores, foram verificados: os valores da RAP máxima prevista em edital, o número de empresas inscritas, assim como o número de propostas efetivadas e seus respectivos valores, o nível de deságio em relação ao preço teto, além de informações adicionais sobre as características dos empreendimentos leiloados e das empresas participantes, entre outros.

### 4.2 VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES

Tomazzia (2014) aponta que existem duas abordagens para a análise empírica dos leilões: abordagem estrutural e forma reduzida. A primeira abordagem tem como foco a verificação de elementos associados à estrutura dos leilões, uma abordagem típica da teoria dos jogos, como a comparação entre métodos alternativos de leilões (BAJARI, 1998). A segunda abordagem, por sua vez, tem como foco os resultados dos leilões, testando as previsões feitas pela teoria (TOMAZZIA, 2014).

Na maioria dos estudos empíricos realizados sobre os leilões de transmissão no Brasil, a principal preocupação é a determinação de quais os fatores que exercem influência sobre os

resultados apresentados nos certames. Desta maneira, para a análise dos resultados dos leilões, são geralmente utilizadas duas variáveis dependentes: o deságio da proposta em relação ao valor de reserva e o valor do lance ofertado.

### **Variáveis dependentes**

A principal variável dependente utilizada nos estudos empíricos sobre os leilões de transmissão é o deságio do lance (**deságio<sub>it</sub>**). Ela é definida como a diferença percentual entre o valor do lance ofertado (**lance<sub>it</sub>**) e o valor da Receita Anual Permitida máxima (**lnRAP<sub>t</sub>**), estabelecida pela ANEEL no edital do leilão. Esta variável assume a forma:

$$deságio = (RAP - lance) / RAP$$

O deságio se relaciona com a agressividade dos lances apresentados, servindo como um indicativo da competição percebida no leilão.

Outra variável dependente comumente utilizada é o próprio valor do lance ofertado (**lance<sub>it</sub>**). Esta variável tem como objetivo oferecer uma visão sobre os custos associados ao leilão, uma vez que representam a receita que a concessionária está disposta a receber em troca da prestação do serviço leiloadado. Sua utilização como variável dependente também tem como finalidade indicar quais fatores atuam sobre a determinação das receitas (mais altas ou mais baixas), para o proponente do serviço de transmissão.

Como o presente estudo também se propõe a identificar quais os determinantes para a frustração dos leilões de transmissão em anos recentes foi incluída a variável dependente **Dlancevazio**. Trata-se de uma variável binária, que indica se o lote em questão foi deserto ou não. Esta variável dependente é utilizada nos modelos de escolha binária, apresentados na próxima seção.

### **Variáveis independentes**

As variáveis explicativas utilizadas na estimação dos modelos econométricos são apresentadas a seguir. Algumas destas variáveis estão relacionadas aos leilões ou aos objetos

leiloados, que são comuns a todos os participantes, enquanto que outras se relacionam a características dos próprios participantes.

Uma primeira variável independente diz respeito ao número de empresas pré-habilitadas para a participação nos lotes leiloados. A variável **#inscritos** representa o número de empresas que depositaram a garantia estabelecida no edital do leilão, de modo a assegurar a sua participação no certame. Outra variável que serve como proxy para o grau de competição nos leilões é o número de propostas recebidos no lote, tratada no presente trabalho como **#propostas**. Essa distinção ocorre pelo fato de que é comum que o número de propostas seja inferior ao número de empresas inscritas, uma vez que a empresa, ou consórcio, pode optar por não oferecer uma proposta no leilão, mesmo que tenha efetuado o depósito para garantir a sua participação no certame.

Para captar o ambiente econômico no momento da realização do leilão, incluiu-se a variável **RiscoBR<sub>t</sub>**. Ela é uma proxy para o risco Brasil, e representa o valor do índice EMBI + Risco Brasil, publicada pelo IPEA, auferido na data de realização do leilão. Incluiu-se também a variável **Expectativa do PIB<sub>t</sub>**, que representa a expectativa da variação do PIB para o ano seguinte, com o objetivo de refletir a avaliação futura dos agentes sobre a economia.

De especial interesse para o presente trabalho, a variável *dummy* **DMP579<sub>t</sub>** assume o valor de um para os leilões realizados após a publicação da Medida Provisória 579. Ela tem o objetivo de capturar as mudanças introduzidas pelo decreto.

De modo a controlar os atributos dos objetos leiloados, foram incluídas as seguintes variáveis independentes:

- **Extensão quilométrica das linhas leiloadas (lnEXT<sub>t</sub>)**, que pode estar relacionada ao montante de investimentos necessários para a construção dos empreendimentos, podendo se relacionar à economias de escala em sua construção
- **Receita Anual Permitida máxima (lnRAP<sub>t</sub>)**, valor de reserva do leilão, que pode estar relacionado a lances maiores, pela convergência ao preço teto do leilão, além de servir como um indicador de atratividade do leilão, quanto maior for seu valor.
- **Número de Estados (#estados<sub>t</sub>)**, número de Estados englobados pelos empreendimentos de transmissão, poderiam estar relacionados a maiores custos no licenciamento ambiental, ao se situarem em mais de um estado.

- **Dummy para Estado ( $D_{est_t}$ )**, representa o Estado em que o projeto se situa. Alguns Estados, por conta de questões geográficas, podem ser relacionados à projetos mais atrativos.
- **Dummy para subestação ( $D_{sub_t}$ )**, indica se o projeto leiloado inclui subestação, o que poderia levar a deságios maiores e lances menores, por, em tese, possuírem licenciamentos ambientais menos complexos, como destacado por Limp (2012).

Além delas, foram incluídas duas variáveis independentes que tem como objetivo verificar se a forma de participação das empresas afeta os deságios. A variável *dummy*  $D_{trad_t}$  indica se a empresa que participou individualmente é do grupo “tradicional”<sup>12</sup>. A variável  $D_{cons_t}$  indica se a participação se deu sob forma de consórcio. Por fim, a variável  $\#viva_{voz_t}$  representa o número de empresas que participaram da segunda fase do leilão. Ela tem como objetivo verificar se um número maior de empresas na fase de viva voz leva a deságios maiores e lances menores, em média.

Ressalta-se ainda que as variáveis relativas a valores monetários, como a RAP máxima prevista no edital e os lances efetuados pelas empresas, foram atualizados para a data do último leilão – abril de 2016, através do IPCA. Além disto, no modelo econométrico estas variáveis foram transformadas e têm seus valores expressos como o logaritmo natural, a fim de suavizar a magnitude das variações absolutas nos valores.

A tabela 7 apresenta um resumo das variáveis dependentes e independentes utilizadas no trabalho.

---

<sup>12</sup> O grupo “tradicional” se refere às concessionárias do serviço público de transmissão que foram afetadas pela Medida Provisória nº 579: Eletrosul, Eletronorte, Furnas, CHESF, CTEEEP, COPEL, CEMIG, CEEE e CELG.

Tabela 7 - Descrição das variáveis

Tipo	Variáveis	Descrição das variáveis
Dependentes	$lance_{it}$	Logaritmo natural da proposta ofertada no leilão t pelo proponente i
	$lvencedor_t$	Logaritmo natural da proposta vencedora no leilão t
	$deságio_{it}$	Deságio da proposta ofertada pelo proponente i, no leilão t, em relação à RAP máxima
	$dvencedor_t$	Deságio da proposta vencedora no leilão t, em relação à RAP máxima
	$Dlancevazio_t^{13}$	Variável binária que assume valor igual a um quando o lote não foi arrematado
Independentes	$\#inscritos_t$	Número de competidores que depositaram a garantia para a participação no leilão t
	$\#propostas_t$	Número de lances submetidos no leilão t
	$\#vivavoz_t$	Número de empresas que foram para a segunda fase do leilão t
	$\#estados_t$	Número de estados envolvidos no projeto do leilão t
	$\ln EXT_t$	Logaritmo natural da extensão quilométrica das linhas de transmissão no leilão t
	$\ln RAP_t$	Logaritmo da Receita Anual Permitida máxima estabelecida no edital para o leilão t
	$RiscoBR_t$	Logaritmo do valor do índice EMBI+ Risco Brasil na data do leilão t
	$Dtrad_{it}$	Variável binária que assume valor um quando o competidor for do grupo “tradicional”
	$Dcons_{it}$	Variável binária que assume valor um quando o competidor for um consórcio
	$Dsub_t$	Variável binária que assume valor um quando houver uma subestação no lote leiloadado
	$DMP579_t$	Variável binária que assume valor para os leilões realizados após a publicação da MP 579
	$Dest_t$	Variável binária para cada um dos 26 estados brasileiros, incluindo o distrito federal
	$ExpectativaPIB_t^{14}$	Variável que representa a expectativa do mercado para a taxa de crescimento do PIB no ano seguinte

<sup>13</sup> **Dlancevazio** foi utilizada como variável dependente nos modelos de escolha binária *probit* e *logit*.

<sup>14</sup> A variável independente **ExpectativaPIB** representa a taxa de crescimento do PIB esperada para o ano seguinte, de acordo com o Boletim Focus do Banco Central.

Fonte: Elaboração própria

A tabela 8 apresenta as estatísticas descritivas para as variáveis selecionadas.

Tabela 8 - Estatísticas descritivas para variáveis selecionadas em cross-section

Variável	Obs	Média	Desv. Pad.	Min.	Max.
Deságio	720	0.2080	0.155292	0	0.6
#inscritos	1575	7.4756	3.015294	0	14
#propostas	1575	3.6171	2.829341	0	10
#vivavoz	1575	0.1206	0.561967	0	4
#estados	1575	1.4235	0.705997	1	5
lnRAP	1575	17.1420	1.179931	14.46	21.4
RiscoBR	1575	273.6200	112.1256	152	675
Extensão (km)	1575	254.9600	338.7187	1	2518
Exp. PIB	1575	0.0332	0.0126292	-0.0201	0.05

Fonte: Elaboração própria

A tabela 9, a seguir, apresenta a matriz de correlações para algumas das variáveis utilizadas. A observação dos coeficientes de correlação é um passo inicial para a análise dos dados, servindo como um indicativo de quais variáveis podem ter um poder explicativo alto para a determinação dos deságios e dos lances apresentados nos leilões.

Neste primeiro momento, observa-se uma correlação mais alta entre o número de propostas e a variável que representa os deságios, indicando que um maior número de competidores pode estar relacionado à maiores deságios.

Tabela 9 - Matriz de correlações para variáveis selecionadas

	Deságio	#inscritos	#proponentes	lnlance	lnRAP	RiscoBR	pós MP579	Tradicional	Consórcio	Subestação	#viva voz	#estados	lnExt	Exp. PIB	Sem vencedor
<b>Deságio</b>	1														
<b>#inscritos</b>	0.31	1													
<b>#proponentes</b>	0.44	0.71	1												
<b>lnlance</b>	0	-0.22	0.09	1											
<b>lnRAP</b>	0.18	-0.16	0.16	0.98	1										
<b>RiscoBR</b>	-0.07	-0.07	0.07	0.35	0.33	1									
<b>pós MP 579</b>	-0.3	-0.45	-0.51	0.13	0.08	-0.12	1								
<b>Tradicional</b>	0.09	-0.04	-0.18	-0.32	-0.3	-0.12	-0.04	1							
<b>Consórcio</b>	-0.06	-0.12	-0.11	0.18	0.17	0.17	0.06	-0.25	1						
<b>Subestação</b>	-0.03	-0.11	-0.08	-0.06	-0.07	-0.19	0.03	0.02	-0.05	1					
<b>#viva voz</b>	0.19	-0.01	0	-0.01	0.03	-0.06	0.11	-0.03	0.05	-0.05	1				
<b>#estados</b>	0.09	-0.11	-0.03	0.52	0.53	-0.04	0.13	-0.14	0.09	-0.09	0.05	1			
<b>lnExt</b>	0.12	0.06	0.16	0.68	0.69	0.14	0.06	-0.2	0.12	-0.29	0.05	0.45	1		
<b>Exp. PIB</b>	0.22	0.46	0.39	-0.21	-0.17	-0.37	-0.62	0.05	-0.11	0.05	-0.01	-0.01	0.05	1	
<b>Sem vencedor</b>	-	-0.38	-	-	-0.02	-0.04	0.44	-0.02	0.02	0.08	-	-0.11	0.03	-0.42	1

Fonte: Elaboração própria

Além disto, podemos observar uma correlação negativa entre a principal variável de interesse do trabalho, pós MP 579, com os deságios obtidos, assim como os lances efetuados nos leilões. Outro ponto que destacamos neste primeiro momento de análise, é a correlação entre esta variável e os lotes que não foram arrematados, expressos na variável **Dlancevazio<sub>t</sub>**, que poderia indicar que a publicação da Medida Provisória nº 579, esteve, de fato, relacionada à ocorrência de lotes vazios. Cabe ressaltar, porém, que uma alta correlação não implica, necessariamente, causalidade.

#### 4.3 MODELOS ECONOMETRÍCOS

De modo a conduzir a análise empírica dos resultados dos leilões de transmissão, foram estimados, primeiramente, modelos econométricos utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Estes modelos focaram na primeira questão do trabalho, se a Medida Provisória 579 exerceu impactos sobre os lances e os deságios apresentados nos leilões.

Em segundo lugar foram estimados dois modelos de escolha binária: modelo *logit* e *probit*. A escolha destes modelos decorre da natureza discreta da variável **Dlancevazio<sub>t</sub>**. A estimação



através destes métodos tem como objetivo definir a probabilidade de ocorrência de determinado evento. No caso do presente estudo, o evento em questão é a frustração dos leilões de transmissão. Estes modelos buscam responder a segunda pergunta do trabalho, se a Medida Provisória aumentou a probabilidade de frustração dos leilões.

### Modelos lineares de estimação

Na literatura empírica sobre de leilões, conforme destacado por Tozei, Vieira e Mattos (2014), a estimação dos determinantes dos lances e dos deságios parte, inicialmente, da utilização do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e Mínimos Quadrados Robustos. Após a estimação do modelo, os resultados são então comparados e complementados com procedimentos adicionais para correção de eventuais fontes de viés na estimação (TOZEI *et al.*, 2014).

Desta forma, na análise sobre os impactos da Medida Provisória nos deságios e da formação dos lances efetuados nos leilões de transmissão no presente trabalho, foi utilizado o MQO, cujo modelo assumiu a seguinte especificação:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \ln\#propostas_t + \beta_2 DMP579_t + \beta_3 \ln RAP_t + \beta_4 Dtrad_t + \beta_5 Dcons_t + \beta_6 \ln RiscoBR_t + \beta_7 Dsub_t + \beta_8 \ln Ext_t + \beta_9 Nvivavoz_t + \beta_{10} \ln\#estados_t + \beta_{11} Exp. PIB_t + \gamma DE_t + \varepsilon$$

onde a variável DE representa a *dummy* para cada estado brasileiro, e  $\gamma$  é o vetor de coeficientes para estas variáveis.

Nesta primeira equação, foram realizadas duas estimações, utilizando variáveis dependentes distintas. Na primeira estimação foi utilizada a variável dependente **deságio<sub>t</sub>**, que representa o deságio do lance vencedor do leilão. Já na segunda estimação, foi utilizado como variável dependente o logaritmo do lance vencedor do leilão (**lnproposta<sub>t</sub>**).

O problema da utilização apenas das propostas vencedoras nas estimações de MQO, conforme apontado por Rocha e outros (2014), é que tal procedimento pode acarretar em um viés de seleção, decorrente da endogeneidade da classificação entre lances vencedores e perdedores. Este viés poderia, inclusive, levar a conclusões impróprias (ROCHA *et al.*, 2014).

Neste sentido, Tozei e outros (2014), reconhecendo a existência deste viés de seleção, opta por contornar o problema com a utilização de um modelo que leve em conta todas as propostas efetuadas nos leilões. Desta maneira, o presente trabalho decide por seguir este caminho, utilizando um modelo com todas as propostas.

Desta maneira, o modelo com todas as propostas segue a especificação:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \ln\#propostas_{it} + \beta_2 DMP579_t + \beta_3 \ln RAP_t + \beta_4 Dtrad_{it} + \beta_5 Dconst_t \\ + \beta_6 \ln RiscoBR_t + \beta_7 Dsub_t + \beta_8 \ln Ext_t + \beta_9 \#vivavoz_t + \beta_{10} \ln\#estados_t \\ + \beta_{11} Exp.PIB_t + \gamma DE_t + \varepsilon$$

Novamente, foram estimadas duas regressões com variáveis dependentes distintas. A primeira levou em conta o deságio da oferta do participante  $i$  no leilão  $t$  (**deságio<sub>it</sub>**), enquanto que na segunda foi utilizado o logaritmo do lance do participante  $i$  no leilão  $t$  (**Inproposta<sub>it</sub>**).

Além das estimações apresentadas acima, foram realizados testes para a detecção da presença *outliers*. Estas são observações que possuem valores extremos, substancialmente destoantes das demais observações. A presença de *outliers*, de acordo com Wooldridge (2008), podem influenciar as estimações, especialmente por MQO, já que observações extremas recebem grande peso na minimização dos resíduos. Greene (2003) ressalta ainda que os problemas decorrentes de observações *outliers* são acentuados em dados em *cross-section* com amostras pequenas. Uma opção para tratar a presença destas observações destoantes seria a sua exclusão, mas a sua exclusão poderia, em casos extremos, invalidar os procedimentos usuais de inferência estatística (GREENE, 2003).

Conforme apontado por Almeida (2015) existem três opções para estimações que visam corrigir a presença de *outliers* na amostra, através de um modelo MQ Robusto: (i) correção destas observações na variável dependente, conhecida como estimacão tipo M; (ii) correção destas observações tanto nas variáveis dependentes quanto nas independentes, conhecida como estimacão tipo MM e (iii) estimacão que corrige a presença de *outliers* nas variáveis independentes, conhecida como estimacão tipo S. A presença de variáveis binárias independentes, conforme destacado por Almeida (2015), inviabilizaria as estimacões do tipo S e MM.

Como o presente trabalho apresenta variáveis independentes *dummies*, a opção escolhida para as estimações através de MQR o foi o método M, apresentado inicialmente em Huber (1973).

Por fim, além dos modelos citados anteriormente, foi utilizado no presente trabalho a regressão quantílica. Este método linear de estimação, conforme apontado por Koenker (2000) produz estimativas baseadas na mediana, ao contrário das estimativas por MQO, produzidas a partir da média condicional.

Este modelo, de acordo com Onyedikachi (2015), ao produzir estimativas a partir das medianas, tem como propriedade uma maior robustez, produzindo estimações confiáveis mesmo na presença de observações *outliers* extremas.

### **Modelos de escolha binária**

Os modelos de escolha binária utilizados no presente trabalho foram os modelos *logit* e *probit*. A utilização destes modelos é recomendada em casos onde a variável dependente é discreta, uma vez que os modelos de probabilidades lineares, quando utilizados para este tipo de variáveis, podem apresentar diversos problemas, como probabilidades ajustadas negativas ou maiores que um (WOOLDRIDGE, 2008).

Neste tipo de análise, o interesse principal é determinar qual a probabilidade da ocorrência, ou não ocorrência, de determinado evento, com base nas variáveis explicativas. No caso de variáveis binárias, a variável dependente pode assumir dois valores: (i)  $Y=0$  ou (ii)  $Y=1$ . Deste modo, a questão que se coloca é determinar:

$$P(Y = 1|x) = G(\beta_0 + X\beta)$$

onde  $G(.)$  representa uma função de ligação.

A função de ligação, conforme apontado por Pino (2007), é aquela que especifica um transformação não-linear utilizada para modelar respostas em que a variável dependente relaciona-se com as variáveis explicativas de forma não-linear. De modo a garantir que as probabilidades de resposta estimadas se situem entre zero e um,  $G$  deve ser uma função que assuma valores estritamente entre zero e um:  $0 < G(z) < 1$  (WOOLDRIDGE, 2008).

De acordo com Oliveira (1998), as duas escolhas mais comuns para a forma funcional de  $G(\cdot)$  são as que correspondem à distribuição normal padrão e à distribuição logística.

Conforme apontado por Wooldridge (2008), no modelo *probit*,  $G(\cdot)$  é uma função de distribuição acumulada normal padrão, que se expressa como uma integral:

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv$$

onde  $\phi(z)$  é a densidade normal padrão:

$$\phi(z) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-z^2/2)$$

No modelo *logit*, por sua vez, a função de ligação é uma função logística:

$$G(z) = \frac{\exp(z)}{[1 + \exp(z)]} = \Lambda(z)$$

No presente estudo, o interesse é verificar a probabilidade de ocorrência da frustração do projeto de transmissão leilado, estabelecido pela variável **lancevazio**. No trabalho, **lotevazio** assume valor de 1 quando o lote não foi contratado e assume o valor de 0 caso o lote leilado tenha sido contratado.

Com isto, o modelo geral de escolha binária assume a seguinte forma:

$$\begin{aligned} P(\text{Lotevazio} = 1 | X) \\ = G(\beta_0 + \beta_1 \ln \text{Inscritos} + \beta_2 \text{DMP579} + \beta_3 \text{DTrad}_{it} + \beta_4 \text{DCons}_{it} + \beta_5 \ln \text{RAP} \\ + \beta_6 \ln \text{RiscoBR} + \beta_7 \ln \text{Nest} + \beta_8 \ln \text{Ext} + \beta_9 \text{Exp.PIB}_t + \gamma \text{DE}) \end{aligned}$$

Deve-se destacar que grande parte dos lotes vazios possuíram empresas habilitadas para a participação no certame, mas que na hora do leilão não efetuaram propostas. Esse fato possibilita a utilização das variáveis **Dtrad** e **Dcons**, que indicam a forma de participação das empresas no leilão, nos modelos de escolha binária.

Estes dois modelos para variáveis binárias, usualmente utilizados em aplicações econômicas, *probit* e *logit*, diferem, portanto, no que tange o formato de suas funções de distribuição acumulada. No caso do primeiro modelo, a distribuição segue uma distribuição normal, ao contrário da distribuição logística do segundo caso. A escolha entre os dois modelos, conforme destacado por Greene (2003), é de difícil justificação no campo teórico. O autor ressalta, porém, que diferenças entre os resultados dos modelos podem ocorrer, principalmente nos casos onde algum resultado ( $Y=0$  ou  $Y=1$ ) representam poucas observações.

Em relação aos resultados das regressões dos modelos de escolha binária, conforme apontado por Oliveira (1998), as estimativas dos modelos *probit* e *logit*, dão, de imediato, apenas informações sobre o sentido de influência das variáveis independentes em relação à probabilidade de ocorrência, ou não, de determinado evento.

Como não é possível determinar exatamente o modelo a ser aplicado, optou-se, no presente trabalho, pela utilização dos dois modelos de escolha binária explicitados.

## 5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo tem como objetivo detalhar os resultados da análise empírica dos leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil no período de 2003 a 2015. Inicia-se o capítulo com a análise descritiva dos dados, de modo a expor os principais resultados obtidos nos leilões no período. Na segunda seção parte-se para a análise econométrica dos dados, expondo os resultados obtidos no trabalho.

### 5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

Conforme apontado no capítulo anterior, foram analisados 271 lotes de projetos de transmissão entre os anos de 2003 e 2016, período no qual foram realizados 35 leilões.

Mais de 80 mil quilômetros de linhas de transmissão foram à leilão neste período, assim como diversos outros projetos para a construção de subestações de transformação. Concorreram cerca de 150 empresas para a aquisição destes projetos, participando individualmente ou pela forma de associação em consórcios, modalidade responsável por 194 distintas entidades participantes.

Cada um dos 35 leilões foi realizado em determinada data, com todos os seus respectivos lotes leiloados no mesmo dia. Entre 2003 e 2007 ocorriam geralmente apenas um ou dois leilões a cada ano, geralmente no segundo semestre. A partir de 2008, contudo, a ocorrência dos leilões de transmissão se intensificou. Entre 2012 e 2016 o número de certames realizados cresceu mais ainda. Neste período foram realizados 16 leilões, responsáveis por 136 lotes, aproximadamente metade do total de lotes leiloados desde 2003.

De acordo com os editais dos leilões, entre os anos de 2003 e 2016, foram à leilão projetos que representaram R\$ 21,364 bilhões de Receita Anual Permita, valor que corresponde ao preço de reserva estabelecido pela ANEEL. Parte deste valor, contudo, não foi contratada. Isso decorre da frustração dos leilões de transmissão, situação em que projetos previstos em edital não foram arrematados, por falta de propostas da parte das empresas. Esta quantia não contratada atingiu R\$ 4,689 bilhões no período em análise, o que representa 22% do total ofertado pelo governo.

Por outro lado, os projetos que receberam propostas, e, portanto, foram contratados, representaram 78% do total da receita ofertada, o que corresponde a um valor de R\$ 16,674 bilhões de reais (valor de reserva previsto no edital). Estes empreendimentos foram contratados a um valor de R\$ 12,854 bilhões de reais, que corresponde à receita que as empresas de transmissão irão receber em troca da prestação do serviço de transmissão.

Desta forma, os leilões de transmissão, entre os anos de 2003 e 2016 apresentaram um deságio global de 22,9% em relação ao valor de reserva estabelecido pelo governo.

Tabela 10 – Resumo dos leilões de transmissão analisados

Ano	Nº leilões	Nº de lotes	Nº lotes vazios	RAP máxima* (milhões)	RAP contratada (milhões)	Extensão leiloadada	Deságio %
2003	1	7	0	870,22	528,77	1.771	39%
2004	2	13	0	1.278,68	787,69	3.887	38%
2005	1	7	0	944,49	535,33	3.145	43%
2006	2	13	0	576,50	285,47	3.275	50%
2007	1	7	0	255,14	115,23	1.930	55%
2008	4	29	1	2.162,33	1.874,48	10.418	13%
2009	2	20	0	626,29	477,59	3.572	24%
2010	3	21	2	319,89	191,16	2.014	40%
2011	3	24	1	870,62	626,93	4.099	28%
2012	5	33	7	1.837,59	1.436,21	11.507	22%
2013	4	25	6	1.474,63	1.098,22	7.140	26%
2014	2	22	10	977,14	849,90	7.366	13%
2015	4	30	19	3.077,03	2.684,76	15.768	13%
2016	1	26	12	1.404,25	1.362,65	6.485	3%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>277</b>	<b>58</b>	<b>16.674,78</b>	<b>12.854,39</b>	<b>82.377</b>	<b>23%</b>

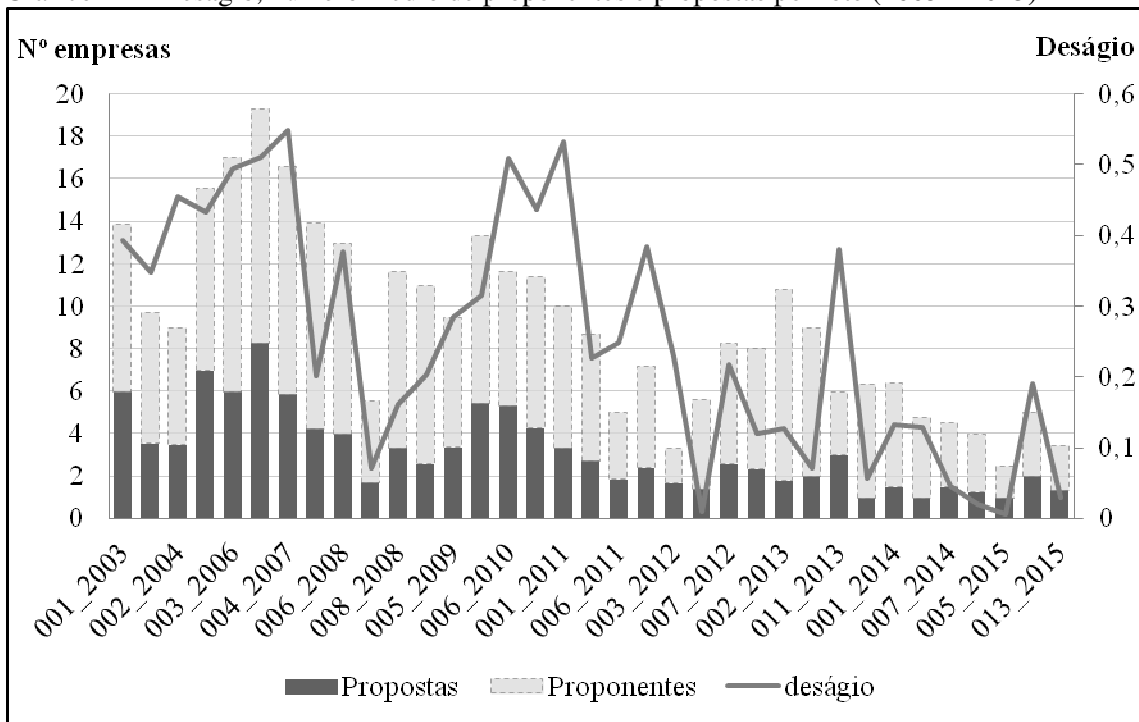
Nota: \* corresponde ao valor previsto em edital apenas dos empreendimentos contratados.

Fonte: Elaboração própria.

Entre os anos de 2003 e 2011 o deságio verificado para os empreendimentos contratados foi de 31%, ao passo que, para o período entre 2012 e 2016 o deságio verificado foi significativamente inferior. Neste período o deságio apresentado nos leilões totalizou apenas 15%, inferior, portanto, à média histórica.

Observamos pelo gráfico 11 que a concorrência nos leilões, medida pelo número médio de proponentes inscritos em cada leilão<sup>15</sup>, vem diminuindo em relação aos níveis de 2003. Nos cinco primeiros leilões da amostra, que compreendem os anos de 2003 a 2006, o número médio de proponentes por lote, ou seja, que haviam depositado a garantia para participação no leilão, foi de aproximadamente 9 concorrentes. Os últimos cinco leilões, por sua vez, tiveram um número médio de 2,5 concorrentes por lote.

Gráfico 11 – Deságio, número médio de proponentes e propostas por lote (2003 – 2015)



Fonte: Elaboração própria

Também houve uma queda no número de propostas efetivadas por lote desde o primeiro leilão da amostra. Enquanto que nos dez primeiros leilões foram efetivados uma média de 5,2 lances por projeto licitado, a submissão de propostas nos últimos dez leilões foi notadamente inferior. Para estes certames mais recentes, foram realizados uma média de 1,5 propostas por lote leiloados.

Destaca-se que esta análise leva em conta somente os lotes que receberam propostas, deixando de lado os lotes que não receberam propostas. Se considerássemos no número de lotes aqueles que não tiveram propostas enviadas, esta média seria ainda inferior ao observado para os leilões mais recentes.

<sup>15</sup> Soma de todos os participantes que efetuaram propostas em determinado leilão, dividido pelo número de lotes leiloados.

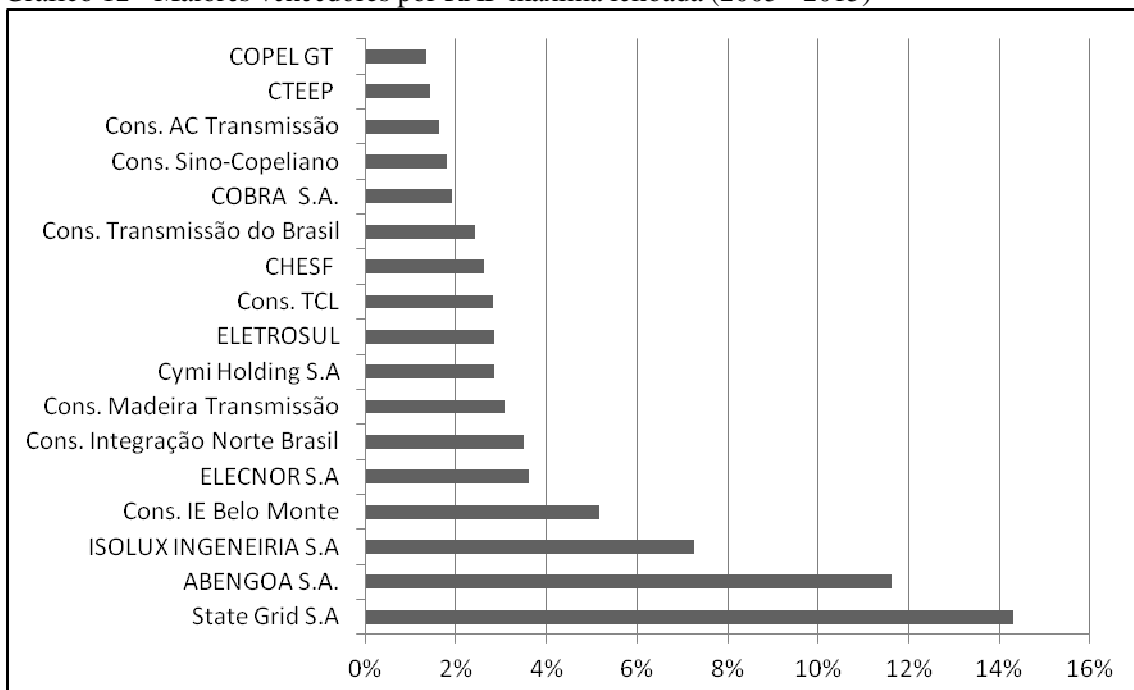


O maior vencedor individual dos leilões, em termos de número de lotes adquiridos, é a empresa estatal CHESF. Ela foi a responsável pela aquisição de 26 dos 219 lotes de projetos de transmissão arrematados. O segundo colocado, em número de lotes adquiridos, é a empresa espanhola ABENGOA, que individualmente venceu a disputa por 16 lotes. Ainda em relação a participação individual das empresas, a holding Eletrobrás foi a responsável pela contratação de 45 lotes, através de suas subsidiárias CHESF, ELETRONORTE, ELETROSUL e FURNAS.

O gráfico 12 mostra os maiores vencedores quando levado em conta a RAP máxima estabelecida pela ANEEL para os projetos.

Observamos que, segundo este critério, o maior vencedor dos leilões de transmissão foi a estatal chinesa State Grid S.A. A companhia foi responsável pela contratação de pouco mais de 14% da RAP máxima total leiloadada para o período de 2003 a 2016. Apenas quatro lotes de projetos de transmissão foram responsáveis por este valor, com destaque para dois projetos em específico. O primeiro deles foi apregoado no lote C do leilão 013/2015, consistindo de mais de 1.000 km de linhas de transmissão no estado de Mato Grosso, assim como estações de subestações. O segundo lote destacado foi a linha de transmissão leiloadada no lote único do leilão 007/2012, responsável pelo segundo elo da interligação da Usina Hidroelétrica de Belo Monte ao subsistema Sudeste Centro-Oeste.

Gráfico 12 - Maiores vencedores por RAP máxima leiloadada (2003 - 2015)



Fonte: Elaboração própria

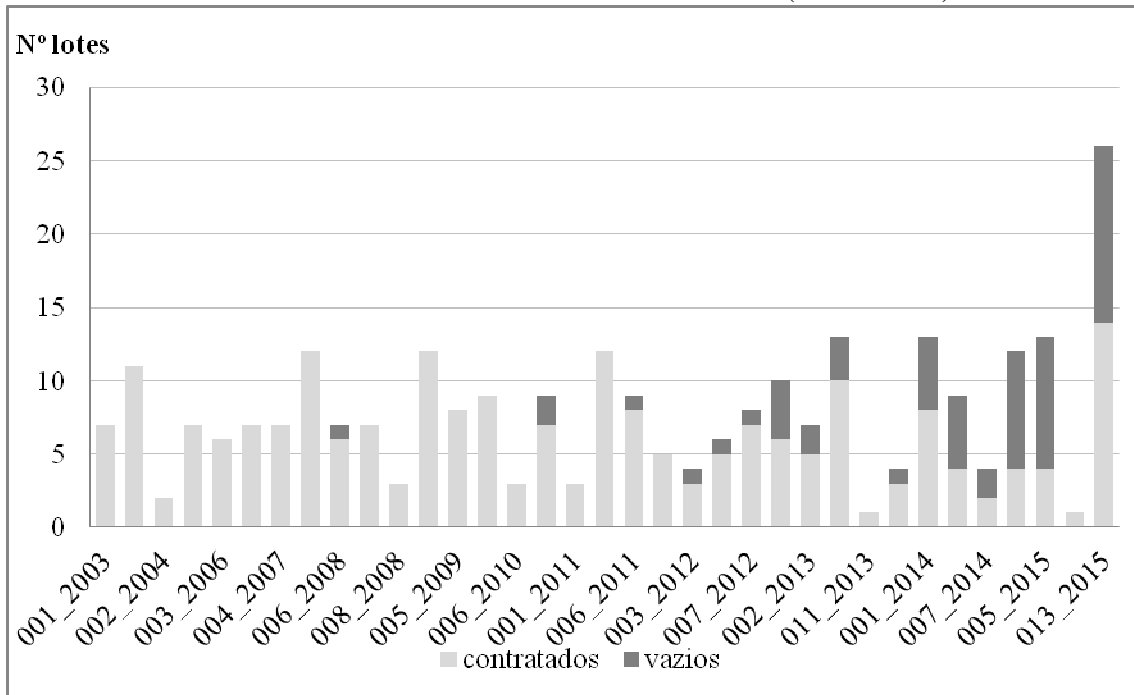
O gráfico 12 cabe ressaltar, subestima a participação de determinadas empresas, principalmente em relação ao grupo “tradicional”. O consórcio “IE Belo Monte”, por exemplo, envolve as empresas State Grid, Eletronorte e CHESF. Outro exemplo é o consórcio Sino-Copeliano, que conta com State Grid e uma a empresa do grupo “tradicional” - Copel. De modo geral, podemos ter uma ideia em relação a esta questão quando observamos os vencedores dos leilões. Dentre os 219 ganhadores dos leilões, 74 deles estiveram inscritos sob forma de consórcio. Dentro deste número, por sua vez, 56 consórcios contaram com a participação de empresas do grupo “tradicional”, enquanto que o restante, 18 consórcios, contaram apenas com empresas nacionais ou estrangeiras.

A empresa espanhola ABENGOA é a segunda colocada no quesito de maior vencedora, em termos de RAP máxima leiloadada. Deve-se destacar, porém, que a empresa vem sofrendo dificuldades financeiras, que culminaram, em janeiro de 2016, com o pedido de recuperação judicial da empresa na justiça brasileira. A isto se seguiram disputas entre a agência reguladora ANEEL e a *holding* espanhola, pela revogação ou manutenção das concessões adquiridas. Em agosto de 2017 a ANEEL enviou ao MME um documento recomendando à caducidade das concessões da empresa. Esta caducidade se refere aos nove últimos projetos da empresa, adquiridos a partir de 2012. Entre estes projetos, destaca-se a primeira interligação de Belo Monte, leiloadada em 2012 e marcada por diversos atrasos em sua construção, não concluída até o presente.

Outro aspecto de grande preocupação para o sistema elétrico brasileiro, e tema do presente trabalho, foi a frustração de diversos empreendimentos de transmissão, em especial a partir do ano de 2012.

De 277 lotes colocados a leilão no período analisado, 58 deles não foram contratados, por conta da ausência de propostas. Destes lotes não contratados, apenas cinco deles ocorreram no período anterior à setembro de 2012. A grande maioria dos empreendimentos de transmissão não contratados, 53 deles, ocorreu em período posterior à promulgação da Medida Provisória 579.

Gráfico 13 - Lotes vazios e contratados nos leilões de transmissão (2003 – 2015)



Fonte: Elaboração própria

A situação é ainda mais aparente quando levamos em conta o montante da RAP máxima que deixou de ser contratada. Os empreendimentos não contratados anteriores à MP 579 somados, representam menos de 1% da RAP máxima total (prevista em edital) não contratada. Já no período pós-MP, os lotes vazios representam mais de 99% da RAP máxima total não contratado.

Os projetos de transmissão não contratados, considerando o período entre 2003 e 2015, somaram uma extensão de 18.606 km. Quando consideramos apenas o período pós-MP 579, a extensão não contratada foi de 18.159 km, muito superior aos 447 km não contratados anteriores à Medida Provisória.

## 5.2 RESULTADOS DA ANÁLISE ECONOMETRICA

O presente trabalho tem como objetivo principal responder a duas perguntas: (i) a Medida Provisória 579 impactou a **eficiência** dos leilões de transmissão? (ii) a Medida Provisória 579 impactou a **eficácia** dos leilões de transmissão?

Para responder a primeira pergunta do trabalho, referente à eficiência dos leilões de transmissão, foram investigados os fatores que influenciaram os **deságios** e os **lances** submetidos nos leilões. A segunda pergunta, em relação à **eficácia**, ou seja, se os leilões saíram do papel, é respondida pela análise dos fatores determinantes para a frustração dos leilões.

### **Modelos lineares para lances vencedores**

Os resultados do modelo reduzido, utilizando apenas as propostas vencedoras, estão apresentadas na tabela 11. Nesta primeira estimação as variáveis dependentes utilizadas foram **deságio<sub>t</sub>** e **lnlance<sub>t</sub>**.

Inicialmente, foram realizados testes para determinar a presença de heterocedasticidade na amostra. Sua presença foi confirmada pelos testes *Breusch-Pagan* e de *White*, para as duas especificações adotadas nas regressões por MQO, que não rejeitaram a hipótese nula de erros homoscedásticos<sup>16</sup>. Para corrigir os possíveis problemas com os testes de significância, que, conforme destacado por Wooldridge (2008), decorrem da invalidação dos erros padrão, todas as estimações apresentadas para os modelos MQO utilizaram os erros padrão robustos. Outra precaução para minimizar os efeitos da heterocedasticidade foi o uso das variáveis em logaritmo.

Os testes realizados nos modelos acusaram a presença de *outliers*<sup>17</sup>, que poderiam influenciar os parâmetros da regressão. De modo a solucionar este problema, foi realizada a estimação por Mínimos Quadrados Robustos.

Neste primeiro momento, quando consideradas apenas as propostas vencedoras, os resultados obtidos com MQ Robusto (método M), em comparação com o MQO, são bastante similares. As variáveis *dummies* para consórcio e subestação não foram significativas em nenhum dos quatro modelos analisados.

No primeiro modelo de MQO, onde a variável dependente foi o **deságio** dos leilões de transmissão, observa-se que o logaritmo do número de participantes possui relação positiva

<sup>16</sup> Os testes foram realizados para as duas especificações, tanto para **deságio** quanto para **lnlance** como variável dependente. Os resultados são apresentados no Anexo D.

<sup>17</sup> Os testes para detecção de *outliers* são apresentados no Anexo A.

com o desconto obtido no leilão. Este resultado condiz com a teoria e com os estudos anteriores, que indicam que um número maior de propostas, um indicativo da competição entre as empresas, acarretará em maiores deságios nos leilões. Os resultados são significativos a um nível de confiança de 1%.

Tabela 11 - Resultados da estimação dos modelos lineares considerando apenas as propostas vencedoras dos leilões de transmissão (2003 - 2015)

Método de Estimação	MQO		MQR	
	deságio	ln(lance)	deságio	ln(lance)
<b>Variáveis Independentes</b>				
Constante	0.1495 <sup>NS</sup> (0.2063)	-0.3823 <sup>NS</sup> (0.3115)	0.1631 <sup>NS</sup> (0.2117)	-0.3964 <sup>NS</sup> (0.3039)
Ln do Número de Propostas	0.1856 <sup>***</sup> (0.0113)	-0.2528 <sup>***</sup> (0.0159)	0.1917 <sup>***</sup> (0.0123)	-0.2589 <sup>***</sup> (0.0177)
Dummy para Pós MP 579	-0.0606 <sup>**</sup> (0.0288)	0.1169 <sup>***</sup> (0.0420)	-0.0564 <sup>*</sup> (0.0295)	0.1034 <sup>**</sup> (0.0424)
Dummy para Tradicional	0.0368 <sup>*</sup> (0.0215)	-0.0571 <sup>*</sup> (0.0316)	0.0338 <sup>*</sup> (0.0197)	-0.0501 <sup>*</sup> (0.0283)
Dummy para Consórcio	-0.0076 <sup>NS</sup> (0.0160)	0.0129 <sup>NS</sup> (0.0232)	-0.0070 <sup>NS</sup> (0.0175)	0.0065 <sup>NS</sup> (0.0252)
Ln da Receita Máxima	0.0256 <sup>***</sup> (0.0098)	0.9631 <sup>***</sup> (0.0142)	0.0264 <sup>***</sup> (0.0100)	0.9625 <sup>***</sup> (0.0144)
Ln do Risco Brasil	-0.0758 <sup>**</sup> (0.0304)	0.1351 <sup>***</sup> (0.0463)	-0.0804 <sup>***</sup> (0.0287)	0.1417 <sup>***</sup> (0.0412)
Dummy para Subestação	-0.0218 <sup>NS</sup> (0.0198)	0.0361 <sup>NS</sup> (0.0299)	-0.0178 <sup>NS</sup> (0.0181)	0.0321 <sup>NS</sup> (0.0259)
Ln da Extensão das linhas	-0.0124 <sup>**</sup> (0.0057)	0.0167 <sup>**</sup> (0.0084)	-0.0140 <sup>***</sup> (0.0052)	0.0171 <sup>**</sup> (0.0075)
Ln do número de Estados	0.0479 <sup>NS</sup> (0.0389)	-0.0685 <sup>NS</sup> (0.0549)	0.0633 <sup>NS</sup> (0.0442)	-0.0821 <sup>NS</sup> (0.0635)
Número de empresas no viva voz	-0.0110 <sup>NS</sup> (0.0083)	0.0113 <sup>NS</sup> (0.0133)	-0.0099 <sup>NS</sup> (0.0078)	0.0163 <sup>NS</sup> (0.0112)
Expectativa PIB	-0.7836 <sup>NS</sup> (0.7841)	2.3601 <sup>**</sup> (1.1795)	-0.8938 <sup>NS</sup> (0.9107)	2.3973 <sup>*</sup> (1.3071)
Número de observações	219	219	219	219
R <sup>2</sup>	0.7589	0.9894		
Prob > F			0	0

Nota: 1 - Desvios padrão e covariâncias consistentes para a heterocedasticidade (*White*); 2 - (\*), (\*\*) e (\*\*\*) indicam níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente; 3 - As regressões foram controladas por estado. Os resultados completos das estimações são apresentados nos Anexos.

Fonte: Elaboração própria

Em segundo lugar, podemos observar que a *dummy* MP 579 foi estatisticamente significativa a um nível de 5% para o modelo MQO com erros padrão robustos, com sinal negativo. Isto

sugere que a promulgação da Medida Provisória causou impactos negativos no nível de deságios obtidos nos leilões de transmissão no período analisado. Já no modelo de MQ Robusto, a *dummy* é significativa a um nível de confiança de 10% quando a variável dependente é o **deságio**, enquanto que ela se mostrou estatisticamente significativa a um nível de confiança de 5% para a equação do **lnlance**.

A participação em formas de consórcio, que em estudos como Tozei e outros. (2014) e Limp (2012) indicaram um efeito negativo sobre os deságios, não foram encontrados no presente estudo. A razão para a diferença nos resultados pode estar associada ao período utilizado nas amostras. Estes estudos compreenderam leilões de transmissão realizados até 2011, enquanto que o presente trabalho estende a análise até 2015. Em leilões mais recentes, os consórcios foram responsáveis pelos maiores deságios praticados, respondendo por 9 dos 10 maiores deságios apresentados na amostra.

A variável *dummy* para a participação de empresas do grupo “tradicional” foi estatisticamente significativa a um nível de 10% em todos os modelos. Seu sinal positivo sugere que esse grupo de empresas está associado a deságios maiores, quando comparados aos consórcios.

De acordo com as estimações, o nível de RAP máxima prevista no edital tem influência sobre o nível de deságio observado, a um nível de significância de 1%. Este resultado é similar ao encontrado em Tozei e outros (2014) e Limp (2012), indicando que quanto maior a RAP leiloadada, maiores serão os deságios obtidos.

A variável **RiscoBR** se mostrou significativa ao nível de 5% para o MQO com erro padrão robusto, para ambas as especificações. Já no modelo robusto, as duas especificações apresentaram o coeficiente estatisticamente significativo a um nível de 1%. O sinal negativo para a equação com **deságio** era o esperado pela teoria, no sentido de que um ambiente de negócios com menor risco levará as firmas a um comportamento mais agressivo nos leilões, acirrando a competição e diminuindo os deságios.

Quando levados em conta os valores dos lances vencedores, observamos que um número maior de proponentes leva a propostas menores, o que, do ponto de vista do consumidor é o mais interessante, pois representa tarifas inferiores. As empresas tradicionais também estiveram associadas a propostas mais baixas, o que corrobora os resultados obtidos por

Rocha e outros (2013). A variável de risco Brasil também apresenta significância a um nível de 1%, com o sinal positivo, o que era esperado. Isto significa que quanto maior o risco, maiores serão as receitas que as empresas estão dispostas a receber, de forma a compensar o maior risco. O mesmo argumento pode ser utilizado para a variável *dummy* para MP 579, que indica que as empresas passaram a exigir maiores receitas, relacionadas a lances maiores, após instituição da medida provisória.

### **Modelos lineares para todas as propostas**

A utilização apenas das propostas vencedoras nas estimações de MQO, pode levar, conforme apontado por Rocha e outros (2014), a um viés de seleção, decorrente da endogeneidade da classificação entre lances vencedores e perdedores. Tozei e outros (2014) reconhece a existência deste viés, mas opta por contornar o problema com a utilização de todas as propostas efetuadas, solução adotada no presente trabalho.

Os resultados para o modelo expandido indicam resultados similares aos observados quando levados em conta apenas os lances vencedores. As variáveis do número de propostas, **InRAP** e **RiscoBR** continuam sendo estatisticamente significantes e com o mesmo sinal, todas a um nível de significância de 1%, em todas as especificações.

A *dummy* para MP 579 se mostrou estatisticamente significativa em todas as equações, a um nível de confiança de 1%. Estes resultados são mais fortes que os encontrados quando consideradas apenas as propostas vencedoras. Por um lado, em média, as propostas efetivadas após a promulgação da Medida Provisória 579 apresentam valores maiores que no período anterior. Este movimento indica que os agentes demandam receitas mais elevadas para a prestação do serviço de transmissão. Os deságios, por sua vez, são menores, em média, que os apresentados anteriormente, indicando uma menor eficiência na alocação dos recursos.

Em relação a *dummy tradicional*, os resultados se mostraram estatisticamente significantes a um nível de 1%. Esse resultado indica que, em média, as empresas do grupo “tradicional”, quando participando individualmente dos leilões de transmissão, oferecem lances menores que os seus concorrentes. Além disso, o resultado também aponta que, em média, esse grupo de empresas submete propostas que apresentam deságios maiores que participantes em forma de consórcio.

Tabela 12 - Resultados da estimação dos modelos lineares considerando todas as propostas dos leilões de transmissão, (2003 – 2015)

Método de Estimação	MQO		MQR	
	deságio	ln(lance)	Deságio	ln(lance)
Variáveis Independentes				
Constante	0.1474 <sup>NS</sup> (0.1332)	-0.2843 <sup>NS</sup> (0.1842)	0.1480 <sup>NS</sup> (0.1436)	-0.2615 <sup>NS</sup> (0.1939)
Ln do Número de Propostas	0.0793 <sup>***</sup> (0.0089)	-0.1010 <sup>***</sup> (0.0118)	0.0825 <sup>***</sup> (0.0100)	-0.1030 <sup>***</sup> (0.0136)
Dummy para Pós MP 579	-0.1329 <sup>***</sup> (0.0211)	0.1994 <sup>***</sup> (0.0293)	-0.1361 <sup>***</sup> (0.0230)	0.1948 <sup>***</sup> (0.0311)
Dummy para Tradicional	0.0976 <sup>***</sup> (0.0165)	-0.1371 <sup>***</sup> (0.0235)	0.0966 <sup>***</sup> (0.0155)	-0.1292 <sup>***</sup> (0.0209)
Dummy para Consórcio	0.0090 <sup>NS</sup> (0.0104)	-0.0072 <sup>NS</sup> (0.0142)	0.0093 <sup>NS</sup> (0.0118)	-0.0089 <sup>NS</sup> (0.0159)
Ln da Receita Máxima	0.0488 <sup>***</sup> (0.0075)	0.9340 <sup>***</sup> (0.0104)	0.0510 <sup>***</sup> (0.0080)	0.9313 <sup>***</sup> (0.0108)
Ln do Risco Brasil	-0.1287 <sup>***</sup> (0.0187)	0.1866 <sup>***</sup> (0.0260)	-0.1356 <sup>***</sup> (0.0192)	0.1924 <sup>***</sup> (0.0260)
Dummy para Subestação	-0.0185 <sup>NS</sup> (0.0129)	0.0282 <sup>NS</sup> (0.0179)	-0.0189 <sup>NS</sup> (0.0134)	0.0268 <sup>NS</sup> (0.0182)
Ln da Extensão das linhas	-0.0132 <sup>***</sup> (0.0041)	0.0170 <sup>***</sup> (0.0056)	-0.0121 <sup>***</sup> (0.0041)	0.0150 <sup>***</sup> (0.0055)
Ln do número de Estados	0.0949 <sup>***</sup> (0.0285)	-0.1345 <sup>***</sup> (0.0382)	0.0928 <sup>***</sup> (0.0321)	-0.1298 <sup>***</sup> (0.0434)
Número de empresas no viva-voz	0.0407 <sup>***</sup> (0.0055)	-0.0624 <sup>***</sup> (0.0089)	0.0412 <sup>***</sup> (0.0063)	-0.0606 <sup>***</sup> (0.0085)
Expectativa PIB	-2.4665 <sup>***</sup> (0.6702)	4.0617 <sup>***</sup> (0.9335)	-2.7240 <sup>***</sup> (0.7731)	4.2693 <sup>***</sup> (1.0443)
Número de observações	720	720	720	720
R <sup>2</sup>	0.3900	0.9894		
Prob > F			0	0

Nota: 1 - Desvios padrão e covariâncias consistentes para a heterocedasticidade (White); 2 (\*), (\*\*) e (\*\*\*) indicam níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente; 3 - As regressões foram controladas por estado.

Fonte: Elaboração própria

Para ambos os recortes, com lances vencedores e com todas as propostas, a extensão das linhas de transmissão leiloadas apresentou significância estatística. O resultado também havia sido encontrado por Carlos e Saraiva (2010) e Motta e Ramos (2011), onde quanto maior a extensão das linhas de transmissão, maiores eram as propostas ofertadas. Em relação ao desconto obtido nos leilões, os resultados do presente trabalho indicam que maiores extensões de linhas de transmissão estão relacionadas a descontos menores, podendo estar associados aos maiores investimentos necessários para sua construção.



Destaca-se a significância estatística a um nível de 1% da variável que **#viva-voz** para o modelo expandido, em contraste com o modelo reduzido, onde ela havia sido estatisticamente significativa em apenas um modelo. O resultado indica que quanto maior for o número de empresas nesta fase, maiores serão os descontos obtidos no leilão, e, similarmente, menores serão as propostas efetuadas pelas empresas.

O número de Estados, expresso na variável **InNumEstados**, apresentou significância estatística no modelo com todas as propostas, enquanto que no modelo reduzido ela não foi significativa em nenhuma das regressões.

### **Regressão quantílicas**

Foram estimadas regressões quantílicas utilizando como variáveis dependentes **deságio** e **Inlance** para os quantis 0,25, 0,5 (mediana) e 0,75.

A variável de interesse do presente trabalho, a *dummy* para **pós MP 579** se mostrou estatisticamente significativa para todos os quantis analisados quando utilizada a variável dependente **deságio**. Para todos os quantis, a variável independente foi estatisticamente significativa a um nível de confiança de 1%. O resultado indica que a publicação da Medida Provisória nº 579 afetou negativamente o deságio, concorrendo para reduzir os deságios obtidos nos leilões.

A variável **número de propostas** se mostra estatisticamente significativa nos modelo quantílico, assim como nas regressões apresentadas anteriormente. Esta variável se mostra significativa a um nível de 1% em todas as especificações adotadas.

Em geral, a *dummy* para **subestação** se mostrou não significativa para as regressões quantílicas, em sintonia com os resultados obtidos com as demais modelagens lineares apresentadas no trabalho.

Quando utilizada a variável dependente **Inlance**, a variável *dummy* que representa a publicação da Medida Provisória 579 se mostrou estatisticamente significativa a um nível de 1% para todos os quantis analisados, indicando que lances maiores foram ofertados após a sua publicação.

Tabela 13 - Resultados da regressão quantílicas para deságio

Método de Estimação	Regressão Quantílica		
	deságio		
Variável Dependente			
Quantil	0.25	0.5	0.75
<b>Variáveis Independentes</b>			
Constante	0.1180 <sup>NS</sup> (0.1505)	0.2634 <sup>**</sup> (0.1105)	0.2444 <sup>NS</sup> (0.1957)
Ln do Número de Propostas	0.0686 <sup>***</sup> (0.0116)	0.0888 <sup>***</sup> (0.0077)	0.0868 <sup>***</sup> (0.0124)
Dummy para Pós MP 579	-0.1277 <sup>***</sup> (0.0246)	-0.1399 <sup>***</sup> (0.0178)	-0.1469 <sup>***</sup> (0.0301)
Dummy para Tradicional	0.0553 <sup>***</sup> (0.0175)	0.0940 <sup>***</sup> (0.0119)	0.1282 <sup>***</sup> (0.0205)
Dummy para Consórcio	0.0026 <sup>NS</sup> (0.0131)	0.0024 <sup>NS</sup> (0.0090)	0.0156 <sup>NS</sup> (0.0148)
Ln da Receita Máxima	0.0368 <sup>***</sup> (0.0091)	0.0469 <sup>***</sup> (0.0062)	0.0583 <sup>***</sup> (0.0106)
Ln do Risco Brasil	-0.0985 <sup>***</sup> (0.0217)	-0.1458 <sup>***</sup> (0.0149)	-0.1610 <sup>***</sup> (0.0255)
Dummy para Subestação	-0.0112 <sup>NS</sup> (0.0157)	-0.0139 <sup>NS</sup> (0.0104)	-0.0407 <sup>**</sup> (0.0172)
Ln da Extensão das linhas	-0.0087 <sup>*</sup> (0.0049)	-0.0082 <sup>**</sup> (0.0032)	-0.0118 <sup>**</sup> (0.0054)
Ln do número de Estados	0.0919 <sup>**</sup> (0.0378)	0.0696 <sup>***</sup> (0.0248)	0.0932 <sup>**</sup> (0.0395)
Número de empresas no viva voz	0.0516 <sup>***</sup> (0.0071)	0.0439 <sup>**</sup> (0.0048)	0.0382 <sup>**</sup> (0.0078)
Expectativa PIB	-3.2359 <sup>***</sup> (0.8786)	-3.1527 <sup>***</sup> (0.5938)	-2.2712 <sup>**</sup> (0.9615)
Número de observações	720	720	720
Pseudo R <sup>2</sup>	0.2002	0.2497	0.2962

Nota: 1 – As regressões foram controladas por estado.; 2 - (\*), (\*\*) e (\*\*\*) indicam níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente ; 3 - As regressões foram controladas por estado.

Fonte: Elaboração própria.

A variável **InRiscoBrasil** também se mostrou estatisticamente significativa na regressão quantílica. O resultado indica que níveis mais altos de risco estão associados à deságios menores e lances maiores.

Tabela 14 - Resultados da regressão quantílicas para ln(lance)

Método de Estimação	Regressão Quantílica		
Variável Dependente	ln(lance)		
Quantil	0.25	0.5	0.75
<b>Variáveis Independentes</b>			
Constante	-0.4548 <sup>NS</sup> (0.3469)	-0.3145 <sup>NS</sup> (0.2130)	-0.1229 <sup>NS</sup> (0.2050)
Ln do Número de Propostas	-0.1134 <sup>***</sup> (0.0223)	-0.1023 <sup>***</sup> (0.0149)	-0.0771 <sup>***</sup> (0.0160)
Dummy para Pós MP 579	0.1997 <sup>***</sup> (0.0541)	0.1902 <sup>***</sup> (0.0340)	0.1531 <sup>***</sup> (0.0342)
Dummy para Tradicional	-0.1769 <sup>***</sup> (0.0359)	-0.1286 <sup>***</sup> (0.0227)	-0.0654 <sup>***</sup> (0.0244)
Dummy para Consórcio	-0.0208 <sup>NS</sup> (0.0263)	-0.0100 <sup>NS</sup> (0.0174)	-0.0041 <sup>NS</sup> (0.0181)
Ln da Receita Máxima	0.9248 <sup>***</sup> (0.0186)	0.9398 <sup>***</sup> (0.0119)	0.9556 <sup>***</sup> (0.0123)
Ln do Risco Brasil	0.2266 <sup>***</sup> (0.0457)	0.1841 <sup>***</sup> (0.0285)	0.1180 <sup>***</sup> (0.0302)
Dummy para Subestação	0.0656 <sup>**</sup> (0.0307)	0.0166 <sup>NS</sup> (0.0200)	0.0107 <sup>NS</sup> (0.0216)
Ln da Extensão das linhas	0.0181 <sup>*</sup> (0.0095)	0.0119 <sup>*</sup> (0.0061)	0.0097 <sup>NS</sup> (0.0065)
Ln do número de Estados	-0.1389 <sup>**</sup> (0.0684)	-0.0948 <sup>**</sup> (0.0477)	-0.1109 <sup>**</sup> (0.0523)
Número de empresas no viva voz	-0.0618 <sup>***</sup> (0.0148)	-0.0563 <sup>***</sup> (0.0091)	-0.0605 <sup>***</sup> (0.0099)
Expectativa PIB	3.6589 <sup>**</sup> (1.7366)	4.1236 <sup>***</sup> (1.1369)	3.8371 <sup>***</sup> (1.2134)
Número de observações	720	720	720
R <sup>2</sup>	0.8483	0.8615	0.8734

Nota: 1 – As regressões foram controladas por estado.; 2 - (\*), (\*\*) e (\*\*\*) indicam níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente; ; 3 - As regressões foram controladas por estado.

Fonte: Elaboração própria

O número de propostas continuou sendo estatisticamente significativo a um nível de 1%, como em todas as regressões anteriores. Assim também ocorreu para a variável **lnRAP**, que se mostrou significativa em todas as regressões efetuadas, sempre ao nível de significância de 1%.

Nas regressões quantílicas, o número de estados se mostrou estatisticamente não significativo, assim como nas regressões que levavam em conta as propostas vencedoras. A extensão das linhas se mostrou estatisticamente significativa em todas as regressões realizadas.

A variável **Expectativa do PIB** se mostrou estatisticamente significativa em todas as especificações para todos os modelos apresentados. Os sinais dos coeficientes indicam que uma expectativa de crescimento do PIB para o próximo ano tem um efeito negativo sobre a variável **deságio**. Por outro lado, a expectativa de um crescimento do PIB para o próximo ano indicou um efeito positivo sobre a variável **lnlance**, indicando que as empresas submetem lances maiores para as RAPs quando o mercado prevê um crescimento da atividade econômica.

Por fim, a variável **#empresasvivavoz**, assim como no modelo com todas as propostas anteriores, se mostrou estatisticamente significativa, a um nível de confiança de 1%. Esse resultado indica que a concorrência da fase de viva voz induz uma maior competição entre os proponentes, levando a lances menores e deságios maiores, em média.

### **Modelos binários *Probit e Logit***

Para determinar os condicionantes que determinam a probabilidade do lance não ser contratado, foram utilizados os modelos *Probit e Logit*. Através destas análises, busca-se entender quais os principais fatores que levaram a frustração dos leilões de transmissão em anos recentes.

Os resultados dos modelos são apresentados na tabela 13. Ambos os modelos utilizados foram controlados pelos estados envolvidos nos projetos. Os coeficientes de cada estado não foram apresentados na tabela a seguir, para facilitar a exposição dos resultados.

Os resultados dos modelos *Probit e Logit* indicam que a instituição da Medida Provisória 579 atuou no sentido de aumentar a probabilidade da frustração dos empreendimentos de transmissão, a níveis de significância de 1%.

Outra variável relevante nos modelos binários foi o número de inscritos nos lotes leiloados, que apresentou significância estatística a 1%. O sinal negativo do coeficiente destas variáveis indica que um número maior de proponentes aptos a participar dos leilões diminui as chances de frustração dos projetos de transmissão, o que era esperado.

Tabela 15 - Resultados das estimações por *Probit* e *Logit* para lances vazios

Método de Estimação	Probit	Logit
Variável dependente	Lance vazio	
Variáveis independentes		
Constante	1.975149 <sup>NS</sup> (2.5687)	5.06367 <sup>NS</sup> (5.0262)
Ln número de inscritos	-1.1824 <sup>***</sup> (0.1637)	-2.1566 <sup>***</sup> (0.3010)
<i>Dummy</i> para pós MP 579	1.9589 <sup>***</sup> (0.2694)	3.5395 <sup>***</sup> (0.5055)
<i>Dummy</i> para tradicional	-0.0613 <sup>NS</sup> (0.2069)	-0.1832 <sup>NS</sup> (0.3856)
<i>Dummy</i> para consórcio	-0.1187 <sup>NS</sup> (0.1696)	-0.1896 <sup>NS</sup> (0.3051)
Ln da Receita Máxima	-0.3449 <sup>***</sup> (0.1040)	-0.6443 <sup>***</sup> (0.1866)
Ln do Risco Brasil	0.3018 <sup>NS</sup> (0.3773)	0.3136 <sup>NS</sup> (0.7461)
<i>Dummy</i> para subestação	0.3040 <sup>NS</sup> (0.1919)	0.8570 <sup>**</sup> (0.3789)
Ln da extensão das linhas	0.1851 <sup>***</sup> (0.0557)	0.3376 <sup>***</sup> (0.1011)
Ln do número de Estados	-2.2665 <sup>***</sup> (0.4806)	-3.9830 <sup>***</sup> (0.8560)
Expectativa PIB	17.6642 <sup>**</sup> (8.9769)	29.6965 <sup>*</sup> (16.6266)
Número de observações	1437	1437
Pseudo R <sup>2</sup>	0.4802	0.479
Prob. Chi <sup>2</sup>	0	0

Nota: 1 – As regressões foram controladas por estado.; 2 - (\*), (\*\*) e (\*\*\*) indicam níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente; 3 - As regressões foram controladas por estado.

Fonte: Elaboração própria

Um resultado inesperado foi a não significância da variável Risco Brasil nos modelos de escolha binária.

O nível das RAP máximas previstas nos editais também foi estatisticamente significativo nos dois modelos. O sinal negativo de seu coeficiente indica que quanto maior a RAP máxima prevista no edital, maiores as chances dos empreendimentos serem contratados.

A extensão das linhas de transmissão também se mostrou estatisticamente significativa, ao nível de significância de 1%, com sinal positivo para o coeficiente. Isso significa que quanto

maiores as extensões dos projetos, maiores as chances do lote não ser contratado. Neste sentido, podem ter ocorrido dois movimentos para a ocorrência deste resultado: (i) os lotes mais recentes, notadamente a partir de 2012, quando ocorreu grande parte dos lotes vazios, contavam com uma extensão maior aos observados no período anterior; (ii) uma maior extensão das linhas de transmissão significa maiores investimentos por parte das firmas, investimento este comprometido pela situação econômica do país.

O número de estados foi estatisticamente significativo. O resultado mostra que quanto maior o número de estados compreendidos pelo projeto, maiores são as chances de contratação do empreendimento. Pode-se argumentar que o fato do empreendimento passar por um maior número de estados leve a ganhos de sinergia e interdependência, cuja influencia, como destacado em Hirota (2006), são determinantes para a determinação de lances vitoriosos nos leilões.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar os impactos da publicação da Medida Provisória nº 579 sobre os leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil. Devido ao papel central exercido pelo transporte de eletricidade na infraestrutura do país, o estudo dos leilões de transmissão se torna uma boa ferramenta para a compreensão do mercado de energia elétrica, assim como as consequências da regulação sobre a atividade econômica.

Com o objetivo declarado de promover a “redução do custo da energia elétrica para o consumidor brasileiro”, o governo federal publicou a MP 579, mais tarde convertida na Lei 12.783 de 2013, que buscava “promover a modicidade tarifária e a garantia do suprimento de energia elétrica” assim como “tornar o setor produtivo ainda mais competitivo”.

Foi através da renovação antecipada das concessões de geração e transmissão que o governo visou capturar a redução tarifária, já era esperada a partir do ano de 2015, quando grande parte das concessões anteriores à 1995 iriam vencer. A adoção do regime de O&M, assim como a redução de encargos, proporcionou uma queda de mais de 15%, em média, nos preços da energia elétrica. Através da redução de encargos e das tarifas, decorrente da adoção do regime de O&M,

O que se viu com os preços da energia elétrica, porém, foi algo distinto. No mesmo ano, iniciava-se o pior regime hidrológico da década. A queda no nível dos reservatórios das hidroelétricas tornou necessário um maior despacho de energia térmica, mais cara. Enquanto que a sinalização de preço de energia para os consumidores era de queda, o preço da eletricidade no mercado spot subiu acentuadamente após 2012, superando, inclusive, o limite estabelecido pela agência reguladora.

Além deste descolamento dos preços praticados e os preços de geração, a publicação da Medida Provisória 579 levou a uma forte queda nas receitas das concessionárias. As receitas das transmissoras caíram 70%, em média. Isso levou a um desequilíbrio econômico-financeiro das concessionárias. O grupo Eletrobrás, principal empresa do setor, responsável por diversos empreendimentos de transmissão e geração, apresentou quatro anos de prejuízos, que, acumulados, somam mais de R\$ 25 bilhões.

Argumenta-se, como em Barrionuevo (2015), Azevedo e Serigati (2015), que a promulgação da Medida Provisória teve a função de cumprir objetivos macroeconômicos de curto prazo, como medida de contenção dos níveis inflacionários. Mesmo método de controle de preços utilizado ao longo da década de 1980 nos planos de estabilização. Apesar da queda dos preços no curto prazo, o reajuste dos preços represados durante todo período veio durante o ano de 2015, contribuindo, em grande parte, para os altos índices de inflação observados no ano.

Os leilões de transmissão, instrumento de alocação de projetos de investimento e de indução de concorrência no mercado, exercem um papel central na regulação do mercado de energia elétrica. Dependem do seu bom funcionamento também à execução dos planejamentos de melhorias e expansão do sistema, vitais para a garantia do suprimento seguro de energia no país.

A partir de publicação da MP 579, os leilões de transmissão começaram a apresentar resultados, que até então, foram raramente observados. Intensificaram-se os casos onde os empreendimentos de transmissão não eram contratados por falta de interessados em sua aquisição. Entre 2012 e 2015 mais de 50 empreendimentos de transmissão deixaram de ser contratados. Além disso, os descontos obtidos nos leilões diminuíram, acarretando em maiores custos para os consumidores e empresas. O que se vê, portanto, é algo distante da modicidade tarifária buscada pela medida.

Dessa forma, com o panorama histórico e o estudo do caso específico da MP 579, fica claro que a intervenção governamental discricionária do setor elétrico por parte do executivo pode levar a desequilíbrios que comprometem o desenvolvimento do setor a longo prazo. Medidas que visam conter preços ou outros objetivos macroeconômicos de curto prazo têm eficácia apenas momentânea, gerando preços que, inevitavelmente, se provarão descolados da realidade.

Neste sentido, observamos que problemas históricos do setor elétrico se reapresentam, com nova roupagem. As questões de restrições de investimentos e falta de planejamento no setor se tornaram o centro dos problemas no setor, mais uma vez.



O que o presente trabalho busca, portanto, é demonstrar a interdependência entre as políticas públicas setoriais e o sucesso do planejamento e execução das metas que garantam o adequado funcionamento do sistema elétrico nacional.

Através de análises empíricas, o trabalho concluiu que a Medida Provisória 579 exerceu impactos negativos sobre os leilões de transmissão de energia elétrica, atuando no sentido de diminuir os deságios obtidos nos leilões e contribuindo para a frustração dos projetos de transmissão.

O presente trabalho poderia ser aperfeiçoado com a identificação e inclusão de outros fatores que podem ser determinantes para o estudo empírico dos leilões. Um possível tema são os efeitos das alterações nos licenciamentos ambientais, ocorridas a partir de 2011, quando o IBAMA passou a ser o responsável único pelas licenças. A dificuldade na obtenção do licenciamento é um dos principais problemas percebidos nos projetos de transmissão atualmente, responsável por parte dos atrasos nas construções. Além disso, a presença do capital estrangeiro e seus efeitos sobre a concorrência no segmento poderiam ser avaliadas em trabalhos futuros. Além disso, poderiam ser incluídas outras estimativas econométricas, de modo a tornar as estimativas mais completas e corrigir problemas não tratados no presente trabalho.

Desta forma, o presente trabalho pretende contribuir com a literatura sobre os leilões de transmissão, ao identificar a relação de causalidade entre uma medida discricionária do governo e seus impactos sobre lances e deságios no período estudado.

Além disso, o trabalho busca servir de subsídio no entendimento da regulação do mercado de energia elétrica, face às mudanças ocorridas nos últimos anos. Considerando-se a importância dos sistemas de transmissão de energia elétrica para a infraestrutura do país e o papel que a regulação tem, tanto para empresas como para consumidores, os resultados do trabalho apresentam uma motivação para pesquisas que busquem o entendimento sobre o mecanismo de leilões e sua função como parte do planejamento elétrico. Também se faz necessário uma reflexão ampla sobre as implicações das políticas setoriais, identificando as causas e as suas consequências, principalmente sobre as empresas do setor, nos níveis de investimentos e na capacidade de financiamento das empresas, problemas sempre presentes.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. **Plano de desinvestimento da Eletrobrás tem venda de participação em 110 empresas.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-03/plano-de-desinvestimento-da-eletobras-tem-venda-de-participacao-em-110>>. Acesso em: 15 maio 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **BIG Banco de Informações de Geração.** Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/transmissao4>>. Acesso em: out./2016.
- \_\_\_\_\_. **Editais de transmissão.** Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/transmissao4>>. Acesso em: out./2016.
- \_\_\_\_\_. **Metodologia de cálculo de preço teto da Receita Anual Permitida (RAP) dos leilões de concessão de transmissão de energia elétrica.** Brasília. 2015. Disponível em: <[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2016/065/documento/minuta\\_poret\\_9.8.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2016/065/documento/minuta_poret_9.8.pdf)>. Acesso em: nov/2016.
- ALMEIDA, Gilmara Muniz de Almeida. **Estrutura de mercado e eficiência dos leilões de geração eólica no Brasil.** 2014. 99 . Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, UFBA, Salvador, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - ABRATE. **Os desafios da transmissão: financiamento.** [S.l.]: [s.n.]. 2016.
- AZEVEDO, H. F.; MATTOS, L. V. **Estrutura tarifária da transmissão de energia elétrica no Brasil.** São Paulo: Editora Mackenzie, 2012. 116 p.
- AZEVEDO, P. F.; SERIGATI, F. C. Preços administrados e a discricionariedade do Executivo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 510-530, set 2015
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Inflação.** Brasília:[S.n.], 2015.
- BARRIONUEVO, A. A formação distorcida de preços administrados na experiência brasileira recente. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.35, n. 3, p. 475 - 491 set. 2015.
- BAUMOL, J. On the proper cost tests for natural monopoly in a multiproduct industry. **The American Economic Review**, v. 67, n. 5, p. 809 - 822, dez 1977.
- BERG, S. V.; TSCHIRHART, J. **Natural monopoly regulation principles and practice.** Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO - BOVESPA. **Acompanhamento dos leilões.** 2016. Disponível em: <[http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/servicos/leiloes/acompanhamento/](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/servicos/leiloes/acompanhamento/)>. Acesso em: nov./2016.

CABRAL, L. M. B. **Introduction to industrial organization**. 2. ed. Londres: The MIT Press, 2002.

CARLOS, A. P. **Strategic behaviour of winning bids in the brazilian transmission auctions**, 2010, 51 f. Tese (PhD em Economia) - Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2010.

CENTRAIS ELETÉRICAS BRASILEIRAS S.A - ELETROBRÁS. **Demonstrações contábeis completas**. Brasília. 2016.

\_\_\_\_\_. **Informações Trimestrais - ITR**. Brasília. 2015.

\_\_\_\_\_. **Informe aos investidores**. Brasília. 2015.

CEZARIO, Alessandra Prazeres. **Análise de leilões no setor elétrico: energia e transmissão**. 2007. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

COSTELLINI, C.; HOLLANDA, L. **Setor elétrico: da MP 579 ao pacote financeiro**. Disponível em: < <http://fgvenergia.fgv.br/artigos/setor-eletrico-da-mp-579-ao-pacote-financeiro>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

DEMSETZ, H. Why regulate utilities?. **Journal of Law and Economics**, Chicago, v. 11, n. 1, p. 55-65. abr. 1968

\_\_\_\_\_. On the regulation of industry: a reply. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 79, n. 2, p. 356-363, abr. 1971.

EKELUND, R. B.; HÉBERT, R. F. The proto-history of franchise bidding. **Southern Economic Journal**, v. 48, n. 2, p. 464-474, out. 1981.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco energético nacional**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2013.

\_\_\_\_\_. **Balanco energético nacional**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2014.

\_\_\_\_\_. **Balanco energético nacional**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano decenal de expansão de energia 2024**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2015.

GOMES, J. P. P.; VIEIRA, M. M. F. O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2 p. 295-321, mar. 2009.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

H., F. T. **The state in its relation to trade**. Londres: Mcmillan, 1902.

- HIROTA, Heitor Hiroaki. **O mercado de concessão de transmissão de energia elétrica no Brasil**. 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Contabilidade e Administração, USP-RP, Ribeirão Preto, 2006.
- HUBER, P. J. Robust regression: asymptotics, conjectures and Monte Carlo. **Annals of Statistics**, New Hampshire, v. 1, n. 5, p. 799-821, set. 1973.
- INSTITUTO ACENDE BRASIL (2012). **Leilões no setor elétrico brasileiro**: análises e recomendações. São Paulo: [S.n.]. 52 p. (White Paper, 7).
- \_\_\_\_\_. (2015). **Transmissão**: o elo integrador. São Paulo: [S.n.]. 40 p. (White Paper, 15).
- JEHLE, G. A.; RENY, P. J. **Advanced microeconomic theory**. 3. ed. London: Pearson, 2011.
- KLEMPERER, P. **Auctions**: theory and practice. Princeton: Princeton University Press, 2004.
- KOENKER, R.; HALLOCK, K. Quantile regression. **Journal of Economic Perspectives**, v. 15, n. 4 p. 143-156, abr. 2001.
- KREPS, D. M. **A course in microeconomic theory**. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- KRISHNA, V. **Auction theory**. 2. ed. Londres: Elsevier, 2010.
- LEITE, A. D. **A energia do Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: Lexicon, 2014.
- LIMP, R. **Análise dos fatores de influência nas propostas ofertadas nos leilões de transmissão de energia elétrica**. 2012. 46 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Setor Público) - Faculdade de Economia, UNB, Brasília, 2012.
- MAS-COLLEL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. **Microeconomic theory**. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- MEMÓRIA DA ELETRICIDADE. **A Eletrobrás e a história do setor de energia elétrica no Brasil**: Ciclo de Palestras. Rio de Janeiro: [S.n.], 1995.
- MENEZES, F. M. Introdução à teoria dos leilões. **Revista de Econometria**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2 p. 235-255, abr. 1994.
- MOSCA, M. On the origins of the concept of natural monopoly. **The European Journal of the History of Economic Thought**, v. 15, n. 2, p. 317-353, mai. 2008.
- MOTTA, Lucas Varjão. **Comportamento estratégico das empresas nos leilões de linhas de transmissão brasileiros**. 2011. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Tecnologia e Geociências, UFP, Recife, 2011.
- MOTTA, Lucas V.; RAMOS, Francisco. S. Efeito estratégico sobre os leilões de linhas de transmissão brasileiros: o caso da interdependência. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 43, 2011, Ubatuba. **Anais...** Ubatuba, 2011. p. 886 - 895.

OLIVEIRA, Daniel Garcia de. **Análise do impacto regulatória da Medida Provisória 579 de 2012 no mercado de energia elétrica nacional e na competitividade das fontes alternativas de energia**. 2012. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2012.

OLIVEIRA, M. Mendes de. **Modelos de escolha binária**. Disponível em: <[https://www.fep.up.pt/disciplinas/2E103/modelos\\_de\\_escolha\\_binaria.pdf](https://www.fep.up.pt/disciplinas/2E103/modelos_de_escolha_binaria.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2017.

ONYEDIKACHI, J. Robustness of quantile regression to outliers. **American Journal of Applied Mathematics and Statistics**, Aba, v. 3, n. 2, p. 86 - 88, fev. 2015.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA - ONS. **Resultados da Operação**. 2016. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/#>>. Acesso em: jan./2017.

PAULO, Goret Paulo. **A utilização de leilões em modelos de expansão da rede de transmissão de energia elétrica**. 2012, 134 f. Tese (Doutorado em Administração Pública) - Escola de Administração de Empresas - EAESP, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2012.

PINO, F. A. Modelos de decisão binários: uma revisão. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 43-57, jun. 2007.

PINTO JR., H. Q. et al. **Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

RASMUSEN, E. **Games and information: an introduction to game theory**. 4. ed. [S.l.]: Wiley-Blackwell, 2006.

ROCHA, K.; MOREIRA, A.; LIMP, R. Determinantes dos altos deságios nos leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil entre 1999-2010. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 67, jun. 2013. p. 235-248.

TOMAZZIA, Eduardo Cardeal. **Competição nos leilões de concessão do serviço de transmissão de energia elétrica no Brasil: uma investigação sobre o impacto da formação de joint ventures**. 2014. 183 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2014.

TOZEI, N. P.; VIEIRA, W. D. C.; MATTOS, L. B. Efeitos da participação de consórcios nos lances e deságios em leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, mar. 2014. p. 91-116.

TRAIN, K. E. **Optimal regulation the economic theory of natural monopoly**. London: The MIT Press, 1991.

VARIAN, H. R. **Microeconomic analysis**. 3. ed. New York: W. W. Norton & Company, 1992.

\_\_\_\_\_. **Microeconomia princípios básicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VICKREY, W. Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders. **Journal of Finance**, Nova Iorque, v. 16, n. 1, p. 8-37, abr. 1961.

WILLIAMSON, O. E. Franchise bidding for natural monopolies: in general and with respect to CATV. **The Bell Journal of Economics**, 1976. p. 73-104.

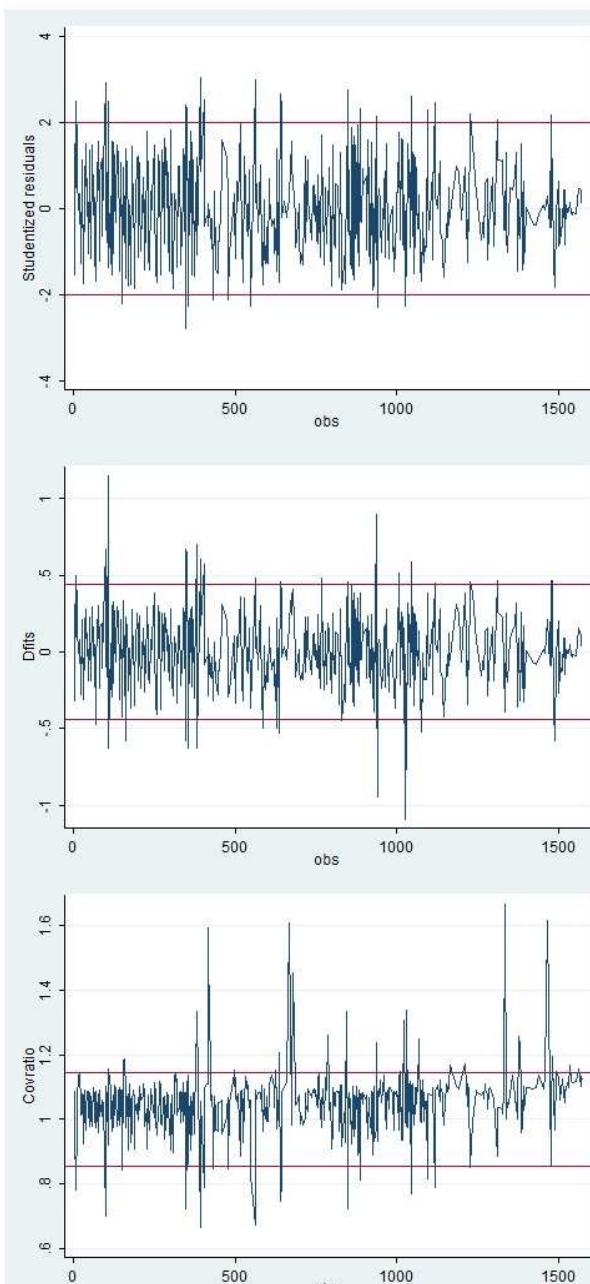
WOOLDRIDGE, J. M. **Introductory econometrics**: a modern approach. 4. ed. Mason: Cengage Learning, 2008.

**ANEXOS**

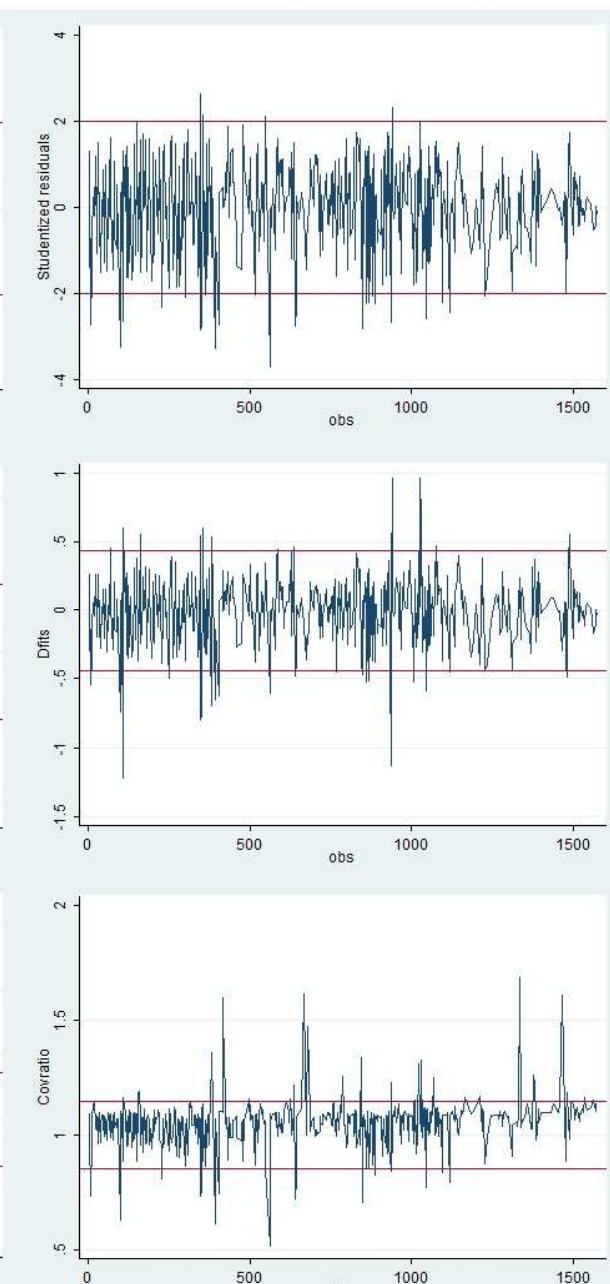
ANEXO A – Testes de influência para detecção de *outliers*. Variáveis dependentes: **deságio** e **ln(lance)**.

Software utilizado: Stata versão 10

**Variável dependente: deságio**



**Variável dependente: ln(lance)**





ANEXO B – Resultados dos modelos lineares. Variáveis dependentes: **deságio** e **lnlance**.  
Modelos considerando apenas propostas vencedoras

**Variável dependente - deságio**

```
. reg desconta lnpropostas pmp579 tradica consrcioformula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempres
pibexpectativaproximo ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se, vce(robust)
```

Linear regression

Number of obs = 219  
F( 35, 182) = .  
Prob > F = .  
R-squared = 0.7589  
Root MSE = .09796

desconto	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	.1855721	.011312	16.40	0.000	-.1632526 .2078917
pmp579	-.0606364	.0288135	-2.10	0.037	-.1174878 -.003785
tradica	.0368018	.0215099	1.71	0.089	-.005639 .0792426
consrcioformula	-.0075594	.0159611	-0.47	0.636	-.0390521 .0239332
lnRAP	-.0255635	.0097917	2.61	0.010	-.0062437 -.0448833
lnrisco	-.0758335	.0304027	-2.49	0.014	-.1358205 -.0158464
subestao	-.0217713	.0197509	-1.10	0.272	-.0607415 -.0171988
lnnext	-.0123567	.0056609	-2.18	0.030	-.023526 -.0011873
lnestados	.047899	.0388876	1.23	0.220	-.0288295 .1246275
nmerodeempres	-.0110273	.0083272	-1.32	0.187	-.0274576 .005403
pibexpe-xano	-.7835753	.7840674	-1.00	0.319	-2.330606 .7634556
ac	-.0215386	.0396163	-0.54	0.587	-.0997048 .0566277
al	-.0170678	.0397196	-0.43	0.668	-.0954379 .0613023
ap	-.064465	.0330279	-1.95	0.052	-.1296317 .0007018
am	-.1253902	.0310562	-4.04	0.000	-.1866666 -.0641138
ba	.0578198	.0321564	1.80	0.074	-.0056275 .121267
ce	.0261038	.0381104	0.68	0.494	-.0490912 .1012988
df	.0545843	.0596579	0.91	0.361	-.0631258 .1722944
es	-.0376008	.0566172	-0.66	0.507	-.1493113 .0741097
go	-.0478662	.0310142	-1.54	0.124	-.1090597 .0133274
ma	.052973	.0465327	1.14	0.256	-.0388399 .144786
mt	-.0004176	.0302853	0.01	0.989	-.059338 .0601731
mg	-.016661	.0246953	-0.67	0.501	-.0653869 .0320649
pa	-.0032022	.0341412	-0.09	0.925	-.0705656 .0641613
pb	.1555113	.0434756	3.58	0.000	.0697303 .2412922
pr	.0074025	.0342939	0.22	0.829	-.0602623 .0750672
pe	-.0388127	.0415234	-0.93	0.351	-.120742 .0431165
pi	-.0600054	.0403446	-1.49	0.139	-.1396087 .0195979
rj	-.0632416	.0692372	-0.91	0.362	-.1998524 .0733692
rn	.034301	.0357117	0.96	0.338	-.0361612 .1047633
rs	-.008697	.0393297	-0.22	0.825	-.0862978 .0689039
ro	-.0811963	.0388745	-2.09	0.038	-.1578989 -.0044936
rr	.0038299	.0388739	0.10	0.922	-.0728716 .0805314
sc	-.0150136	.0360688	-0.42	0.678	-.0861803 .0561531
sp	-.0341933	.0310908	-1.10	0.273	-.095538 .0271515
se	.0086227	.0726095	0.12	0.906	-.134642 .1518873
_cons	.1495373	.2062896	0.72	0.469	-.2574894 .536364

```
. reg desconta lnpropostas pmp579 tradica consrcioformula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz
pibexpectativaproximo ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se
```

Robust regression

Number of obs = 219  
F( 36, 182) = 16.42  
Prob > F = 0.0000

desconto	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	.1917144	.0123274	15.55	0.000	-.1673915 .2160373
pmp579	-.0563981	.0295333	-1.91	0.058	-.1146698 .0018736
tradica	.0337843	.0196866	1.72	0.088	-.005059 .0726275
consrcioformula	-.0069625	.0175452	-0.40	0.692	-.0415805 .0276556
lnRAP	.0264399	.010023	2.64	0.009	-.0066636 .0462161
lnrisco	-.0803685	.0287282	-2.80	0.006	-.1370517 -.0236854
subestao	-.0177964	.0180757	-0.98	0.326	-.0534612 .0178684
lnnext	-.0139725	.0052135	-2.68	0.008	-.0242592 -.0036858
lnestados	.0633358	.0442133	1.43	0.154	-.0239008 .1505725
nmerodeempres	-.009921	.0078191	-1.27	0.206	-.0253488 .0055067
pibexpe-xano	-.8937955	.9106941	-0.98	0.328	-2.690672 .9030805
ac	-.0203227	.0771114	-0.26	0.792	-.17247 .1318246
al	-.0169948	.0717279	-0.24	0.813	-.15852 .1245304
ap	-.0663249	.0785228	-0.84	0.399	-.221257 .0886073
am	-.1260598	.0564026	-2.23	0.027	-.2373469 -.0147726
ba	.04366	.031255	1.40	0.164	-.0180087 .1053288
ce	.0002644	.0353664	0.01	0.994	-.0695165 .0700454
df	.0467314	.0757294	0.62	0.538	-.1026891 .1961518
es	-.0645445	.0545237	-1.18	0.238	-.1721243 .0430352
go	-.0547875	.0356271	-1.54	0.126	-.1250829 .0155078
ma	.0327071	.0393992	0.83	0.408	-.0450309 .1104451
mt	.0072978	.0320963	0.23	0.820	-.056031 .0706266
mg	-.0225644	.0276288	-0.82	0.415	-.0770784 .0319496
pa	-.0107492	.0378038	-0.28	0.776	-.0853392 .0638408
pb	.1615496	.0694756	2.33	0.021	.0244683 .2986309
pr	-.0182356	.0329337	-0.55	0.580	-.0832165 .0467453
pe	-.0445767	.0524978	-0.85	0.397	-.1481593 .0590059
pi	-.0497931	.0449524	-1.11	0.269	-.138488 .0389018
rj	-.0465117	.0539491	-0.86	0.390	-.1529579 .0599345
rn	.0236435	.0384603	0.61	0.539	-.0522419 .099529
rs	.0041551	.032586	0.13	0.899	-.0601397 .06845
ro	-.0876597	.0449287	-1.95	0.053	-.1763077 .0009884
rr	-.001868	.1154658	-0.02	0.987	-.2296917 .2259558
sc	-.0289108	.0383022	-0.75	0.451	-.1044843 .0466626
sp	-.0379458	.0321105	-1.18	0.239	-.1013026 .025411
se	.0065904	.1035755	0.06	0.949	-.1977727 .2109536
_cons	.1630906	.2117166	0.77	0.442	-.2546441 .5808253

### Variável dependente - Inlance

```
. reg lnproposta lnpropostas psm579 tradica consrciofrmula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavo
> pibexpectativaproxano ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se, vce(robust)
```

Linear regression

Number of obs = 219  
F( 35, 182) = .  
Prob > F = .  
R-squared = 0.9894  
Root MSE = .1447

lnproposta	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	-.2528434	.0159305	-15.87	0.000	-.2842757 -.2214112
psmp579	.1168891	.0419795	2.78	0.006	.0340601 .1997182
tradica	-.0570834	.0316429	-1.80	0.073	-.1195174 .0053507
consrciofr~a	.0129057	.0232436	0.56	0.579	-.032956 .0587674
lnRAP	.9630899	.0141838	67.90	0.000	.9351042 .9910757
lnrisco	.1350828	.0463008	2.92	0.004	.0437275 .2264381
subestao	.0360761	.0298735	1.21	0.229	-.0228667 .095019
lnnext	.0166576	.0083628	1.99	0.048	.000157 .0331582
lnestados	-.0685366	.054879	-1.25	0.213	-.1768175 .0397443
nmerodeemp~z	.0112758	.013266	0.85	0.396	-.0148993 .0374508
pibexpe~xano	2.360056	1.179464	2.00	0.047	.0328732 4.687238
ac	.0372536	.0473155	0.79	0.432	-.0561038 .130611
al	.076365	.064441	1.19	0.238	-.0507824 .2035125
ap	.0969921	.051757	1.87	0.063	-.0051288 .1991131
am	.1762293	.0463025	3.81	0.000	.0848705 .2675881
ba	-.0790435	.0498013	-1.59	0.114	-.1773058 .0192187
ce	-.0332369	.0595003	-0.56	0.577	-.1506361 .0841623
df	-.0798305	.086552	-0.92	0.358	-.2506049 .0909439
es	.0722936	.0793769	0.91	0.364	-.0843237 .228911
go	.0775134	.0429508	1.80	0.073	-.0072323 .162259
ma	-.0569609	.0680015	-0.84	0.403	-.1911335 .072117
mt	.01045	.0435144	0.24	0.810	-.0754076 .0963076
mg	.0201213	.0357109	0.56	0.574	-.0503393 .0905819
pa	.0114826	.0484722	0.24	0.813	-.084157 .1071222
pb	-.2641964	.0691112	-3.82	0.000	-.4005586 -.1278342
pr	-.0079375	.0497733	-0.16	0.873	-.1061444 .0902694
pe	.050782	.0683381	0.74	0.458	-.0840548 .1856188
pi	.0714739	.0596074	1.20	0.232	-.0461364 .1890842
rj	.0946234	.0964941	0.98	0.328	-.0957676 .2850145
rn	-.0390092	.0531485	-0.73	0.464	-.1438757 .0658572
ro	.0136787	.0526682	0.26	0.795	-.09024 .1175974
rr	.1120165	.0534217	2.10	0.037	.0066109 .2174221
rs	-.0173888	.0570735	-0.30	0.761	-.1299997 .095222
sc	.0384705	.0489248	0.79	0.433	-.0580623 .1350033
sp	.0519448	.0439516	1.18	0.239	-.0347753 .1386649
se	-.0261616	.1090148	-0.24	0.811	-.2412569 .1889338
_cons	-.3822888	.3114503	-1.23	0.221	-.9968065 .2322289

```
. rreg lnproposta lnpropostas psm579 tradica consrciofrmula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavo
pibexpectativaproxano ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se
```

Robust regression

Number of obs = 219  
F( 36, 182) = 496.38  
Prob > F = 0.0000

lnproposta	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	-.2588874	.0176931	-14.63	0.000	-.2937974 -.2239774
psmp579	.1034152	.0423883	2.44	0.016	.0197795 .1870509
tradica	-.05005	.0282556	-1.77	0.078	-.1058006 .0057006
consrciofr~a	.0065327	.0251821	0.26	0.796	-.0431537 .056219
lnRAP	.9624789	.0143858	66.91	0.000	.9340946 .9908632
lnrisco	.1416841	.0412328	3.44	0.001	.0603284 .2230398
subestao	.0320518	.0259435	1.24	0.218	-.0191369 .0832405
lnnext	.0171084	.0074828	2.29	0.023	.0023442 .0318726
lnestados	-.0821031	.0634582	-1.29	0.197	-.2073114 .0431052
nmerodeemp~z	.0163092	.0112226	1.45	0.148	-.0058338 .0384523
pibexpe~xano	2.397291	1.307093	1.83	0.068	-.1817142 4.976296
ac	.0303924	.1106758	0.27	0.784	-.1879804 .2487651
al	.0610797	.102949	0.59	0.554	-.1420474 .2642068
ap	.1014727	.1127016	0.90	0.369	-.1208971 .3238424
am	.1717513	.0809531	2.12	0.035	.0120241 .3314786
ba	-.0446483	.0448594	-1.00	0.321	-.1331597 .043863
ce	.0107953	.0507605	0.21	0.832	-.0893594 .1109499
df	-.0701883	.1086922	-0.65	0.519	-.2846471 .1442706
es	.0832821	.0782562	1.06	0.289	-.0711241 .2376882
go	.0794793	.0511346	1.55	0.122	-.0214136 .1803722
ma	-.0219363	.0565486	-0.39	0.699	-.1335114 .0896389
mt	-.0028108	.0460669	-0.06	0.951	-.0937048 .0880831
mg	.0300189	.0396549	0.76	0.450	-.0482235 .1082612
pa	.0124538	.0542587	0.23	0.819	-.0946031 .1195107
pb	-.281087	.0997164	-2.82	0.005	-.4778358 -.0843382
pr	.0262435	.0472688	0.56	0.579	-.0670218 .1195088
pe	.0520055	.0753486	0.69	0.491	-.0966637 .2006746
pi	.0352953	.0645189	0.55	0.585	-.092006 .1625965
rj	.0778213	.0774317	1.01	0.316	-.0749579 .2306005
rn	-.0308692	.055201	-0.56	0.577	-.1397854 .0780471
ro	-.0064515	.0467697	-0.14	0.890	-.098732 .0858291
rs	.1149433	.0644849	1.78	0.076	-.0122907 .2421774
rr	-.0070702	.1657248	-0.04	0.966	-.3340591 .3199187
sc	.046644	.0549741	0.85	0.397	-.0618245 .1551124
sp	.0472946	.0460873	1.03	0.306	-.0436397 .1382288
se	-.0320359	.148659	-0.22	0.830	-.3253525 .2612807
_cons	-.3963827	.3038708	-1.30	0.194	-.9959454 .20318

Modelos lineares considerando todas as propostas. Variáveis dependentes: **deságio e Inlance.**

**Variável dependente - deságio**

```
. reg desconto lnpropostas psm579 tradica consrciofrmula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz
ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se ExpPIBproxano, vce(robust)
```

Linear regression

Number of obs	=	720
F( 35, 683)	=	.
Prob > F	=	.
R-squared	=	0.3900
Root MSE	=	.12445

---

desconto	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	.0793467	.0088674	8.95	0.000	.061936 .0967573
psmp579	-.1328543	.0211034	-6.30	0.000	-.1742896 -.091419
tradica	.0976439	.0165147	5.91	0.000	.0652182 .1300696
consrciofr~a	.0090317	.0103796	0.87	0.385	-.0113481 .0294115
lnRAP	.0487554	.0075399	6.47	0.000	.0339513 .0635596
lnrisco	-.1286961	.0187133	-6.88	0.000	-.1654385 -.0919536
subestao	-.0185204	.0128736	-1.44	0.151	-.043797 .0067563
lnnext	-.0131633	.0040857	-3.22	0.001	-.0211854 -.0051412
lnestados	.0949088	.0284554	3.34	0.001	.0390382 .1507794
nmerodeemp~z	.0407311	.0055093	7.39	0.000	.029914 .0515482
ac	-.0809586	.0348464	-2.32	0.020	-.1493775 -.0125396
al	-.0655448	.0559701	-1.17	0.242	-.1754389 .0443492
ap	-.070867	.0293654	-2.41	0.016	-.1285243 -.0132097
am	-.179923	.0257131	-7.00	0.000	-.2304092 -.1294368
ba	.009414	.022948	0.41	0.682	-.0356432 .0544711
ce	-.0138767	.0258831	-0.54	0.592	-.0646967 .0369434
df	.0110644	.0410582	0.27	0.788	-.069551 .0916797
es	-.0778869	.026252	-2.97	0.003	-.1294311 -.0263426
go	-.0879476	.0233846	-3.76	0.000	-.1338619 -.0420332
ma	-.0172693	.0273449	-0.63	0.528	-.0709595 .036421
mt	-.0234653	.0209274	-1.12	0.263	-.064555 .0176244
mg	-.0167181	.0181823	-0.92	0.358	-.0524179 .0189818
pa	-.0497759	.0255815	-1.95	0.052	-.1000038 .0004519
pb	.0002753	.0707469	0.00	0.997	-.1386322 .1391828
pr	-.0299853	.0237737	-1.26	0.208	-.0766635 .016693
pe	-.050827	.0432816	-1.17	0.241	-.135808 .0341539
pi	-.0773121	.029982	-2.58	0.010	-.1361799 -.0184442
rj	-.060739	.0330634	-1.84	0.067	-.125657 .004179
rn	-.0359376	.0329904	-1.09	0.276	-.1007124 .0288372
rs	-.0689756	.0241137	-2.86	0.004	-.1163214 -.0216297
ro	-.1297251	.033667	-3.85	0.000	-.1958283 -.063622
rr	-.0791307	.0305367	-2.59	0.010	-.1390879 -.0191735
sc	-.0178294	.0259462	-0.69	0.492	-.0687733 .0331146
sp	-.0589993	.0228664	-2.58	0.010	-.1038961 -.0141024
se	.0081883	.0870317	0.09	0.925	-.1626935 .1790701
ExpPIBprox~o	-2.466461	.6702454	-3.68	0.000	-3.78245 -1.150473
_cons	.1473876	.1332148	1.11	0.269	-.1141721 .4089472

```
. rreg desconto lnpropostas psm579 tradica consrciofrmula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz
ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se ExpPIBproxano
```

Robust regression

Number of obs	=	720
F( 36, 683)	=	11.75
Prob > F	=	0.0000

---

desconto	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	.0824855	.0100444	8.21	0.000	.0627639 .1022071
psmp579	-.1360828	.022994	-5.92	0.000	-.1812303 -.0909354
tradica	.096607	.0154794	6.24	0.000	.0662142 .1269999
consrciofr~a	.0093299	.0117711	0.79	0.428	-.013782 .0324419
lnRAP	.0510312	.008002	6.38	0.000	.0353196 .0667427
lnrisco	-.1356424	.0192142	-7.06	0.000	-.1733684 -.0979164
subestao	-.0188814	.0134397	-1.40	0.161	-.0452695 .0075066
lnnext	-.0121224	.0040967	-2.96	0.003	-.0201659 -.0040788
lnestados	.0927741	.032114	2.89	0.004	.0297201 .1558282
nmerodeemp~z	.0411597	.0063266	6.51	0.000	.0287377 .0535817
ac	-.0799138	.0808713	-0.99	0.323	-.2387001 .0788725
al	-.0407654	.0621694	-0.66	0.512	-.1628315 .0813008
ap	-.0720431	.0800407	-0.90	0.368	-.2291985 .0851123
am	-.1784471	.0537571	-3.32	0.001	-.283996 -.0728982
ba	-.0008986	.022382	-0.04	0.968	-.0448443 .0430471
ce	-.0253961	.025869	-0.98	0.327	-.0761885 .0253962
df	.0112984	.0487013	0.23	0.817	-.0843238 .1069207
es	-.080112	.0349627	-2.29	0.022	-.1487593 -.0114647
go	-.0858532	.0268037	-3.20	0.001	-.1384807 -.0332257
ma	-.0191444	.0305647	-0.63	0.531	-.0791564 .0408677
mt	-.0257272	.0224703	-1.14	0.253	-.0698464 .018392
mg	-.0181223	.01965	-0.92	0.357	-.0567039 .0204593
pa	-.0496561	.0288285	-1.72	0.085	-.1062593 .0069471
pb	-.0142639	.0531959	-0.27	0.789	-.118711 .0901833
pr	-.0368206	.0247153	-1.49	0.137	-.0853477 .0117065
pe	-.0505116	.0369389	-1.37	0.172	-.123039 .0220159
pi	-.0697189	.0336997	-2.07	0.039	-.1358864 -.0035515
rj	-.0608811	.0370717	-1.64	0.101	-.1336692 .0119071
rn	-.0360565	.0296782	-1.21	0.225	-.0943279 .0222149
rs	-.0785819	.0247284	-3.18	0.002	-.1271347 -.030029
ro	-.1310623	.0367168	-3.57	0.000	-.2031536 -.0589711
rr	-.0826241	.1419392	-0.58	0.561	-.3613137 .1960655
sc	-.012347	.0270364	-0.46	0.648	-.0654314 .0407373
sp	-.0585379	.0232722	-2.52	0.012	-.1042315 -.0128442
se	-.0090308	.091476	-0.10	0.921	-.1886388 .1705773
ExpPIBprox~o	-2.723976	.7730804	-3.52	0.000	-4.241875 -1.206076
_cons	.1479654	.1435622	1.03	0.303	-.1339108 .4298417

## Variável dependente - lnance

```
. reg lnance lnpropostas psm579 tradica consrciofrmla lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavo
ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se ExpPIBproxano, vce(robust)
```

Linear regression

Number of obs = 720  
F( 36, 683) = .  
Prob > F = .  
R-squared = 0.9789  
Root MSE = .17238

lnance	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnpropostas	-.1010047	.0118405	-8.53	0.000	-.124253	-.0777565
psmp579	.1994091	.0292788	6.81	0.000	.1419218	.2568964
tradica	-.1370696	.0235192	-5.83	0.000	-.1832482	-.090891
consrciofr-a	-.0071677	.0142178	-0.50	0.614	-.0350836	.0207482
lnRAP	.9340028	.0103929	89.87	0.000	.9135968	.9544088
lnrisco	.186644	.0260346	7.17	0.000	.1355265	.2377615
subestao	.028184	.0178961	1.57	0.116	-.0069539	.063322
lnnext	.0169515	.0056192	3.02	0.003	.0059185	.0279845
lnestados	-.134521	.038168	-3.52	0.000	-.2094617	-.0595803
nmerodeemp-z	-.0623883	.0088924	-7.02	0.000	-.0798481	-.0449285
ac	.1254812	.0418439	3.00	0.003	.0433231	.2076394
al	.1194239	.0744735	1.60	0.109	-.0268005	.2656484
ap	.1103667	.0427227	2.58	0.010	.026483	.1942504
am	.2461614	.0370836	6.64	0.000	.1733498	.3189729
ba	-.0088326	.0324045	-0.27	0.785	-.072457	.0547918
ce	.0230199	.0366064	0.63	0.530	-.0488546	.0948944
df	-.006853	.05557	-0.12	0.902	-.1159615	.1022554
es	.1239795	.0343322	3.61	0.000	.0565703	.1913888
go	.1291283	.0317524	4.07	0.000	.0667842	.1914724
ma	.0355208	.0367964	0.97	0.335	-.0367268	.1077685
mt	.0394462	.0287178	1.37	0.170	-.0169395	.095832
mg	.0253497	.0247714	1.02	0.307	-.0232876	.073987
pa	-.0761028	.033855	-2.25	0.025	-.0096305	.1425751
pb	-.0197717	.1045202	-0.19	0.850	-.2249912	.1854479
pr	.050473	.0318197	1.59	0.113	-.0120032	.1129493
pe	.0619873	.0621282	1.00	0.319	-.0599979	.1839725
pi	.1069593	.0410749	2.60	0.009	.0263111	.1876074
rj	.0951196	.0442456	2.15	0.032	.0082459	.1819933
rn	.0624614	.0461175	1.35	0.176	-.0280877	.1530105
rs	.0999118	.0326464	3.06	0.002	.0358125	.1640111
ro	.1846264	.0453028	4.08	0.000	.0956769	.2735759
rr	.0968749	.0426516	2.27	0.023	.013131	.1806188
sc	.0377967	.0345211	1.09	0.274	-.0299835	.105577
sp	.0807204	.0309629	2.61	0.009	.0199265	.1415142
se	-.0152686	.1172213	-0.13	0.896	-.2454259	.2148887
ExpPIBprox-o	4.061742	.9335302	4.35	0.000	2.228808	5.894675
_cons	-.284313	.1842176	-1.54	0.123	-.6460138	.0773879

```
. rreg lnance lnpropostas psm579 tradica consrciofrmla lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavo
ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se ExpPIBproxano
```

Robust regression

Number of obs = 720  
F( 36, 683) = 835.18  
Prob > F = 0.0000

lnance	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnpropostas	-.1029592	.0135685	-7.59	0.000	-.1296001	-.0763183
psmp579	.1947807	.0310614	6.27	0.000	.1337933	.2557681
tradica	-.1291991	.0209103	-6.18	0.000	-.1702553	-.0881428
consrciofr-a	-.0088703	.015901	-0.56	0.577	-.0400911	.0223504
lnRAP	.931292	.0108096	86.15	0.000	.910068	.9525159
lnrisco	.1923921	.0259555	7.41	0.000	.1414299	.2433543
subestao	.0268272	.018155	1.48	0.140	-.0088191	.0624735
lnnext	.0150184	.005534	2.71	0.007	.0041528	.025884
lnestados	-.1297556	.0433812	-2.99	0.003	-.2149321	-.044579
nmerodeemp-z	-.0605631	.0085463	-7.09	0.000	-.0773433	-.0437828
ac	.1208322	.109245	1.11	0.269	-.0936643	.3353286
al	.0641492	.0839816	0.76	0.445	-.1007439	.2290422
ap	.1116411	.108123	1.03	0.302	-.1006523	.3239345
am	.2393516	.0726177	3.30	0.001	.0967709	.3819324
ba	.0177335	.0302347	0.59	0.558	-.0416305	.0770975
ce	.0485582	.0349452	1.39	0.165	-.0200547	.117171
df	-.0106442	.0657882	-0.16	0.872	-.1398155	.1185272
es	.1222023	.0472294	2.59	0.010	.0294701	.2149345
go	.124872	.0362077	3.45	0.001	.0537802	.1959639
ma	.0397699	.0412883	0.96	0.336	-.0412973	.1208372
mt	.041828	.030354	1.38	0.169	-.0177704	.1014264
mg	.0281283	.0265441	1.06	0.290	-.0239896	.0802462
pa	.0756597	.038943	1.94	0.052	-.0008028	.1521221
pb	.0372979	.0718597	0.52	0.604	-.1037945	.1783903
pr	.0612879	.0333867	1.84	0.067	-.004265	.1268407
pe	.073162	.0498989	1.47	0.143	-.0248117	.1711357
pi	.0905623	.0455232	1.99	0.047	.0011801	.1799446
rj	.0922538	.0500783	1.84	0.066	-.0060721	.1905796
rn	.0616053	.0400907	1.54	0.125	-.0171106	.1403212
rs	.1130896	.0334044	3.39	0.001	.047502	.1786773
ro	.1836987	.0495988	3.70	0.000	.0863142	.2810832
rr	.106075	.1917385	0.55	0.580	-.2703928	.4825428
sc	.027814	.0365221	0.76	0.447	-.043895	.099523
sp	.0792377	.0314372	2.52	0.012	.0175124	.1409629
se	.0187848	.1235704	0.15	0.879	-.2238386	.2614083
ExpPIBprox-o	4.26925	1.044316	4.09	0.000	2.218795	6.319704
_cons	-.2615426	.193931	-1.35	0.178	-.6423151	.1192298

ANEXO C – Resultado das regressões quantílicas. Variáveis dependentes: **deságio** e **lnlance**.Variável dependente - **deságio**

```

. qreg desconto lnpropostas psm579 tradica consrcioformula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz pibexp
> ectativaproxano ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se, quantile(.25)

```

.25 Quantile regression  
Raw sum of deviations 65.40432 (about .07)  
Min sum of deviations 52.31358  
Number of obs = 720  
Pseudo R2 = 0.2002

desconto	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnpropostas	.0686372	.0116093	5.91	0.000	.045843	.0914314
psmp579	-.1276625	.0246478	-5.18	0.000	-.1760572	-.0792679
tradica	.0553331	.0174531	3.17	0.002	.0210649	.0896013
consrciofr~a	.0025613	.0130902	0.20	0.845	-.0231405	.0282631
lnRAP	.0367725	.0090973	4.04	0.000	.0189105	.0546345
lnrisco	-.0984559	.0216647	-4.54	0.000	-.1409933	-.0559185
subestao	-.0112231	.0157288	-0.71	0.476	-.0421056	.0196595
lnnextensao	-.0087172	.0048515	-1.80	0.073	-.0182429	.0008085
lnestados	.0918928	.0377695	2.43	0.015	.0177346	.166051
nmerodeemp~z	.051568	.0070998	7.26	0.000	.037628	.0655081
pibexpe~xano	-3.235924	.8786362	-3.68	0.000	-4.961076	-1.510771
ac	-.0322825	.0442619	-0.73	0.466	-.1191882	.0546233
al	.0716512	.0600407	1.19	0.233	-.0462354	.1895378
ap	-.0120523	.0518004	-0.23	0.816	-.1137595	.089655
am	-.1244895	.0529312	-2.35	0.019	-.2284169	-.0205622
ba	.0011546	.0277549	0.04	0.967	-.0533407	.0556498
ce	-.0220725	.0289335	-0.76	0.446	-.0788818	.0347368
df	.0720487	.0548558	1.31	0.189	-.0356576	.179755
es	-.0202183	.039668	-0.51	0.610	-.0981042	.0576676
go	-.0910213	.0310473	-2.93	0.003	-.1519809	-.0300618
ma	-.0102828	.0363893	-0.28	0.778	-.0817311	.0611655
mt	-.0173983	.0275088	-0.63	0.527	-.0714103	.0366136
mg	-.0104688	.0241459	-0.43	0.665	-.0578778	.0369403
pa	-.0523598	.03586	-1.46	0.145	-.1227689	.0180492
pb	-.0813004	.0529059	-1.54	0.125	-.1851781	.0225772
pr	-.0349036	.0295449	-1.18	0.238	-.0929132	.0231061
pe	-.065939	.0400308	-1.65	0.100	-.1445372	.0126593
pi	-.0432959	.0418951	-1.03	0.302	-.1255546	.0389627
rj	-.0690216	.0410137	-1.68	0.093	-.1495496	.0115064
rn	-.0583223	.0335426	-1.74	0.083	-.1241812	.0075367
rs	-.0612553	.0292775	-2.09	0.037	-.11874	-.0037705
ro	-.0949646	.0437334	-2.17	0.030	-.1808327	-.0090965
rr	-.038034	.0569482	-0.67	0.504	-.1498485	.0737805
sc	-.0199595	.0313569	-0.64	0.525	-.0815271	.0416081
sp	-.0612571	.029278	-2.09	0.037	-.1187427	-.0037714
se	-.1557058	.0737486	-2.11	0.035	-.3005069	-.0109047
_cons	.1180182	.1504546	0.78	0.433	-.1773909	.4134274

```

. qreg desconto lnpropostas psm579 tradica consrcioformula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz pibexp
> ectativaproxano ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se

```

Median regression  
Raw sum of deviations 92.79458 (about .18009999)  
Min sum of deviations 69.62239  
Number of obs = 720  
Pseudo R2 = 0.2497

desconto	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnpropostas	.0888427	.0077046	11.53	0.000	.0737152	.1039702
psmp579	-.1399406	.0177862	-7.87	0.000	-.1748629	-.1050184
tradica	.0939619	.01192	7.88	0.000	.0705577	.1173661
consrciofr~a	.0023963	.0090262	0.27	0.791	-.0153262	.0201188
lnRAP	.0468867	.0061504	7.62	0.000	.0348107	.0589627
lnrisco	-.1458157	.0148699	-9.81	0.000	-.1750119	-.1166195
subestao	-.0139408	.0103921	-1.34	0.180	-.0343451	.0064635
lnnextensao	-.008243	.003174	-2.60	0.010	-.014475	-.0020111
lnestados	.0696027	.0248495	2.80	0.005	.0208122	.1183932
nmerodeemp~z	.0439252	.0047565	9.23	0.000	.034586	.0532644
pibexpe~xano	-3.152711	.5938208	-5.31	0.000	-4.318645	-1.986778
ac	-.0434127	.0543325	-0.80	0.425	-.1500916	.0632661
al	.0060047	.0463553	0.13	0.897	-.0850113	.0970208
ap	-.0412394	.0528857	-0.78	0.436	-.1450775	.0625987
am	-.1473211	.0397481	-3.71	0.000	-.2253642	-.069278
ba	-.0309506	.0172152	-1.80	0.073	-.0647518	.0028505
ce	-.0291139	.0197781	-1.47	0.141	-.0679471	.0097193
df	.0409809	.036462	1.12	0.261	-.0306102	.1125721
es	-.0952234	.0268276	-3.55	0.000	-.1478978	-.0425489
go	-.0591777	.0207264	-2.86	0.004	-.0998728	-.0184826
ma	-.0246295	.0226733	-1.09	0.278	-.0691472	.0198882
mt	-.0348799	.017307	-2.02	0.044	-.0688613	-.0008986
mg	-.0232526	.0151395	-1.54	0.125	-.0529782	.0064731
pa	-.0568939	.0222721	-2.55	0.011	-.1006239	-.0131639
pb	.0108568	.0395714	0.27	0.784	-.0668393	.0885529
pr	-.0474239	.0190969	-2.48	0.013	-.0849197	-.0099282
pe	-.0374798	.0283368	-1.32	0.186	-.0931174	.0181579
pi	-.0520679	.0260013	-2.00	0.046	-.10312	-.0010158
rj	-.0572084	.028417	-2.01	0.044	-.1130036	-.0014132
rn	-.0467881	.0230653	-2.03	0.043	-.0920755	-.0015007
rs	-.0881863	.0191688	-4.60	0.000	-.1258231	-.0505494
ro	-.1245045	.0278863	-4.46	0.000	-.1792578	-.0697513
rr	-.087406	.0423969	-2.06	0.040	-.1706498	-.0041621
sc	.0243327	.0208033	1.17	0.243	-.0165134	.0651789
sp	-.034144	.0179888	-1.90	0.058	-.069464	.001176
se	-.1124884	.0648233	-1.74	0.083	-.2397653	.0147884
_cons	.263446	.1104891	2.38	0.017	.046507	.480385

```

.greg desconto lnpropostas psm579 tradica consrciofrmula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz pibexp
> ectativaproxano ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se, quantile(.75)

```

.75 Quantile regression  
Raw sum of deviations 78.01009 (about .31999999)  
Min sum of deviations 54.90194  
Number of obs = 720  
Pseudo R2 = 0.2962

desconto	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	.0868369	.0124213	6.99	0.000	.0624484 .1112254
psmp579	-.1468685	.0301292	-4.87	0.000	-.2060255 -.0877116
tradica	.1281528	.0204787	6.26	0.000	.0879444 .1683615
consrciofr~a	.0155509	.0147635	1.05	0.293	-.0134365 .0445382
lnRAP	.058254	.0106044	5.49	0.000	.0374329 .0790752
lnrisco	-.1609916	.0255205	-6.31	0.000	-.2110996 -.1108836
subestao	-.040685	.0171618	-2.37	0.018	-.0743812 -.0069888
lnnextensao	-.0118104	.0054384	-2.17	0.030	-.0224884 -.0011324
lnestados	.0931793	.0394585	2.36	0.018	.0157048 .1706539
nmerodeemp~z	.0381998	.0077997	4.90	0.000	.0228855 .0535142
pibexpe~xano	-2.271224	.9614823	-2.36	0.018	-4.15904 -.3834081
ac	-.1460342	.0617349	-2.37	0.018	-.2672472 -.0248212
al	-.1075129	.0776139	-1.39	0.166	-.2599035 .0448777
ap	-.1139087	.0584538	-1.95	0.052	-.2286793 .000862
am	-.2320566	.0615281	-3.77	0.000	-.3528635 -.1112497
ba	.009458	.0280661	0.34	0.736	-.0456482 .0645641
ce	-.0620638	.0347952	-1.78	0.075	-.1303822 .0062547
df	-.008888	.0623478	-0.14	0.887	-.1313043 .1135283
es	-.1130333	.0446965	-2.57	0.010	-.2027923 -.0272743
go	-.0952184	.0328192	-2.90	0.004	-.1596571 -.0307998
ma	-.0420658	.0375857	-1.12	0.263	-.1158633 .0317317
mt	-.0033803	.0270242	-0.13	0.900	-.0564407 .0496801
mg	-.031104	.0237415	-1.31	0.191	-.077719 .0155111
pa	-.0508824	.0347196	-1.47	0.143	-.1190523 .0172876
pb	-.0351068	.0689738	-0.51	0.611	-.1705329 .1003193
pr	-.0314911	.0314223	-1.00	0.317	-.0931869 .0302047
pe	-.0260047	.0476437	-0.55	0.585	-.1195504 .067541
pi	-.074364	.0403575	-1.84	0.066	-.1536037 .0048756
rj	-.039243	.0456243	-0.86	0.390	-.1288237 .0503377
rn	-.0108992	.0400332	-0.27	0.786	-.0895022 .0677037
rs	-.10844	.0313356	-3.46	0.001	-.1699657 -.0469144
ro	-.1274711	.0452719	-2.82	0.005	-.2163599 -.0385824
rr	-.1310828	.0653894	-2.00	0.045	-.259471 -.0026945
sc	-.0073083	.0356363	-0.21	0.838	-.0772761 .0626615
sp	-.05854	.0285801	-2.05	0.041	-.1146553 -.0024247
se	.0619337	.0915423	0.68	0.499	-.1178044 .2416718
_cons	.244388	.1956646	1.25	0.212	-.1397884 .6285644

### Variável dependente – Inlance

```

.greg lnproposta lnpropostas psm579 tradica consrciofrmula lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz pibe
> xpectativaproxano ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se, quantile (0.25)

```

.25 Quantile regression  
Raw sum of deviations 519.2758 (about 16.28017)  
Min sum of deviations 78.76771  
Number of obs = 720  
Pseudo R2 = 0.8483

lnproposta	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	-.1134416	.0223412	-5.08	0.000	-.1573073 -.0695759
psmp579	.1996502	.0540603	3.69	0.000	.0935059 .3057946
tradica	-.1769089	.0358658	-4.93	0.000	-.2473294 -.1064885
consrciofr~a	-.0208089	.026288	-0.79	0.429	-.072424 .0308062
lnRAP	.9248024	.0186284	49.64	0.000	.8882266 .9613782
lnrisco	.2266303	.0456597	4.96	0.000	.13698 .3162806
subestao	.0656017	.0306685	2.14	0.033	.0053858 .1258176
lnnextensao	.0181228	.0094981	1.91	0.057	-.000526 .0367717
lnestados	-.1388838	.0683905	-2.03	0.043	-.2731647 -.004603
nmerodeemp~z	-.0618163	.0147519	-4.19	0.000	-.0907807 -.0328518
pibexpe~xano	3.658935	1.736628	2.11	0.035	.2491637 7.068706
ac	.2497754	.1089771	2.29	0.022	.0358051 .4637458
al	.4602501	.1366572	3.37	0.001	.2080685 .6924317
ap	.1418654	.1030023	1.38	0.169	-.0603738 .3441045
am	.3226141	.1055143	3.06	0.002	.1154428 .5297854
ba	.0112234	.0500126	0.22	0.823	-.0869736 .1094204
ce	.0977559	.0630451	1.55	0.121	-.0260296 .2215414
df	.0267661	.1098169	0.24	0.808	-.1888533 .2423854
es	.1951548	.0790981	2.47	0.014	.0398502 .3504595
go	.126035	.0581322	2.17	0.030	.0118958 .2401743
ma	.0666637	.0666341	1.00	0.317	-.0641685 .1974959
mt	.0251261	.0482281	0.52	0.603	-.069567 .1198192
mg	.0324704	.0421449	0.77	0.441	-.0502787 .1152196
pa	.0906641	.0611585	1.48	0.139	-.0294173 .2107454
pb	.0668358	.1209256	0.55	0.581	-.1705947 .3042663
pr	.0533017	.055615	0.96	0.338	-.0558953 .1624987
pe	.0310898	.0846778	0.37	0.714	-.1351704 .1973499
pi	.1006995	.0731134	1.38	0.169	-.0428545 .2442535
rj	.0463949	.0805296	0.58	0.565	-.1117205 .2045102
rn	.0255924	.0717785	0.36	0.722	-.1153403 .1665254
rs	.1628563	.055823	2.92	0.004	.0532511 .2724615
ro	.1574984	.0795576	1.98	0.048	.0012916 .3137052
rr	.1388067	.1121999	1.24	0.216	-.0814914 .3591048
sc	.0101454	.0630321	0.16	0.872	-.1136145 .1339054
sp	.0867135	.0501297	1.73	0.084	-.0117134 .1851405
se	-.0603577	.1622456	-0.37	0.710	-.3789178 .2582024
_cons	-.4548314	.3468968	-1.31	0.190	-1.135944 .2262807

```

greg lnproposta lnpropostas psm579 tradica consrciofrmla lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz pibe
xpectativaproxano ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se

```

Median regression  
Raw sum of deviations 681.7894 (about 17.189171)      Number of obs =      720  
Min sum of deviations 94.43538      Pseudo R2 =      0.8615

lnproposta	coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	-.1023188	.0148863	-6.87	0.000	-.1315471 -.0730905
psmp579	.1901506	.0339593	5.60	0.000	.1234734 .2568278
tradica	-.1285833	.022735	-5.66	0.000	-.1732222 -.0839444
consrciofr~a	-.0099906	.0173724	-0.58	0.565	-.0441003 .0241191
lnRAP	.939769	.0119101	78.91	0.000	.9163843 .9631538
lnrisco	.1840685	.0284921	6.46	0.000	.1281258 .2400111
subestao	.0165617	.0199932	0.83	0.408	-.0226939 .0558173
lnnextensao	.0118676	.0060511	1.96	0.050	-.0000134 .0237487
lnestados	-.0947626	.0476908	-1.99	0.047	-.1884008 -.0011243
nmerodeemp~z	-.0563463	.0090599	-6.22	0.000	-.0741349 -.0385577
pibexpe~xano	4.12363	1.136865	3.63	0.000	1.89146 6.355801
ac	.0731857	.1044333	0.70	0.484	-.1318631 .2782346
al	-.0068928	.0744714	-0.09	0.926	-.1531132 .1393275
ap	.0732139	.1011416	0.72	0.469	-.1253719 .2717996
am	.1916827	.0701929	2.73	0.006	.0538629 .3295024
ba	-.0358133	.0329149	1.09	0.277	-.0288133 .10044
ce	.036609	.0381496	0.96	0.338	-.0382955 .1115135
df	-.0581767	.0701658	-0.83	0.407	-.1959433 .0795899
es	.1149513	.0505152	2.28	0.023	.0157677 .214135
go	.0710502	.0396255	1.79	0.073	-.0067523 .1488526
ma	.0337913	.0442364	0.76	0.445	-.0530644 .1206469
mt	.0574803	.0331377	1.73	0.083	-.0075837 .1225443
mg	.0321087	.029118	1.10	0.271	-.0250629 .0892803
pa	.0640975	.0424458	1.51	0.131	-.0192424 .1474375
pb	-.0148421	.0769568	-0.19	0.847	-.1659425 .1362583
pr	.0573714	.0367426	1.56	0.119	-.0147706 .1295133
pe	.0356134	.0545172	0.65	0.514	-.0714281 .1426549
pi	.061261	.0500275	1.22	0.221	-.0369652 .1594873
rj	.0729157	.0545161	1.34	0.182	-.0341235 .1799549
rn	.0678899	.044134	1.54	0.124	-.0187648 .1545446
rs	.1129993	.0366455	3.08	0.002	.041048 .1849507
ro	.1557449	.0540169	2.88	0.004	.0496858 .261804
rr	.1040285	.0760955	1.37	0.172	-.0453807 .2534377
sc	-.0317071	.0401221	-0.79	0.430	-.1104844 .0470703
sp	.04198	.0344373	1.22	0.223	-.0256357 .1095597
se	.1797064	.1155091	1.56	0.120	-.0470892 .4065021
_cons	-.3145344	.2130234	-1.48	0.140	-.7327938 .1037251

```

. qreg lnproposta lnpropostas psm579 tradica consrciofrmla lnRAP lnrisco subestao lnnext lnestados nmerodeempresasnovivavoz pibe
> xpectativaproxano ac al ap am ba ce df es go ma mt mg pa pb pr pe pi rj rn rs ro rr sc sp se, quantile (.75)

```

.75 quantile regression  
Raw sum of deviations 534.8064 (about 17.89275)      Number of obs =      720  
Min sum of deviations 67.69375      Pseudo R2 =      0.8734

lnproposta	coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpropostas	-.0770592	.0160402	-4.80	0.000	-.1085532 -.0455652
psmp579	.1531491	.034174	4.48	0.000	.0860504 .2202479
tradica	-.0653958	.0243513	-2.69	0.007	-.1132081 -.0175834
consrciofr~a	-.0040806	.0180676	-0.23	0.821	-.0395553 .0313941
lnRAP	.9555892	.0122796	77.82	0.000	.9314789 .9796995
lnrisco	.1180031	.0302048	3.91	0.000	.0586978 .1773085
subestao	.0106675	.0216431	0.49	0.622	-.0318275 .0531625
lnnextensao	.0097316	.0065287	1.49	0.137	-.0030872 .0225503
lnestados	-.1108665	.0522648	-2.12	0.034	-.2134856 -.0082475
nmerodeemp~z	-.0604614	.0098858	-6.12	0.000	-.0798715 -.0410513
pibexpe~xano	3.837121	1.213355	3.16	0.002	1.454767 6.219474
ac	.0333558	.0606174	0.55	0.582	-.085663 .1523747
al	-.0804379	.0861669	-0.93	0.351	-.2496217 .088746
ap	.0338185	.0716236	0.47	0.637	-.1068105 .1744474
am	.1550794	.0731898	2.12	0.034	.0113753 .2987835
ba	.0016936	.0383924	0.04	0.965	-.0736878 .0770749
ce	.0279035	.0402107	0.69	0.488	-.051048 .106855
df	-.0921707	.0759509	-1.21	0.225	-.2412961 .0569546
es	.0285063	.0547801	0.52	0.603	-.0790512 .1360639
go	.1082356	.0431973	2.51	0.012	.0234202 .193051
ma	.0172103	.0480612	0.36	0.720	-.0771551 .1115756
mt	.0217732	.0380205	0.57	0.567	-.052878 .0964243
mg	.0130958	.033175	0.39	0.693	-.0520414 .0782329
pa	.0544524	.0494598	1.10	0.271	-.042659 .1515639
pb	.0826075	.073247	1.13	0.260	-.0612088 .2264237
pr	.0418943	.0408469	1.03	0.305	-.0383063 .1220949
pe	.0749442	.0589798	1.27	0.204	-.0408593 .1907476
pi	.0496714	.0580001	0.86	0.392	-.0642085 .1635513
rj	.0822231	.0567017	1.45	0.147	-.0291075 .1935537
rn	.0721862	.0463884	1.56	0.120	-.0188948 .1632671
rs	.0710887	.0405431	1.75	0.080	-.0085154 .1506929
ro	.1237375	.0588355	2.10	0.036	.0082174 .2392576
rr	.0381148	.0785802	0.49	0.628	-.116173 .1924026
sc	.0258145	.0433666	0.60	0.552	-.0593334 .1109624
sp	.0711385	.0405526	1.75	0.080	-.0084842 .1507612
se	.1779456	.1045813	1.70	0.089	-.0273938 .383285
_cons	-.1228657	.2050019	-0.60	0.549	-.5253754 .2796439

## ANEXO D - TESTES DE HETEROCEDASTICIDADE

## Variável dependente - deságio

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of desconto

chi2(1)      =    7.08
Prob > chi2  =    0.0078

White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(284)    =   317.33
Prob > chi2  =    0.0846

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test
```

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	317.33	284	0.0846
Skewness	67.37	36	0.0012
Kurtosis	3.21	1	0.0731
Total	387.91	321	0.0062

## Variável dependente - Inlance

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnproposta

chi2(1)      =    4.13
Prob > chi2  =    0.0421

White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(284)    =   324.25
Prob > chi2  =    0.0502

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test
```

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	324.25	284	0.0502
Skewness	71.97	36	0.0003
Kurtosis	0.48	1	0.4880
Total	396.70	321	0.0025