

EXPANSÃO DO MERCADO DE LIVRE NEGOCIAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E SEUS EFEITOS NO MERCADO DE ENERGIA

*Heitor Viotto de Nesson **
*Prof. Marcos Antônio Canhada ***

* Bacharelado em Ciências Econômicas pela Universidade de Sorocaba (Uniso). E-mail: 00061160@uniso.br.

** Orientador do trabalho: Professor do Curso de Ciências Econômicas da (Uniso). E-mail: marco.canhada@prof.uniso.br.

Recebido em: 27 de outubro de 2025. Avaliado em: 11 novembro de 2025

RESUMO

Este artigo analisa a migração do mercado de energia elétrica regulado para o de livre negociação no Brasil, investigando as causas da migração de consumidores e os possíveis impactos econômicos dessa mudança. Através de estudos de caso e comparações com outros países, demonstra que o mercado livre pode gerar economias significativas e maior eficiência. Porém, aponta riscos de concentração de mercado e desafios regulatórios. Conclui que a expansão da adesão ao livre mercado exige acompanhamento constante e políticas que incentivem a transparência e a concorrência do setor.

PALAVRAS-CHAVE: Mercado de energia elétrica no Brasil, mercado livre de energia, mercado regulado, ACL, ACR, elasticidade-preço da demanda de energia, demanda de energia elétrica, desregulação.

EXPANSION OF THE OPEN ELECTRICITY TRADING MARKET IN BRAZIL AND ITS EFFECTS ON THE ENERGY MARKET

ABSTRACT

This article analyzes the migration from the regulated to the open market for electricity in Brazil, investigating the causes of consumer migration and the potential economic impacts of this change. Through case studies and comparisons with other countries, it demonstrates that the free market can generate significant savings and greater efficiency. However, it also points to risks of market concentration and regulatory challenges. It concludes that expanding adoption of the free market requires constant monitoring and policies that encourage transparency and competition in the sector.

Keywords: Electricity market in Brazil, Power Markets, regulated market, ACL (Free Contracting Environment), ACR (Regulated Contracting Environment), price elasticity of energy demand, electricity demand, deregulation.

1 INTRODUÇÃO

O tema desse projeto abrange Tecnologia e Inovação e Desenvolvimento Regional com o estudo de possível consolidação de agentes atuantes no mercado de energia elétrica brasileiro. O problema que esse artigo pretende averiguar, quais os principais fatores que explicam a adesão de usuários, principalmente individuais, ao Ambiente de Livre Negociação de energia elétrica no Brasil, e caso ocorra crescimento desse mercado livre, quais as possíveis consequências econômicas, em termos de preços ao consumidor e estrutura de mercado?

O artigo tem como objetivo analisar se a adesão ao Ambiente de Contratação Livre (ACL), tanto por empresas como pessoas físicas, tende a aumentar com a desregulamentação do mercado elétrico brasileiro, e se essa migração resulta efetivamente em economia comparada ao Ambiente de Contratação Regulada (ACR), ambiente amplamente utilizado pela maioria da população residencial. Objetivos específicos compreendem, avaliar estudos de casos de migração de empresas, analisar experiências internacionais de desregulamentação do mercado elétrico, investigar fatores que influenciam na decisão da migração, examinar o atual panorama do mercado livre brasileiro e identificar possíveis impactos na estrutura do mercado.

A pesquisa delimita-se temporalmente aos dados de consumo de energia elétrica dos setores industrial e residencial no Brasil entre 2004 e 2025, com análises complementares de experiências internacionais em períodos variados conforme disponibilidade nas fontes consultadas.

Esse artigo justifica-se pela necessidade de ampliar as informações disponíveis sobre mercado livre de energia para consumidores de energia elétrica no geral, desmistificando a percepção de que é necessário alto investimentos para se conseguir economia significativa. Além disso, contribui para o debate sobre a estruturação de mercados energéticos e seus efeitos sobre eficiência de alocação e bem-estar do consumidor.

Na metodologia foi adotada uma abordagem dedutiva mediante análise bibliográfica de artigos, livros, revistas, publicações e simpósios, em língua nacional e estrangeira. A coleta de dados quantitativos e qualitativos foi concentrada em instituições com EPE, ANEEL, ABRACEEL e companhias do setor elétrico. A

análise utilizou estudos de caso, séries históricas, indicadores setoriais e exame da legislação vigente e futura.

Esse artigo está dividido em cinco seções a contar a introdução como sendo a primeira; a segunda contém o arcabouço teórico onde se descreve as principais teorias acerca do mercado de energia elétrica, o desenvolvimento desse mercado no mundo e no Brasil, e fundamentos de relevância na análise da estrutura do mercado de energia elétrica brasileiro, explicando sua dinâmica e a forte intervenção estatal; a terceira seção consta a apresentação e análise dos dados decorrente das hipóteses consideradas; a quarta apresenta as conclusões acerca da pesquisa realizada; e, por último, a quinta seção traz as referências utilizadas.

2 ARCABOUÇO TEÓRICO

Ferreira Neto, Corrêa e Perobelli (2016) demonstram empiricamente que existe uma relação causal entre demanda energética e o PIB brasileiro, indicando que aumentos na demanda por energia elétrica resultam em crescimento econômico quando se analisa dados do período de 1970 a 2009. Mostrando que políticas tarifárias que afetem o consumo de energia podem ter impactos diretos no crescimento econômico do país, podendo ocasionar quedas na renda e no emprego.

Santos, Rodrigues e Carniello (2021) corroboram essa visão ao afirmarem que a evolução econômica e tecnológica da sociedade está diretamente relacionada ao aumento da demanda de energia, destacando que a dependência energética do homem moderno é maior que em tempos primitivos, relacionando-se principalmente a atividades vitais como iluminar, aquecer, refrigerar, transportar e comunicar.

Parente e Magalhães (2009) explicam que o desenvolvimento do setor elétrico no Brasil passou a seguir as reformas que ocorriam internacionalmente no setor elétrico, a partir da década de 1990. Foram introduzidas mudanças institucionais importantes como a criação da ANEEL em 1996 e do ONS em 1998, com objetivo de regular e fiscalizar o mercado de energia. Houve também a criação da MAE (Mercado Atacadista de Energia Elétrica) em 1998, posteriormente substituída pela CCEE. Mas a partir de 2001 percebe-se os problemas do modelo adotado nos anos 90, ocasionando conflitos entre os membros do mercado. A crise de racionamento de energia sofrida no começo dos anos 2000 ocasionou uma mudança no sistema de comercialização a partir de 2003, quando se passou a exigir cobertura do valor total de contratos para negociações de energia elétrica.

Luz, Gomes e Brandão (2012) descrevem o funcionamento do sistema hidrotérmico brasileiro, destacando que no Brasil predomina a geração hidrelétrica e as usinas térmicas operam de forma complementar. A possibilidade de interligação de bacias localizadas em diferentes regiões geográficas assegura ao sistema brasileiro um importante ganho energético, pois é possível tirar proveito das diferentes sazonalidades e dos níveis pluviométricos, mas quando há pouca disponibilidade de água armazenada, as usinas termelétricas são acionadas, o custo de geração deste tipo de usina é mais elevado em função do preço dos combustíveis fósseis. Esta característica do sistema brasileiro tem implicações diretas para a volatilidade dos preços de energia, afetando o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), que reflete o custo marginal de operação de geração, que por exemplo sofreu, em janeiro de 2013, uma variação de mais de 2.000% em relação ao mesmo período do ano anterior.

Santos, Rodrigues e Carniello (2021) analisam o panorama da matriz energética brasileira em comparação a nível mundial. O Brasil possui uma presença de 42,8% em fontes renováveis em sua matriz energética no ano de 2017, somando-se os percentuais referentes a geração hidráulica, biocombustíveis e energia solar, eólica e outras fontes renováveis. Este dado contrasta com a matriz energética mundial, onde os combustíveis fósseis representaram 86,1% em 2017.

Luz, Gomes e Brandão (2012) analisam a dinâmica do mercado de energia elétrica no Brasil, destacando que consumidores livres possuem o direito de escolher livremente seu fornecedor de energia, e que esses consumidores são definidos pela legislação. No ACR, consumidores cativos não possuem escolha, sendo atendidos unicamente pela distribuidora da região, com tarifas reguladas.

Com a lei em Brasil (1995) estabelecendo consumidores com carga igual ou superior a 10.000 kW¹ e tensão igual ou superior a 69 kV², aptos à comercialização de energia através da livre negociação.

Parente e Magalhães (2009) destacam que a legislação brasileira vem gradualmente evoluindo na criação de ambientes para comercialização de energia elétrica com a criação dos mercados: ACR (Ambiente de Comercialização Regulada) e ACL (Ambiente de Contratação Livre) no ano de 2008, através das leis 10.847 e 10.848.

¹ Mw – Kilowatt é unidade de potência, taxa na qual a energia é consumida. 1 Kilowatt é igual a 1.000 watts.

² Kv – KiloVolt é unidade de tensão, usado para medir a carga elétrica. 1 Kilovolt equivale a mil volts.

Brasil (2018) alterou, através de portaria, requisitos mínimos necessários para um consumidor ser considerado apto a acessar o mercado livre de energia. Estabeleceu-se mudanças graduais e anuais, com redução de 500 kW por ano a partir de 2018. Redução seria finalizada no ano de 2023, onde a carga mínima necessária para se acessar o mercado de livre negociação seria de 500 kW.

CNI (2021) define a atual estrutura do mercado elétrico brasileiro em quatro setores: Produção, onde é gerado a energia elétrica, Transmissão, responsável pelo transporte da energia para os centros de consumo, Distribuição, recebem a energia e a distribuem para os consumidores finais, e Comercialização, composto por empresas que compram energia no mercado livre e a revendem.

Sobre a precificação e a complexidade na estrutura tarifária, Schutze (2015) explica que há três custos que definem a tarifa de energia elétrica: custo de geração da energia, custo de transporte da energia até o consumidor, que envolve transmissão e distribuição, e encargos setoriais. A autora ressalta que os custos variam bastante entre as unidades do mercado, já que cada contrato entre as partes existentes é único e exclusivo, assim como as datas de reajustes e periodicidade das revisões tarifárias a que estão submetidas pelas autarquias.

Ferreira Neto, Corrêa e Perobelli (2016) alertam que a direção da causalidade entre consumo de energia e crescimento econômico tem implicações de política significantes. Se existir causalidade unidirecional do consumo de energia em direção à renda, a redução no consumo de energia poderia ocasionar uma queda na renda ou no emprego.

Schutze (2015) demonstra empiricamente que políticas baseadas em preços podem efetivamente desencorajar o consumo residencial de eletricidade, reduzindo a necessidade de expansão da capacidade de geração e os problemas ambientais. A autora realizou simulações para o mecanismo de Bandeiras Tarifárias e encontrou que a redução média do consumo residencial variou de 0,7% a 2,6% do consumo total.

Pindyck e Rubinfeld (2005) conceituam elasticidade como a mudança existente em uma variável conforme variação de valor de outra variável. Mais especificamente, a elasticidade da demanda é uma medida que calcula a sensibilidade do hábito do consumidor quando enfrenta situações de variações de preço. A elasticidade pode ser classificada em duas categorias principais, inelástica quando praticamente não há alteração da demanda com a variação de preço, indicando que os consumidores

continuam adquirindo quantidades semelhantes do produto independentemente das variações de preços. Por outro lado, a demanda é classificada como elástica quando uma variação percentual dos preços produz uma variação percentual ainda maior na quantidade demandada. Na realidade das empresas, quando a demanda é inelástica os aumentos de preços resultam em aumentos de receita total, pois a redução na quantidade demandada é proporcionalmente menor que o aumento do preço. Quando a demanda é elástica, aumentos de preços levam a reduções na receita total.

Schutze (2015) argumenta que o mecanismo regulatório de estrutura tarifária no Brasil parte da hipótese de que a demanda por energia elétrica tem elasticidade preço nula, ou seja, seria perfeitamente inelástica. No entanto, ela demonstra empiricamente que esta hipótese não se sustenta, encontrando elasticidades negativas e estatisticamente significativas para diferentes classes de consumidores.

A distinção entre elasticidades de curto e longo prazo também é relevante. Pindyck e Rubinfeld (2005) explicam que a elasticidade-preço da demanda tende a ser maior, em módulo, no longo prazo do que no curto prazo, isso ocorre porque os consumidores têm mais tempo para ajustar seu comportamento, substituir equipamentos por outros mais eficientes ou alterar suas instalações em resposta a mudanças permanentes nos preços.

Schutze (2015) realizou uma análise abrangente da demanda de energia elétrica no Brasil e conclui que a demanda do setor industrial é mais elástica que a classe residencial. Segundo a autora, um aumento no valor de energia em 10% resulta numa redução de consumo de 8,33% na indústria e apenas uma redução de 1,53% no consumo residencial. Este resultado é particularmente relevante, pois confirma que diferentes classes de consumidores respondem de maneira distinta a alterações tarifárias. Destaca-se o maior responsável por essa diferença o fato de o setor industrial ser habilitado a escolher seu próprio fornecedor de energia, utilizando o mercado de livre negociação, enquanto a classe residencial só pode negociar no ambiente regulado de energia.

Apesar dos avanços na compreensão da demanda por energia elétrica no Brasil, Schutze (2015) aponta que existem poucos trabalhos empíricos sobre a estimação da demanda por energia elétrica no país. Os estudos clássicos utilizam modelos de série de tempo com amostras bastante pequenas, menor que 40 observações, o que pode prejudicar a estimação.

O arcabouço teórico demonstra que a decisão de migração para o mercado livre envolve múltiplas dimensões: econômica, regulatória, técnica e comportamental. A análise empírica a seguir investigará como esses fatores se manifestam nos casos concretos de migração no Brasil e em experiências internacionais.

3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Esta seção apresenta evidências empíricas sobre migração para o mercado livre, organizadas em três subseções: estudos de caso de empresas brasileiras, experiências internacionais de desregulamentação e análise do panorama atual do mercado livre no Brasil.

3.1 Estudos de Caso de Migração do Ambiente de Contratação por Empresas

3.1.1 Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Lourençato et al. (2019) realizaram estudo de viabilidade para o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP (HCFMRP), autarquia pública estadual. Os autores estimaram que a migração do ACR para o ACL geraria economia de R\$ 1,2 milhão em 2019, podendo alcançar R\$ 2,8 milhões em 2020, representando redução de aproximadamente 20% nos custos de energia. O estudo destaca aspectos importantes da migração por entidade pública. Primeiramente, a viabilidade jurídica foi questionada, pois não havia precedentes de autarquias no mercado livre. A Procuradoria Geral do Estado emitiu parecer favorável, fundamentando que não há vedação legal e que o critério de acesso é técnico, não relacionado à natureza jurídica do consumidor. Adicionalmente, a Lei 8.666/1993 dispensa licitação para contratação de energia elétrica (art. 24, inciso XXII), superando potencial obstáculo burocrático.

Conforme divulgado pelo Jornal do HC (2019), a economia efetiva no primeiro trimestre de 2019 foi de R\$ 406.419,95, confirmando as projeções. Um benefício adicional relevante consiste na não-incidência de bandeiras tarifárias para consumidores do ACL, que representavam custos significativos e imprevisíveis no ACR. Mesmo com reajustes anuais previstos em contrato de quatro anos, os valores permaneceram inferiores às flutuações das bandeiras tarifárias.

Este caso demonstra viabilidade técnica, jurídica e econômica da migração para entidades públicas, embora o caso não discuta custos de transação, que pode vir a reduzir

a economia líquida. Adicionalmente, a sazonalidade do consumo hospitalar favorece a migração, o que pode não ser generalizável para todas as instituições públicas.

3.1.2 Universidade de Cruz Alta

Machado e Barassuol (2019) analisaram a migração da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), instituição comunitária de ensino superior, comparando dados entre 2015 e 2017 para ACR e dados de 2019 a 2021 no ACL. A migração proporcionou alteração do valor pago de energia de R\$ 2.339.221,80 para R\$ 1.841.158,56 no período, gerando economia de 21,3%. Destacam como vantagem adicional a flexibilidade para negociar contratos considerando a sazonalidade universitária, com diversos meses de recesso ao longo do ano. Essa característica permite contratação de volumes variáveis mensalmente, otimizando custos conforme padrão real de consumo, vantagem inexistente no ACR onde a demanda contratada permanece fixa. Foi utilizada análise financeira através de métodos convencionais de avaliação de investimentos: VPL, em R\$ 325.726,76, TIR de 134%, payback simples entre 8 meses e payback descontado de praticamente 8 meses, todos indicando viabilidade expressiva. A TMA utilizada foi de 6,5%, taxa Selic da época, conservadora para o contexto

3.1.3 Empresa de mineração

Pamponet, Bauer e Santos (2019) realizaram uma análise comparativa em uma empresa de mineração na Bahia, no período entre janeiro de 2017 e junho de 2018. Como a empresa já era aderente ao ACL, utilizou-se uma simulação para estipular o valor que a empresa pagaria durante esse mesmo período se ainda fosse inscrita no ACR, já levando em consideração todos os encargos diretos e indiretos envolvidos nas negociações do ACR e do ACL. Verificou-se economia de 30% no valor no ACL em relação ao ACR durante uso de bandeira tarifária verde, e uma economia de 41% entre os ambientes durante o uso de bandeira tarifária vermelha, a diferença significativa decorre do fato de consumidores do ACL não arcarem com custos de bandeiras tarifárias, que em períodos desfavoráveis podem representar acréscimos substantivos na fatura.

Este caso ilustra consumidor industrial de grande porte. A metodologia de simulação retrospectiva possui mérito de controlar variáveis de consumo, permitindo comparação mais justa. A variação de economia entre bandeiras explicita como a volatilidade do ACR penaliza consumidores cativos, especialmente em períodos

hidrológicos desfavoráveis. Detalhe que a empresa de mineração possui perfil de consumo estável e previsível, facilitando gestão no ACL, o que pode não ser representativo de outros setores com demanda mais volátil

3.2 Estudos de casos de países

ABRACEEL (2017) reporta que diversos países implementaram desregulamentação de mercados de energia elétrica: Austrália, Coréia do Sul, Nova Zelândia e todos os 27 Estados-Membros da União Europeia oferecem atualmente aos consumidores opção de escolher fornecedores. Nos Estados Unidos, 14 estados possuem abertura total de mercados. Essa tendência global reflete percepção de que competição pode promover eficiência e redução de custos, embora os resultados variem conforme desenho regulatório e condições locais.

Como a abertura do mercado à livre negociação para consumidores residenciais no Brasil ainda é muito recente, não havendo dados suficientes para análises robustas, foi utilizado revisão de literatura com artigos sobre países onde já ocorreu desregulamentação do mercado de energia elétrica.

Sobre a estrutura de mercado Hampton *et al.* (2022) destacam que, no Reino Unido, o número de fornecedores de eletricidade no varejo atingiu um pico de 63 em junho de 2018, subindo de 22 em junho de 2014. Contudo, esse número diminuiu para 39 em setembro de 2021 devido ao aumento dos preços da energia por atacado e aos limites de tarifas padrão impostos pelo regulador, mostrando a dinâmica e a sensibilidade do mercado competitivo aliado a intervenções regulatórias.

Apesar da maturidade do mercado Hampton *et al.* (2022) evidenciam que no Reino Unido há baixa adesão ao ambiente de livre negociação na região, com escolha de 60% da população escolhendo continuar no mercado regulado, foi realizada uma pesquisa em 2019 entre os consumidores que migraram para mercado de livre negociação, e o critério crucial para essa decisão foi economizar dinheiro com a mudança para 83% dos entrevistados.

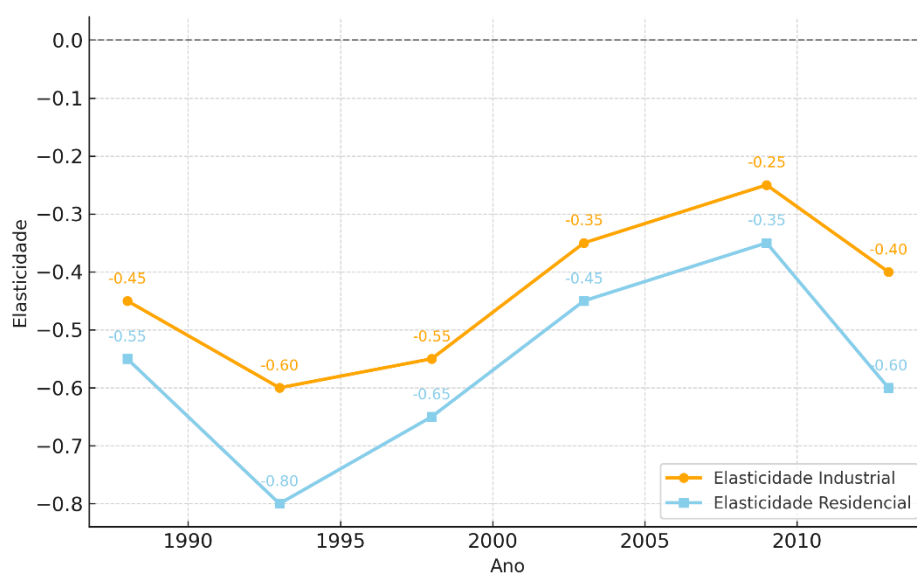
Deller, Giulietti e Young (2021) realizaram estudo na Inglaterra, identificando que há fatores além de financeiro que impactam a decisão de migração de mercado pelos consumidores. Entre esses fatores se destacam a perda de benefícios existentes, possíveis taxas para migração e para saída de contratos estabelecidos, e a incerteza sobre o processo de mudança e sobre o valor real de economia gerada. Conceituaram o termo 'inércia do

consumidor' como comportamento caracterizado pela lealdade a fornecedores existentes, que persiste mesmo quando alternativas mais vantajosas economicamente estão disponíveis.

De acordo com Wang (2017), o Japão realizou uma abertura gradual no mercado de energia elétrica, iniciando na década de 90 a abertura para consumidores de alta tensão, em 2005 para consumidores de média tensão, e a partir de 2015 para consumidores residenciais, ocasionando a total desregulamentação do mercado.

Análise realizada por Wang (2017) entre o período 1989 e 2014, corroborou informações presentes em outros estudos voltados para o mercado japonês: a elasticidade tanto para mercados industriais e comerciais, possuem demanda inelástica, sendo os consumidores residenciais mais sensíveis a variações de preço na maior parte do tempo analisado.

Gráfico 1. Elasticidade da Demanda de Eletricidade no Japão entre 1989 e 2014



Fonte: Wang (2017). Adaptado pelo autor.

A análise do Gráfico 1 revela padrões temporais relevantes. Primeiramente, observa-se que a elasticidade da demanda residencial, linha azul, mantém-se consistentemente mais elástica, mais negativa, que a industrial, linha laranja, contrariando a experiência brasileira reportada por Schutze (2015). Esse resultado pode decorrer de características culturais japonesas ou de estrutura tarifária diferenciada. Também nota-se que a desregulamentação do setor industrial, iniciada na década de 1990, coincide com redução gradual da elasticidade desse tipo de consumidor, linha se aproxima de zero, tornando-se menos sensível a preços. Wang (2017) interpreta esse fenômeno como

possível consequência da maior competição e negociação direta de contratos no mercado livre, onde preços tornam-se mais estáveis e previsíveis, reduzindo necessidade de ajustes de curto prazo no consumo.

Por último percebe-se a volatilidade das elasticidades ao longo dos anos, especialmente nos anos 1990 e início dos 2000, sugere que fatores macroeconômicos, crise financeira asiática, flutuações de preços de combustíveis, afetaram significativamente o comportamento dos consumidores. Efeito também pode ser percebido durante o acidente de Fukushima em 2011.

Wang (2017) também demonstra que a desregulamentação do mercado de energia no Japão trouxe redução entre 15% e 20% no preço da energia elétrica, entre os anos 1995 e 2005, período em que houve crescimento da demanda por energia no país, e mudanças na estrutura do mercado, como surgimento do mercado à vista e alterações na duração de contratos. Esses resultados sugerem que competição efetivamente promoveu eficiência e repasse de ganhos aos consumidores.

Segundo ABRACEEL (2017) abertura ao mercado livre de energia nos Estados Unidos começou a ocorrer na década de 1990, de forma gradual, concedendo em primeiro momento acesso à grandes consumidores, com o intuito de gerar maior concorrência entre os fornecedores, dessa maneira estimulando a inovação e buscando como consequência a redução de preços para os consumidores. A abertura ocorreu apenas em alguns estados do país, e no estado do Texas foi realizada uma migração obrigatória de 100% dos consumidores.

A Tabela 1, adaptada de ABRACEEL (2017), apresenta dados de migração residencial por estado com mercado livre, evidenciando significativa heterogeneidade.

Tabela 1. Migração do consumidor residencial nos E.U.A por estado

Estados	Consumidores elegíveis	Consumidores migrados	% Migrados	Ínicio da Abertura	Migração Residencial	Preço médio 1998 (cents por kWh)
Connecticut	1.401.000	486.000	35%	1998	2000	10,3
Delaware	273.000	28.800	11%	1999	2000	6,88
District of Columbia	243.000	34.400	14%	2000	2001	5,88
Illinois	4.524.000	2.744.000	61%	1997	2002	7,46
Maine	767.000	172.000	22%	1997	2000	9,75
Maryland	2.028.000	485.000	24%	1997	2000	6,99
Massachusetts	3.347.000	598.000	18%	1997	1998	9,59
New Hampshire	427.000	85.400	20%	1996	2001	11,93
New Jersey	3.377.000	464.000	14%	1997	1999	10,17
New York	5.811.000	1.325.000	23%	1996	2001	10,71
Ohio	4.195.000	2.253.000	54%	1999	2001	6,38
Pennsylvania	4.980.000	1.794.000	36%	1996	1999	7,86
Rhode Island	493.000	36.000	7%	1996	1997	9,58
Total	31.866.000	10.505.600	33%	-	-	-

Fonte: ABRACEEL (2017). Adaptado pelo autor.

Conforme Tabela 1, nota-se que houve migração de apenas 33% dos consumidores para o livre mercado, quando analisado a mediana o valor dos migrantes reduz para apenas 22% dos consumidores. Pode-se notar que a decisão de migração não ocorreu apenas devido a escolhas financeiras, New Hampshire que tinha a maior tarifa presenciou uma migração de apenas 20% dos consumidores, enquanto Illinois presenciou a maior migração de consumidores tendo apenas o 9º preço mais caro entre os estados. Resultado contraintuitivo sugere que outros fatores além do diferencial de preço influenciam decisões, acesso à informação, facilidade do processo de migração, ou características demográficas dos consumidores

ABRACEEL (2017) demonstra que as principais causas por não haver grande adesão à migração, foram a falta de informações sobre como realizar a migração, o receio de mudança na qualidade do serviço por parte dos consumidores e a baixa redução no valor da energia elétrica paga pelos consumidores.

A análise comparativa de Reino Unido, Japão e Estados Unidos revela padrões convergentes e divergentes. Convergências incluem a desregulamentação pode causar redução de preços como no caso do Japão, mas resultados variam. A adesão ao mercado livre frequentemente fica abaixo de 50%, como no caso do Reino Unido em 40%, e EUA com média de 33%, contrariando expectativas iniciais. Fatores não-econômicos, como inércia, falta de informação, custos de mudança desempenham papel crucial. Mercados competitivos podem atravessar consolidação após entrada inicial massiva, como no Reino Unido, onde houve a mudança de 63 fornecedores para 39.

Divergências relevantes incluem diferenças nas elasticidades-preço entre Japão e Brasil, ritmos de adesão, e efeitos de intervenções regulatórias específicas. Essas diferenças apontam para importância de contextos institucionais, culturais e estruturais específicos de cada país.

Para o Brasil, as lições internacionais sugerem cautela em expectativas excessivamente otimistas sobre migração residencial massiva a curto prazo, necessidade de políticas educacionais e simplificação processual, e importância de monitoramento de concentração de mercado para prevenir redução de concorrência a médio prazo.

3.3 Migração recente de consumidores

Conforme Relatório de migração da ANEEL (2025a), o perfil de novas adesões ao ACL mudou drasticamente após alterações regulatórias: em 2021 existiam apenas 6 unidades consumidoras com demanda média de 75 kW; em 2023 houve adesão de 105 novas unidades com demanda média 295 kW. Em 2024, houve grande crescimento com 25.218 unidades, com demanda média 213 kW. Em 2025 houve adesão de 1.572 unidades com demanda média 176 kW, com pedidos adicionais para anos subsequentes.

ANEEL (2025b) documenta que inovações tecnológicas, especialmente em fontes renováveis, vêm reduzindo custos de geração. Comparando valores atualizados pelo IPCA, o primeiro leilão de usinas eólicas em 2009 apresentou preço médio de R\$ 335,94/MWh, enquanto o leilão de 2022 registrou R\$ 188,21/MWh, representando redução de 44%. Essa trajetória de custos decrescentes torna o ACL potencialmente mais atrativo, pois geradores podem ofertar energia a preços competitivos.

A progressão evidencia aceleração exponencial da migração, especialmente após redução do limite para 500 kW em 2023, que ampliou dramaticamente o público elegível. A redução da demanda média das novas unidades, de demanda média de 295 kW em 2023 para 176 kW em 2025, indica que consumidores progressivamente menores estão aderindo, movimento consistente com desregulamentação do acesso. Aliado ao avanço tecnológico, que traz produtividade e redução de custos na implantação de novas formas de geração de energia elétrica, refletem em maior competição nesse mercado e economia na ponta consumidora.

3.4 Panorama atual do mercado livre de energia elétrica no Brasil

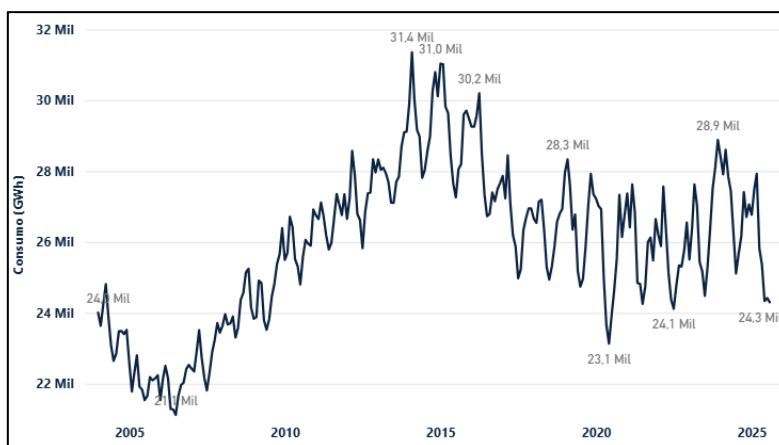
Os Gráficos 2 e 3, elaborados com dados da EPE (2025), ilustram a evolução do consumo nos dois ambientes entre janeiro/2004 e julho/2025.

Gráfico 2. Consumo de energia elétrica no ACL de janeiro de 2004 a julho de 2025



Fonte: EPE (2025).

Gráfico 3. Consumo de energia elétrica no ACR de janeiro de 2004 a julho de 2025



Fonte: EPE (2025).

A análise conjunta dos Gráficos 2 e 3 revela dinâmica clara de substituição entre ambientes. O Gráfico 2 evidencia expansão expressiva do ACL, com consumo crescendo de 2.971,3 GWh em janeiro/2004 para 21.364,3 GWh em julho/2025, representando crescimento de 619% no período. A trajetória ascendente é consistente, com exceção de interrupções coincidentes com crises econômicas, visível durante crise global de 2008 e recessão brasileira de 2015, demonstrando sensibilidade do consumo a ciclos econômicos.

Inversamente, o Gráfico 3 mostra que o ACR atingiu pico em 2014, aproximadamente 30.000 GWh, sofrendo redução de 22,5% até 2025. Essa retração não

é meramente conjuntural, mas estrutural, refletindo migração de grandes consumidores para o ACL. Notavelmente, a queda no ACR acelera após 2020, coincidindo com ampliação de elegibilidade e maior dinamismo do ACL.

A comparação visual dos gráficos ilustra substituição gradual do consumo total de energia no país cresceu moderadamente no período, mas a composição entre ambientes alterou-se radicalmente. O ACL, que representava aproximadamente 10% do consumo total em 2004, alcançou cerca de 40% em 2025, movimento que tende a intensificar-se com inclusão progressiva de consumidores menores e eventual abertura residencial.

Essa transformação estrutural possui implicações importantes: distribuidoras do ACR enfrentam base decrescente de consumidores lucrativos, industriais e comerciais de grande porte, concentrando-se em consumidores residenciais e comerciais pequenos. Isso pode gerar pressões tarifárias no ACR, pois custos fixos de rede devem ser diluídos em base menor, potencialmente criando círculo vicioso onde aumento de tarifas no ACR incentiva novos consumidores elegíveis a migrar.

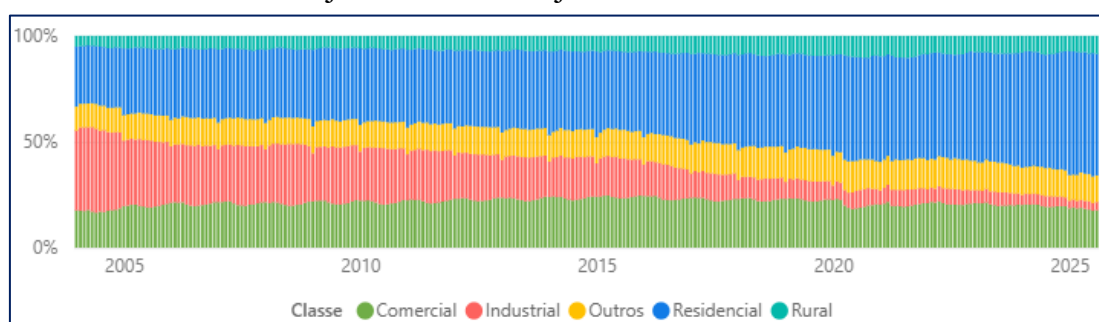
Os Gráficos 4 e 5, também baseados em EPE (2025), detalham a participação de diferentes classes em cada ambiente.

Gráfico 4. Participação por classe no consumo de energia elétrica ACL de janeiro de 2004 a julho de 2025



Fonte: EPE (2025).

Gráfico 5. Participação por classe no consumo de energia elétrica ACR de janeiro de 2004 a julho de 2025



Fonte: EPE (2025).

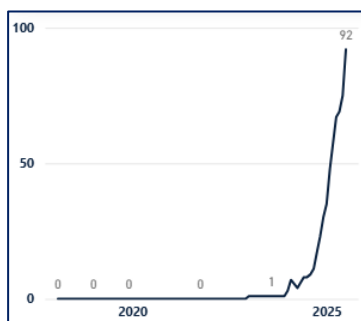
O Gráfico 4 revela que o setor industrial historicamente dominou o ACL, representando 99% em 2004, mas vem gradualmente cedendo participação para outros setores, atingindo 75% em 2025. Simultaneamente, o setor comercial apresentou crescimento considerável, partindo de 0,8% em 2004 para 17% em 2025, refletindo migração de shopping centers, hospitais, universidades e outras instituições de médio e grande porte. O consumo residencial permanece irrelevante neste ambiente até 2025, consistente com limitações regulatórias que apenas recentemente iniciaram flexibilização para essa classe.

Inversamente, o Gráfico 5 mostra transformação dramática no ACR, a participação industrial despencou de 37,8% em 2004 para 3,8% em 2025, evidenciando migração massiva dessa classe. Paralelamente, participação residencial cresceu de 28,2% para 57,4%, tornando-se majoritária. Comerciais e outros setores mantiveram participação relativamente estável.

Essa recomposição possui implicações críticas. O ACR transforma-se progressivamente em mercado residencial, com concentração crescente de consumidores cativos de pequeno porte, menor elasticidade-preço, e maior custo médio de atendimento, pelos motivos de leitura, faturamento, cobrança per capita mais elevados. Distribuidoras enfrentam desafio de manter viabilidade econômica com base de clientes menos lucrativa, potencialmente requerendo revisões tarifárias ascendentes que, paradoxalmente, incentivarão novos consumidores elegíveis a migrar, acelerando o processo.

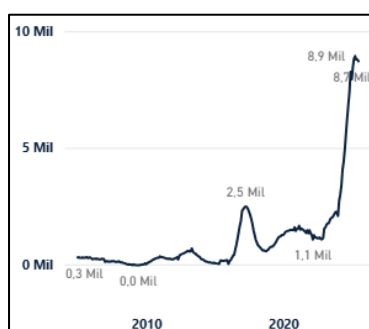
Os Gráficos 6 e 7 ilustram variação interanual do número de unidades consumidoras nos setores residencial e industrial dentro do ACL.

Gráfico 6. Variação Interanual de Consumidores residenciais no ACL no Brasil de 2004 a 2025 (em unidades)



Fonte: EPE (2025).

Gráfico 7. Variação Interanual de Consumidores industriais no ACL no Brasil de 2004 a 2025 (em unidades)



Fonte: EPE (2025).

O Gráfico 6 evidencia crescimento explosivo de consumidores residenciais no ACL a partir de 2024, coincidindo com reduções regulatórias de requisitos mínimos. Embora números absolutos ainda sejam modestos, a aceleração é inequívoca, partindo de base próxima a zero em 2023 para centenas de unidades em 2025. Essa trajetória sugere início de movimento que pode intensificar-se caso barreiras informacionais e processuais sejam reduzidas.

O Gráfico 7 mostra crescimento mais consistente e volumoso de consumidores industriais ao longo de todo o período, com volatilidade notável entre os anos 2017 e 2018 e recentemente entre março e julho de 2025. Essas oscilações podem refletir incertezas econômicas, alterações regulatórias, ou sazonalidade de decisões empresariais. Crucialmente, não há evidência de retração líquida, mesmo com oscilações mensais, tendência permanece ascendente, indicando que decisões de migração são predominantemente irreversíveis.

A comparação entre gráficos sugere padrões distintos de adoção, setor industrial caracteriza-se por crescimento volumoso, gradual e sustentado ao longo de duas décadas. Setor residencial apresenta crescimento tardio, mas com alto potencial de migração, contingente a políticas facilitadoras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo investigou a expansão do mercado de livre negociação de energia elétrica no Brasil, analisando fatores que influenciam a migração de consumidores do ACR para o ACL e as consequências dessa transformação para a estrutura do setor elétrico brasileiro.

Os resultados demonstram que a motivação econômica constitui o principal fator indutor de adesão ao ACL. Os estudos de caso evidenciaram economias entre 20% e 41%, confirmando viabilidade financeira da migração para consumidores elegíveis segundo a legislação vigente. A eliminação de bandeiras tarifárias e negociação direta com fornecedores proporcionam flexibilidade e previsibilidade de custos.

Contudo, a análise de experiências internacionais de Reino Unido, Japão e Estados Unidos revelou que fatores não-econômicos desempenham papel crucial. Mesmo em mercados maduros, taxas de adesão permanecem modestas, 40% no Reino Unido e média de 33% nos EUA, devido a fatores como inércia do consumidor, custos cognitivos de avaliação e complexidade. No Brasil, adesão residencial massiva pode não ocorrer automaticamente sem adesão de políticas educacionais e simplificação processual.

A expansão do ACL brasileiro tem sido expressiva com crescimento de consumo de 619% entre 2004 e 2025, enquanto o ACR retraiu 22,5% desde 2014. O ACR transformou-se em mercado predominantemente residencial, com participação de 57,4% desse setor em 2025, concentrando consumidores cativos de menor elasticidade-preço. Essa recomposição estrutural gera riscos de êxodo de consumidores lucrativos, podendo comprometer distribuidoras tradicionais, induzindo aumentos tarifários que penalizam consumidores vulneráveis sem elegibilidade para migração. Simultaneamente, experiências internacionais alertam para riscos de consolidação no ACL, exigindo monitoramento preventivo.

As diferenças de elasticidade-preço entre o setor industrial e residencial, e entre curto e longo prazo, revelam que estrutura de mercado afeta comportamento, sugerindo que desregulamentação não apenas reduz preços, mas induz eficiência energética via sinais econômicos.

Recomendações de política pública incluem o acompanhamento regulatório de viabilidade econômica de distribuidoras, equidade tarifária e concentração de mercado. Políticas educacionais dirigidas a consumidores elegíveis. Simplificação processual e plataformas digitais comparativas. Mecanismos preventivos de concentração no ACL. Proteção a consumidores vulneráveis mediante tarifas sociais. E integração de objetivos de sustentabilidade, aproveitando a matriz renovável brasileira.

Limitações da pesquisa incluem análise recente de período inicial pós-migração, ausência de dados desagregados sobre taxas de adesão por perfil, e análise superficial de concentração de mercado. Ficam sugestões para trabalhos futuros para realizar pesquisas

sobre elegíveis não-migrantes, análise detalhada de competição no ACL, impactos da autogeração distribuída, estudos experimentais sobre fatores comportamentais, quantificação de impactos ambientais, e comparações internacionais controladas.

Conclui-se que a expansão do mercado livre representa transformação estrutural com potencial de benefícios econômicos expressivos, mas não isenta de riscos quanto à sustentabilidade do ACR, proteção de vulneráveis, e manutenção de concorrência. O êxito dependerá da qualidade do desenho regulatório e políticas complementares que assegurem informação universal, equidade distributiva e concorrência sustentável. O contexto brasileiro com matriz renovável, tarifas elevadas, desigualdades socioeconômicas, requer soluções adaptadas equilibrando eficiência econômica, sustentabilidade ambiental e justiça social.

REFERÊNCIAS

ABRACEEL. **Ampliação do mercado livre de energia elétrica**. Brasília: ABRACEEL, 2017. v.1. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/participacao-0-13344753552482091.pdf>. Acesso em 28 out. 2025.

ANEEL. **Relatório de migração potencial do ACL**. 2025a. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNzcwZDE1YmItMGYxOS00ZGMwLWI1MDctNmQwZmE1ZDAwZDVjIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>. Acesso em 30 mar. 2025.

ANEEL. **Resultados dos leilões de expansão de geração no ambiente regulado – Visão geral**. 2025b. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYmMzN2Y0NGMtYjEyNy00OTNlLWI1YzctZjI0ZTUwMDg5ODE3IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>. Acesso em 30 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995**. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1995. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19074cons.htm. Acesso em: 07 jul. 2025.

BRASIL. Ministério de Estado de Minas e Energia. **Portaria nº 514, de 27 de dezembro de 2018**. Regulamenta o disposto no... **Lex: Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995**. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/acao-informacao/legislacao/portarias/2018/portaria-n-514-2018.pdf/view>. Acesso em: 06 mai. 2025.

CNI (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA). **Cartilha da Energia Elétrica: entendendo melhor os termos técnicos e conceitos do setor**. Brasília: CNI, 2021. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/21/c4/21c491ca-3414-4049-

b437-f49f17312992/id_237815_cartilha_da_energia_eletrica.pdf. Acesso em 21 abr. 2025.

DELLER, D., GIULIETTI, M., LOOMES, G., PRICE, C. W., MONICHE, A., & JEON, J. Y. 2021. Switching Energy Suppliers: It's Not All About the Money. **The Energy Journal**, 42(3), 1-26. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5547/01956574.42.3.ddel>. Acesso em 15 set. 2025.

EPE. **Painel de monitoramento do consumo de energia elétrica**. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro. 2025. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/consumo-de-energia-eletrica>. Acesso em: 30 out. 2025.

FERREIRA NETO, A. B.; CORRÊA, W. L. R.; PEROBELLI, F. S. Consumo de Energia e Crescimento Econômico: uma Análise do Brasil no período 1970-2009. **Análise Econômica: Revista**, Porto Alegre, v. 34, n. 65, p.181-204, mar. 2016. Disponível em: ser.ufrgs.br/index.php/AnaliseEconomica/article/view/44622/36642. Acesso em: 31 mar. 2025.

HAMPTON H., FOLEY A., DEL RIO D. F., SMYTH B., LAVERTY D., CAULFIELD B.. Customer engagement strategies in retail electricity markets: A comprehensive and comparative review, **Energy Research & Social Science**, Volume 90, 2022, 102611, ISSN 2214-6296. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629622001153>. Acesso em 16 set. 2025.

JORNAL DO HC. **HC projeta economia de R\$2,2 milhões nas despesas com energia elétrica**. Ribeirão Preto: FMRP – USP, 2019, ed. 41. Disponível em: <https://site.hcrp.usp.br/wp-content/uploads/2019/05/hc-jornal-maio.pdf>

LOURENÇATO, Frederica Montanari *et al.* Estudo de caso da migração de compra de energia elétrica do mercado cativo para o mercado energia livre por uma autarquia. **Revista Qualidade HC**, Ribeirão Preto, v.7, p.12, 2019. ISSN 2526-0162. Disponível em: <https://www.hcrp.usp.br/revistaqualidade/uploads/Artigos/241/241.pdf>. Acesso em 01 abr. 2025.

LUZ, C. P. M. S.; GOMES, L. L.; BRANDÃO, L. E. T. Análise da dinâmica do mercado a termo de energia elétrica no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 14, n. 44, p. 314-334, out. 2012. ISSN 1806-4892. Disponível em: <https://rbgn.fecap.br/RBGN/article/view/1207/891>. Acesso em 01 abr. 2025

MACHADO, V. C.; BARASSUOL, R. M. Viabilidade econômico-financeira da migração do mercado cativo para o mercado livre de energia: um estudo de caso da universidade de Cruz Alta. **Desenvolvimento Regional: Processos, Políticas e Transformações Territoriais** Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, 11 a 13 de setembro de 2019. ISSN: 2447-4622. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/viewFile/18997/1192612722>. Acesso em 20 out. 2025.

PAMPONET, M. C.; BAUER, O. H.; SANTOS, P. C. D. D. Compra de energia no mercado livre. *In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA*, 2019, Palmas. Disponível em: <https://www.confea.org.br/midias/uploads-imce/Contecc2019/Experi%C3%Aancia%20Profissional/COMPRA%20DE%20ENERGIA%20ELETRICA%20NO%20MERCADO%20LIVRE.pdf>. Acesso em 22 out. 2025.

PARENTE, V.; MAGALHÃES, G. Do mercado atacadista à câmara de comercialização de energia elétrica: a evolução de um novo paradigma regulatório no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 59-79. ISSN 2317-6652 Disponível em: <https://sbpe.org.br/index.php/rbe/article/download/238/219/>. Acesso em 06 mai. 2025.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. xxv, 641 p. ISBN 9788576050186.

SANTOS, R. M.; RODRIGUES, M. S.; CARNIELLO, M. F. Energia e sustentabilidade: panorama da matriz energética brasileira. **Scientia: Revista Científica Multidisciplinar**, Salvador, v. 6, n. 1, p.13-33, abr. 2021. ISSN 2525-4553. Disponível em: revistas.uneb.br/indes.php/scientia/article/view/9396/7456. Acesso em 31 mar. 2025.

SCHUTZE, Amanda Motta. **A demanda de energia elétrica no Brasil**. 2015. Tese (Doutorado em Economia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: [https://www.econ.puc-rio.br/uploads/adm/trabalhos/files/Amanada_Schutze_\(2\).pdf](https://www.econ.puc-rio.br/uploads/adm/trabalhos/files/Amanada_Schutze_(2).pdf). Acesso em: 02 mai. 2025.

WANG, Nan. **Economic Analysis on the impact of Japanese electric sector deregulation**. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia, Universidade de Tóquio, Tóquio, 2017. Disponível em: <https://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/record/50666/files/A33695.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.