

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ENGENHARIA DE ENERGIA

**AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL:  
BREVE HISTÓRICO E VALIDAÇÃO DE ESTUDOS DE VIABILIDADE**

por

**Lauren Neitzke**

Monografia apresentada à Comissão de Graduação do Curso de Engenharia de Energia da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Bacharel em Engenharia de Energia.

Porto Alegre, setembro de 2021.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
ENGENHARIA DE ENERGIA

AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL:  
BREVE HISTÓRICO E VALIDAÇÃO DE ESTUDOS DE VIABILIDADE

por

Lauren Neitzke

ESTA MONOGRAFIA FOI JULGADA ADEQUADA COMO PARTE DOS  
REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
**BACHAREL EM ENGENHARIA DE ENERGIA.**  
APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELA BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eng. Flávio Antônio Becon Lemos  
Coordenador do Curso de Engenharia de Energia

Orientador: Prof. Dr. Eng. Sérgio Luís Haffner

Me. Eng. Ana Paula Zanatta

Banca examinadora:

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eng. Mariana Resener – PPGEE / UFRGS

Me. Eng. Ary Paixão Borges Santana Júnior – Engie Soluções

Porto Alegre, 16 de setembro de 2021.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me permitir estudar na universidade que sempre sonhei, e por ter me sustentado até aqui. É um presente que quero usar muito bem.

Aos meus pais, Valter e Regina, que me incentivaram nos estudos desde pequena, e não mediram esforços para que eu pudesse aproveitar essa oportunidade de entrar na faculdade. Junto com o meu irmão Marcel, estiveram comigo, mesmo de longe, sempre me incentivando a dar o meu melhor. Não teria chegado até aqui sem o apoio e o amor de vocês.

Agradeço ao professor Sérgio e à Ana, que toparam orientar este trabalho, e me ajudaram muito no meio desse processo. Obrigada por todas as ideias e soluções que vocês me ajudaram a encontrar. Essa ajuda foi essencial!

Não poderia deixar de citar os colegas, que viraram amigos, e, juntos conseguimos vencer tantas etapas da faculdade. Pri, Carol, Alice, Andressa, Lu, Bru, Nathi, Jé, Helô, Lucas, Benhur, Igor, Yan, podem contar sempre comigo!

Agradeço aos meus colegas de trabalho, que sempre estavam disponíveis para tirar as minhas dúvidas sobre o setor elétrico, e colaborarem com suas ideias, e informações. Vocês são excelentes pessoas e profissionais, e é um prazer trabalhar com vocês!

Finalmente, mas, com certeza não menos importante, agradeço aos meus amigos. Sophia, Any, Lili, Sarah, obrigada por não somente dividirem o apartamento comigo, mas dividirem a vida, com conversas, apoio, risadas, choros, comidas, ajuda nos estudos – mesmo sem entender nada, rolês aleatórios e tudo mais. Vocês deixam tudo mais leve, e eu amo muito vocês!

NEITZKE, L. **Ambiente de contratação livre de energia elétrica no Brasil: breve histórico e validação de estudos de viabilidade**. 2021. 24 folhas. Trabalho de Conclusão do Curso em Engenharia de Energia – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

## **RESUMO**

A ampliação do Ambiente de Contratação Livre de energia elétrica brasileiro, proposta pela Portaria de número 465 do Ministério de Minas e Energia, é um tema muito relevante no âmbito da comercialização de energia elétrica no país, visto que modifica a dinâmica atual de consumidores, geradores, comercializadores e do sistema elétrico como um todo. Motivado por essa modernização, este trabalho faz uma revisão histórica do Setor Elétrico Brasileiro, apontando as suas principais mudanças, e o comportamento dos seus agentes e usuários ao longo do tempo. Para tanto, faz-se uma coleta de dados pertinentes aos segmentos de geração, distribuição, comercialização e consumo de energia elétrica, e verifica-se que o ambiente de contratação livre de energia tem aumentado gradativamente a sua representatividade. No ano de 2020, mais de 30% da energia elétrica gerada no país foi consumida nesse ambiente. Este trabalho também verifica a validade de estudos de viabilidade referentes à migração para o mercado livre. Cinco consumidores são analisados, com o objetivo de verificar se a previsão mostrada ao consumidor se cumpre. Para três consumidores, a economia verificada foi menor que a projetada. Para os outros dois, foi maior. Para os cinco, no entanto, a migração trouxe retorno financeiro, que variou de 6,3% a 28,65%.

**PALAVRAS-CHAVE:** Setor Elétrico Brasileiro, Ambiente de Contratação Livre, Consumidor Livre, Análise de Viabilidade, Mercado de Energia Elétrica.

NEITZKE, L. **Deregulated electricity market in Brazil: brief background and validation of feasibility studies**. 2021. 24 folhas. Trabalho de Conclusão do Curso em Engenharia de Energia – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

#### **ABSTRACT**

The expansion of the Brazilian deregulated electricity market, proposed by the Administrative Rule number 465 of the Department of Mining and Energy, is a very significant topic in the scope of the electricity commercialization in that country, since it modifies the current dynamics of customers, power companies, traders and the whole electrical system. On this basis, this work covers a historical review of the Brazilian Electric Power Industry, pointing out its main moves, and the behavior of its stakeholders over time. For this purpose, a set of relevant data from generation, distribution, commercialization and consumption of electric energy was carried out, and it is verified that the deregulated electricity market has gradually increased its representativeness. During 2020, more than 30% of the electricity generated in Brazil was consumed by customers in this market. This work also verifies the trustfulness of feasibility studies regarding the changeover to the deregulated market. Five customers were analyzed, in order to verify if the forecast shown to the customer was fulfilled. For three customers, the savings were lower than planned. For the rest, they were higher. For all customers, however, the changeover yielded a financial return, which ranged from 6.3% to 28.65%.

**KEYWORDS:** Brazilian Electricity Industry, Deregulated Electricity Market, Customers in deregulated markets, Feasibility Study, Electricity Market.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	1
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	1
2.1	Setor Elétrico Brasileiro - SEB.....	2
2.2	Ambientes de Contratação.....	3
2.3	Modalidades de Agentes e Usuários de Energia Elétrica .....	3
2.4	Consumidores do Grupo A.....	5
2.5	Setor Elétrico Internacional.....	5
3	METODOLOGIA DESENVOLVIDA .....	6
3.1	Histórico de Dados .....	6
3.2	Validação da Análise de Viabilidade .....	8
4	SIMULAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	9
4.1	Histórico de Dados .....	9
4.2	Validação da Análise de Viabilidade .....	19
5	CONCLUSÃO .....	22
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o atual modelo de comercialização de energia elétrica é baseado em contratos bilaterais que podem ser firmados no Ambiente de Contratação Regulada (ACR), ou no Ambiente de Contratação Livre (ACL) (MME, 2019). O segundo tem se consolidado como uma forma potencial de economia, pois considera a energia elétrica, assim como qualquer outro insumo em uma cadeia produtiva, um objeto de negociação (MERCADO LIVRE DE ENERGIA, 2020).

O mercado livre de energia tem grande importância no setor elétrico brasileiro, visto que viabiliza o poder de escolha, a competitividade, a flexibilidade e a reversibilidade. Esse modelo supre mais de 80% da energia consumida por indústrias no país e proporcionou em média, desde 2003, uma economia de 29% em comparação com o mercado cativo (ABRACEEL, 2019).

O ambiente de contratação livre ainda pode ser dividido por dois tipos de consumidores: os livres e os especiais. Os consumidores livres, que possuem no mínimo 1,5 MW de demanda contratada, podem contratar energia proveniente de qualquer fonte de geração. Por outro lado, os consumidores especiais, cuja demanda contratada deve ser igual ou maior que 500 kW, só podem contratar energia de fontes especiais, a saber, usinas eólicas, solares, biomassa, ou hidráulica, de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) ou de empreendimentos com potência inferior ou igual a 30 MW (ABRACEEL, 2019).

Em 16 de dezembro de 2019, foi publicada no Diário Oficial da União a Portaria MME nº 465, que resolve reduzir gradativamente a carga mínima necessária à migração para o ACL: “A partir de 1º de janeiro de 2023, os consumidores com carga (demanda contratada) igual ou superior a 500 kW, atendidos em qualquer tensão, poderão optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário, ou autorizado de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional” (DOU, 2019). A portaria também resolve que até 31 de janeiro de 2022, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) devem apresentar estudo a respeito das medidas regulatórias imprescindíveis para permitir a abertura do mercado livre para os consumidores com carga inferior a 500 kW, mercado varejista, e proposta de cronograma de abertura iniciando em 1º de janeiro de 2024 (DOU 2019).

A ampliação do ambiente de contratação livre através da redução da carga mínima necessária à migração pode implicar diversas consequências, tanto para os consumidores (do ACL e do ACR), como para as fontes de geração, as distribuidoras e a operação do sistema elétrico como um todo. Assim, faz-se necessário conhecer os passos do desenvolvimento do Mercado Livre de energia brasileiro e como os agentes integrantes do Sistema Interligado Nacional (SIN) e os consumidores de energia atuaram nesse período.

Este trabalho tem dois objetivos: revisar brevemente a história do ambiente de contratação livre brasileiro, relacionando-o ao consumo de energia elétrica nos ambientes livre e regulado e validar estudos de viabilidade previamente apresentados a consumidores, que agora integram o ambiente de contratação livre.

Dessa forma, tem-se como objetivos específicos desenvolver uma breve descrição da história do Sistema Elétrico Brasileiro (SEB), com foco nos ambientes de contratação de energia, bem como uma revisão a respeito do mercado de energia internacional; a coleta de dados de consumo junto à CCEE (InfoMercado) e ANEEL e a exposição desses dados através de gráficos, para observar o seu comportamento ao longo do tempo. Na segunda parte, os objetivos são verificar a economia que o consumidor obteve desde que migrou para o mercado livre e compará-la com o que havia sido projetado por uma gestora de energia elétrica, quando analisou a viabilidade para a migração.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, é apresentado um breve panorama do Setor Elétrico Brasileiro, onde são pontuadas as principais modificações desde sua criação. Também são explanados sucintamente os ambientes de contratação de energia e as modalidades de agentes e de usuários que integram o setor de energia elétrica. Em seguida, é dado um breve panorama do mercado de energia internacional, indicando a consolidação do ambiente de livre contratação de energia. O foco é no exemplo da Grã-Bretanha, que inspirou o desenvolvimento do setor elétrico de diversos países.

## 2.1 Setor Elétrico Brasileiro - SEB

O setor elétrico brasileiro, desde sua concepção, sofreu diversas mudanças tendo em vista o seu desenvolvimento. O Quadro 1 a seguir resume os principais marcos, até a criação do “Novo Modelo”, que é o modelo vigente do setor elétrico brasileiro.

Quadro 1- Panorama do Setor Elétrico Brasileiro.

Até 1930	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento através de capital privado (estrangeiro);</li> <li>• Sem regulação;</li> <li>• Exploração dependia da aprovação do município que se situava.</li> </ul>
1930 a 1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado presente no desenvolvimento da indústria elétrica;</li> <li>• Parque gerador cresce 200%;</li> <li>• Monopólios verticalizados;</li> <li>• Tarifas reguladas pelo custo do serviço;</li> <li>• Criação dos Grupos Coordenadores da Operação Interligada (GCOI);</li> <li>• Até 1970, houve crescimento ordenado, acréscimo de qualidade e decréscimo tarifário;</li> <li>• 1979: setor elétrico enfraquece, devido à crise do petróleo.</li> </ul>
1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congelamento de tarifas;</li> <li>• Eliminação da remuneração garantida mínima de 10% aos concessionários;</li> <li>• Inadimplência generalizada;</li> <li>• Racionamentos nas regiões S e NE e apagões nas regiões SE e S.</li> </ul>
1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reformas no Setor Elétrico: desestatização, desverticalização e efficientização;</li> <li>• Ambiente atraente ao investimento privado (concessões);</li> <li>• Estado encarregado da normatização e fiscalização dos serviços;</li> <li>• 1993: Remuneração garantida extinguida;</li> <li>• 1995: Criou-se a figura do Produtor Independente de Energia (PIE);</li> <li>• 1996: Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro: RE-SEB; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegurar a oferta de energia; estimular o investimento no setor; reduzir os riscos para investidores, garantindo modicidade das tarifas; maximizar a competição no setor; garantir o livre acesso aos produtores independentes; incentivar a eficiência; fortalecer o órgão regulador; assegurar a expansão hidrelétrica; manter a otimização operacional; definir novas funções da Eletrobras; Adequar a qualidade do fornecimento à necessidade do mercado e à modicidade tarifária.</li> </ul> </li> <li>• 1996: criação Agência Nacional da Energia Elétrica (ANEEL);</li> <li>• 1998: Criação no Operado Nacional do Sistema (ONS);</li> <li>• 1998: instauração do Mercado Atacadista de Energia (MAE).</li> </ul>
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2001-2002: crise energética;</li> <li>• 2004: “Novo Modelo”: Modelo vigente do SEB brasileiro; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do ACR e do ACL; realização de leilões para a aquisição de energia elétrica pelas distribuidoras; estipulou-se o conceito de lastro para os agentes de geração e comercialização; MAE é substituído pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).</li> </ul> </li> </ul>
2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2014-2015: crise, porém não houve decretação de racionamento, mas houve elevação brutal das tarifas de energia;</li> <li>• 2018: redução dos requisitos mínimos necessários para a contratação de energia no ACL para 2.000 kW a partir de 1 de janeiro de 2020;</li> <li>• 2019: redução dos requisitos mínimos necessários para a contratação de energia no ACL para 500 kW a partir de 1 de janeiro de 2023; prevê implantação de mercado varejista para 2024.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo Autor com base em SCHOR, 2018.



## 2.2 Ambientes de Contratação

Os ambientes de contratação citados anteriormente merecem um pouco mais de atenção, em função dos importantes papéis que possuem, desenhados pelo Novo Modelo. As diferenças entre ambos os ambientes residem tanto nos agentes participantes quanto no modo de contratar admitido, conforme resumido no Quadro 2.

Quadro 2 - Ambientes de Contratação de Energia.

Característica	ACL	ACR
Vendedores	Agentes detentores de permissão, autorização ou concessão pelo Poder Público	
Compradores	Usuários de grande porte (consumidores livres)	Distribuidoras, que suprem os consumidores do mercado cativo
Contratos	Contratos bilaterais, fiscalização bem menos intensa do ente regulador	Forte regulação da ANEEL Regras estritas (leilões) Longo prazo (CCEAR)
Competição	Todas as etapas (escolha do vendedor, estipulação de preço, prazo, montante; extinção do pacto)	Fase de licitação
Participantes	Consumidores especiais e livres	Demais consumidores

Fonte: Elaborado pelo Autor com base em SCHOR, 2018.

## 2.3 Modalidades de Agentes e Usuários de Energia Elétrica

A indústria da eletricidade é composta por vários segmentos que, organizados, permitem o correto funcionamento do setor (SCHOR, 2018). As quatro atividades essenciais dessa indústria são: geração (produção de eletricidade); transmissão (transporte de eletricidade por longas distâncias e em alta tensão); distribuição (transporte ramificado de eletricidade em centros urbanos e rurais, em baixa tensão); e comercialização (compra e venda de energia elétrica).

É importante salientar que a organização destas atividades não permaneceu inerte ao longo do tempo, mas passou por diversos estágios evolutivos, através de reformas e aprimoramentos em sua estrutura (SCHOR, 2018). Os tipos de agentes que integram o setor elétrico, exercendo as atividades supracitadas, serão brevemente descritos nesta seção, com base em (SCHOR, 2018).

### A. Agentes de geração

Como o próprio nome indica, esses são os agentes responsáveis pela produção de energia elétrica. São os titulares das usinas de geração de eletricidade, cujas fontes são as mais variadas: hidráulica, solar, eólica, térmica etc. Devem obter outorga estatal, que atualmente é concedida sob o regime de concessão ou de autorização “e submetem-se ao controle e à fiscalização do Poder Concedente (União) e da agência reguladora desde fases iniciais de construção do empreendimento até a extinção do seu prazo de exploração” (ANEEL, 2015).

### B. Agentes de transmissão

Schor (2018) também caracteriza a atividade de transmissão como o transporte em larga escala do insumo eletricidade por longas distâncias e alta tensão, conectando os geradores de energia aos grandes consumidores e aos agentes de distribuição.

A atividade é exercida mediante outorga de concessão da União, obtida após licitação estatal. Os transmissores são responsáveis pela construção e/ou manutenção e operação das instalações de transmissão necessárias em determinada região do território nacional, e são remuneradas pela Receita Anual Permitida – RAP (SCHOR, 2018, p. 26).

### **C. Agentes de distribuição**

A atividade de distribuição consiste no fornecimento da energia elétrica transportada pelas distribuidoras dentro dos centros residenciais urbanos e rurais, percorrendo curtas distâncias, a baixas, médias e altas tensões. Os agentes de distribuição detêm outorga de concessão de serviço público e são responsáveis por atender, por meio da construção, manutenção e operação da rede distribuidora, a área territorial que está sob o seu monopólio (SCHOR, 2018).

As distribuidoras, atualmente, conjugam ao serviço de transporte a atividade de comercialização de energia elétrica aos consumidores de sua área de concessão, (...) mediante o pagamento de tarifa estabelecida pela agência reguladora, a menos que esses se enquadrem nas hipóteses de comercializador livre ou especial (SCHOR, 2018, p. 27).

### **D. Agentes de comercialização**

Esses agentes atuam na articulação das operações de compra e venda de energia elétrica, que pode ser desenvolvida de basicamente três formas, denominadas *trader*, *broker* e *dealer*. Na primeira, *trader*, o comercializador compra e vende a energia em seu nome e lucra ou perde conforme flutuação dos preços no mercado. Na segunda, *broker*, o comercializador intermedia as negociações de compra e venda entre dois agentes, porém, sem representar nenhuma das partes. Na terceira, *dealer*, o comercializador representa uma das partes envolvida no negócio de compra e venda de energia elétrica (LIMA, 2006).

No Brasil, a comercialização de energia elétrica está particularmente vinculada ao segmento de distribuição, conforme mencionado anteriormente. Apenas a parcela dos consumidores livres (e especiais) pode selecionar de que empresa adquirir sua energia elétrica. Dessa forma, o comercializador pode atuar apenas no mercado livre, mas o transporte da eletricidade, entretanto, continua sendo pago à distribuidora, por tarifa fixada pela ANEEL.

### **E. Consumidores livres**

Esses são os consumidores que, por possuírem carga igual ou superior a 2.000 kW, atendidos em qualquer tensão, optaram por adquirir a sua energia no ACL. Dessa forma, eles podem escolher comprar sua energia elétrica de qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica no SIN. A carga mínima necessária para que o consumidor se enquadre nessa modalidade foi revisada pela Portaria MME nº 465, de 12 de dezembro de 2019, e será gradualmente reduzida para: 1.500 kW a partir de 1º de janeiro de 2021; 1.000 kW a partir de 1º de janeiro de 2022; 500 kW a partir de 1º de janeiro de 2023. A portaria também determina que até 31 de dezembro de 2022 deve ser apresentado estudo, pela ANEEL e CCEE, sobre a abertura ACL para os consumidores com carga inferior a 500 kW, mercado varejista, e proposta de cronograma de abertura em 1º de janeiro de 2024 (DOU, 2019).

### **F. Consumidores especiais**

O consumidor, ou conjunto de consumidores reunidos por comunhão de interesses de fato ou de direito, cuja carga seja maior ou igual a 500 kW, é classificado como consumidor especial e pode adquirir sua energia no ambiente de livre contratação, desde

que seja de empreendimentos definidos como incentivados, isto é, que produzem eletricidade a partir de fonte solar, eólica, biomassa ou hidráulica (se PCH) (SCHOR, 2018).

### **G. Consumidores regulados ou cativos**

Conforme Schor (2018),

(...) esses consumidores estão condicionados ao pagamento de tarifa de energia determinada pela ANEEL, e não podem optar pelo seu fornecedor. Nessa modalidade de consumo, o fornecimento de energia dá-se pela distribuidora local, que firma contratos de adesão com os usuários. Assim, para o consumidor regulado, não é possível discutir quaisquer aspectos contratuais, sendo estes definidos pela agência reguladora. (SCHOR, 2018, p. 32).

### **H. Consumidores potencialmente livres**

Este é o consumidor que atente todos os requisitos para se tornar um consumidor livre e, tendo a opção, não o faz. Desta forma, este consumidor recebe o tratamento de um consumidor regulado. Contudo, pode se tornar livre mediante a formalização da “denúncia de seu contrato, ou pedir a sua rescisão, conforme indicado no Art. 5º, I e II, da Resolução Normativa – REN ANEEL nº 376/2009” (SCHOR, 2018).

### **I. Consumidores parcialmente livres**

Consumidores parcialmente livres são aqueles que negociam e contratam parte de sua necessidade energética nos moldes do mercado livre e mantêm-se atendidos de forma regulada pela concessionária de distribuição local em relação ao restante de sua demanda (SCHOR, 2018).

## **2.4 Consumidores do Grupo A**

Também é importante diferenciar os consumidores conforme o nível de tensão em que são atendidos. O Grupo A caracteriza-se pela tensão de fornecimento igual ou superior a 2,3 kV, ou “atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária” (ANEEL, 2010). Os subgrupos dessa classe são mostrados no Quadro 3.

Quadro 3 – Subdivisões do Grupo A.

Subgrupo	Tensão de Fornecimento
A1	Igual ou superior a 230 kV
A2	De 88 kV a 138 kV
A3	69 kV
A3a	De 30 kV a 44 kV
A4	De 2,3 kV a 25 kV
AS	Inferior a 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição

Fonte: Elaborado pelo Autor com base em ANEEL, 2010.

## **2.5 Setor Elétrico Internacional**

Para o desenvolvimento do mercado de energia elétrica de um país, a experiência internacional tem grande valia. Os resultados de práticas de outros países podem ser analisados, possibilitando o aprendizado com os erros e os acertos, de modo a prevenir possíveis falhas e inspirar-se em exemplos bem-sucedidos. É importante salientar, entretanto, que a mera reprodução dos modelos regulatórios de outros países é contraindicada, visto que cada país deve implementar a regulação que se adequa à sua história, cultura e ao seu contexto.

O mercado livre de energia, e a sua abertura, não é novidade no cenário internacional. Vários países já estabeleceram o mercado varejista, como é o caso da Grã-Bretanha, Países Nórdicos, Nova Zelândia e Austrália, entre outros.

Pode-se dizer que a Grã-Bretanha foi pioneira e pode ser considerada referência para a reestruturação que se alastrou pelo mundo – inclusive no Brasil – a partir dos anos 1990. O modelo britânico, definido em 1988, possuía as diretrizes de desverticalização entre geração e transmissão; liberalização da atividade de geração; reestruturação em nível regional da distribuição e do suprimento a pequenos consumidores; e liberalização gradual da comercialização a pequenos consumidores.

Norteados pela reforma britânica, o mercado livre de energia vem ganhando cada vez mais espaço nas políticas energéticas internacionais. Atualmente são mais de 100 países que promoveram a reestruturação com base no modelo britânico (ITO, 2016)

Os requisitos de entrada no mercado livre de energia são diferentes para cada país. O Quadro 4 resume algumas dessas regras.

Quadro 4 - Requisitos para entrada no mercado livre de alguns países.

Nova Zelândia e Austrália	Todos são consumidores livres
Países Nórdicos – <i>Nord Pool</i>	Todos são consumidores livres
Estados Unidos	Califórnia, Nova Inglaterra, estados atendidos pela PJM: maioria dos consumidores são livres.
Peru	Consumidores entre 0,2 MW e 2,5 MW podem optar. A partir de 2,5 MW, são necessariamente livres.
Chile	Consumidores entre 0,5 MW e 2 MW podem optar. A partir de 2 MW, são necessariamente livres.

Fonte: Elaborado pelo Autor com base em ITO, 2016.

O Brasil, atualmente se enquadra no modelo de mercado atacadista, no qual o pequeno consumidor não pode comprar sua energia no mercado livre. Porém, a transição para o mercado varejista não é impossível, visto que existe previsão legal sobre a possibilidade de modificação da carga mínima permitida para migração ao ACL (SCHOR, 2018). A abertura do mercado livre para o pequeno consumidor tem sido estudada, para verificar a melhor forma de efetuar a transição econômico-regulatória. Ainda não existe unanimidade sobre o tema, mas os estudos devem sair até 1º de janeiro de 2022 (DOU, 2019).

### 3 METODOLOGIA DESENVOLVIDA

Nesta seção, é apresentada a metodologia utilizada para a realização deste trabalho, com objetivo de explicitar a atuação dos agentes e consumidores do SIN, de acordo com a regulamentação ao longo do tempo, e, posteriormente, fazer um breve estudo de caso, no qual são comparadas a economia que 5 consumidores reais obtiveram, por terem optado por comprar a sua energia no ambiente livre com o que havia sido projetado e mostrado a eles, antes de suas migrações.

#### 3.1 Histórico de Dados

Com o auxílio da base de dados consolidados disponibilizada pela CCEE – InfoMercado, através da biblioteca virtual de seu *site*, são coletados históricos de informações referentes aos agentes e mercado de energia elétrica no Brasil. Essas informações são organizadas de forma a mostrar o comportamento de cada classe de agente do sistema elétrico brasileiro no período de

2013 a 2020, juntamente com os dados da ANEEL referentes a consumo e tarifação. Essa análise será realizada à luz da Portaria Nº 514, de 12 de dezembro de 2019.

### **A. Agentes de Geração**

Para verificar o desenvolvimento dos agentes geradores, é necessário que se observe qual é o comportamento da geração anual. Através da planilha “InfoMercado – Dados Individuais” é possível inferir o número de agentes de geração entre os anos de 2013 a 2020. Vale ressaltar que essa planilha apresenta apenas resultados contabilizados, e não são considerados os impactos eventuais liminares apurados através do Mecanismo Auxiliar de Cálculo – MAC. Essa planilha também pode mostrar o número de agentes de geração dividido por subsistema do SIN. Esses resultados podem ser tirados da aba número 7 – lista de perfis. Porém, os dados de agentes por submercado começaram a ser inseridos nas planilhas apenas a partir do ano de 2016, ou seja, os anos de 2013 a 2015 não apresentam essas informações. A planilha “InfoMercado – Dados Gerais” traz o número de usinas geradoras, por fonte, durante esse período, bem como o histórico de geração no centro de gravidade por fonte, isto é, o “ponto virtual onde, após o rateio de perdas, a geração e o consumo se igualam” (CCEE, 2020). Como são disponibilizados os dados mensais, somam-se os seus valores para a obtenção dos resultados anuais. Dessa forma, é possível saber quanto da energia é gerada por fontes convencionais e incentivadas, e notar esse comportamento nos 4 subsistemas do SIN. Esses dados podem ser obtidos nas seguintes tabelas: “Histórico de número de usinas por fonte”, “Histórico de geração no centro de gravidade por fonte - MW médios” e “Histórico de Geração no centro de gravidade por submercado/semana/patamar – MW médios”, respectivamente.

Outra informação relevante que pode ser tirada da planilha “InfoMercado – Dados Gerais” é o quanto da geração é consumido pelo ACR e pelo ACL. Isso pode ser informado observando tabela “Consumo no centro de gravidade por ambiente de comercialização - MW médios”.

### **B. Agentes de Distribuição**

De forma semelhante, pode ser observada a evolução dos agentes de distribuição ao longo dos anos de 2013 a 2020, notando-se o número de agentes ativos na CCEE e o montante de energia distribuído, que corresponde ao consumo de energia no Ambiente de Comercialização Regulado. O número de agentes ativos na CCEE pode ser inferido da planilha “Infomercado – Dados Individuais”, tabela “Lista de perfis”. Essa tabela também mostra esses dados por subsistema, e assim, pode-se identificar a disposição das distribuidoras ao longo do país.

A partir da planilha “Infomercado – Dados Gerais” é possível inferir os montantes de energia consumidos pelos distribuidores, através da tabela “Consumo no centro de gravidade por classe de perfil de agente – MW médios”.

A ANEEL disponibiliza os valores da tarifa média de fornecimento de energia das distribuidoras (concessionárias e permissionárias do Brasil, através da planilha “Consumidores, Consumo, Receita, e Tarifa Média), Empresa, Classe de Consumo, Nível de Tensão”. Dessa forma, pode-se observar esses valores para os consumidores do grupo A, visto que é nesse grupo que a maioria dos consumidores potencialmente livres se encontram. O intervalo entre os anos de 2013 a 2020 é mantido, como padrão.

A cotação do Dólar, disponibilizada pelo Banco Central do Brasil e a cotação de outros insumos energéticos como o barril de petróleo e o gás natural, disponibilizadas pela *Index Mundi*, também podem ser incluídas em gráficos, para comparar o seu comportamento com o comportamento das tarifas médias sem impostos das concessionárias e permissionárias, nesse mesmo período.

### C. Agentes Comercializadores

A evolução dos agentes comercializadores ao longo dos anos de 2013 a 2020 pode ser constatada observando-se o número de agentes ativos na CCEE e o seu montante comercializado. Da mesma forma, o número de agentes de comercialização ativos na CCEE pode ser obtido na planilha “Infomercado – Dados Individuais”, tabela “Lista de perfis”. Ela também mostra esses dados por submercado, para verificar a distribuição ao longo do território.

A partir da planilha “Infomercado – Dados Gerais” é possível obter os montantes de energia consumidos por agentes de comercialização, através da Tabela “Consumo no centro de gravidade por classe de perfil de agente – MW médios”.

### D. Consumidores

Para verificar o comportamento dos agentes consumidores de energia, pode-se observar como tem aumentado o número de participantes no ambiente de contratação livre, como consumidores livres e especiais. Esses dados podem ser obtidos através da planilha “Infomercado – Dados Individuais”, tabela “Lista de perfis”. Os dados também são mostrados por subsistema também são mostrados ali.

O consumo de energia no centro de gravidade pelos agentes de comercialização pode ser obtido com o auxílio da planilha “Infomercado – Dados Gerais”, tabela “Consumo no centro de gravidade por classe de perfil de agente – MW médios”.

## 3.2 Validação da Análise de Viabilidade

A segunda parte da metodologia descreve um estudo de caso, no qual 5 consumidores do mercado livre de energia são analisados, a partir de dados privados de uma gestora de energia. Esta seção tem o objetivo de comparar a economia que foi projetada no estudo de viabilidade entregue ao consumidor, antes da sua migração, com a economia real obtida desde o momento da migração. O Quadro 5 apresenta algumas características dos cinco consumidores analisados.

Quadro 5 – Consumidores Analisados no Estudo de Caso

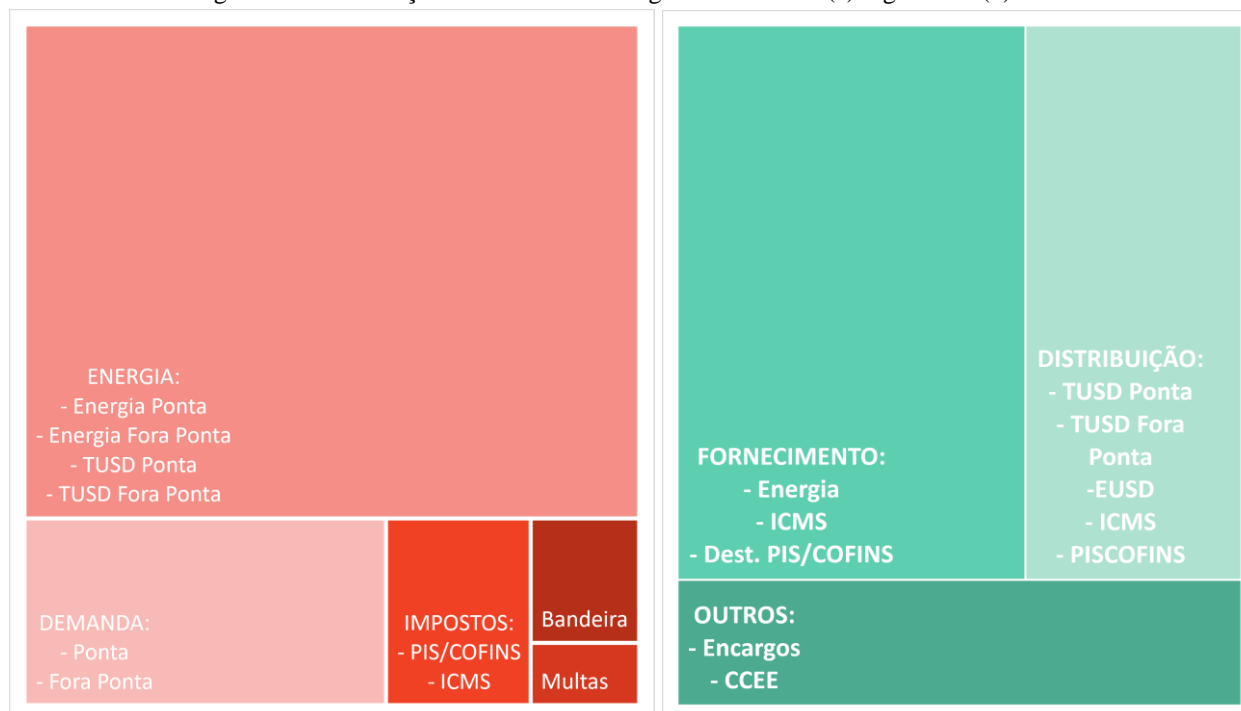
Consumidor	A	B	C	D	E
Data do estudo de viabilidade	15/08/2016	20/04/2018	29/05/2019	16/01/2018	02/09/2016
Data da migração	Jan/17	Mai/18	Jan/20	Abr/18	Fev/17
Horizonte de análise	Jan/17 – Dez/20	Abr/18 – Dez/18	Jan/20 – Dez/23	Abr/18 – Dez/22	Fev/17 – Dez/19
Número de UCs	1	8	10	1	1
Consumidor	Ferroviário	Ferroviário	Saneamento	Universidade	Têxtil
Tipo de energia	Convencional	Incentivada 50%	Incentivada 50%	Convencional	Incentivada 50%
Economia Projetada	2017: 26,71% 2018: 25,80% 2019: 24,47% 2020: 23,92% Total: 25,06%	25,40%	14,8%	2018: 19,28% 2019: 17,72 % 2020: 17,65 % 2021: 13,06 % 2022: 13,93% Total: 16,20%	2017: 18,00% 2018: 18,06% 2019: 19,16 % Total: 18,13%

Fonte: Elaborado pelo Autor com base em documentos privados de uma gestora de energia.

O percentual de economia real obtida é a diferença, em porcentagem, dos gastos com a energia no mercado livre, em comparação com os gastos que teria se ainda estivesse no mercado regulado. As faturas, em cada ambiente de contratação, englobam diferentes aspectos. No mercado regulado, existe apenas uma fatura: a da empresa de distribuição. No ambiente livre, esse número aumenta, pois tem a fatura da distribuidora, da fornecedora, da gestora (quando

houver), além dos encargos específicos desse mercado, como a contribuição CCEE, o Encargo de Serviço do Sistema (ESS) e o Encargo de Energia de Reserva (EER). O ESS representa os custos adicionais decorrentes da manutenção da confiabilidade e da estabilidade do sistema, enquanto o EER visa elevar a segurança no fornecimento de energia elétrica no SIN. A Figura 1 explicita a constituição da fatura de energia em cada mercado.

Figura 1 – Constituição das faturas de energia no ambiente (a) regulado e (b) livre.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Sobre a figura acima, ressalta-se que “Ponta” faz referência ao período de 3 horas consecutivas, definidas pela concessionária local, nas quais o consumo de energia tende a ser maior; “Fora Ponta” é o período constituído pelas horas consecutivas complementares ao horário de ponta. A TUSD é a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição, enquanto EUSD é o Encargo de Uso de Sistema de Distribuição. O ICMS representa o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, enquanto PIS/COFINS faz referência ao Programa de Integração Social e à Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social, dois tributos pertencentes à Constituição Federal.

Os valores considerados para a fatura no ambiente regulado foram obtidos através de simulação, feita pela própria gestora de energia, visto que os consumidores referidos fazem parte do ambiente livre.

## 4 SIMULAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados que foram obtidos seguindo a metodologia descrita acima.

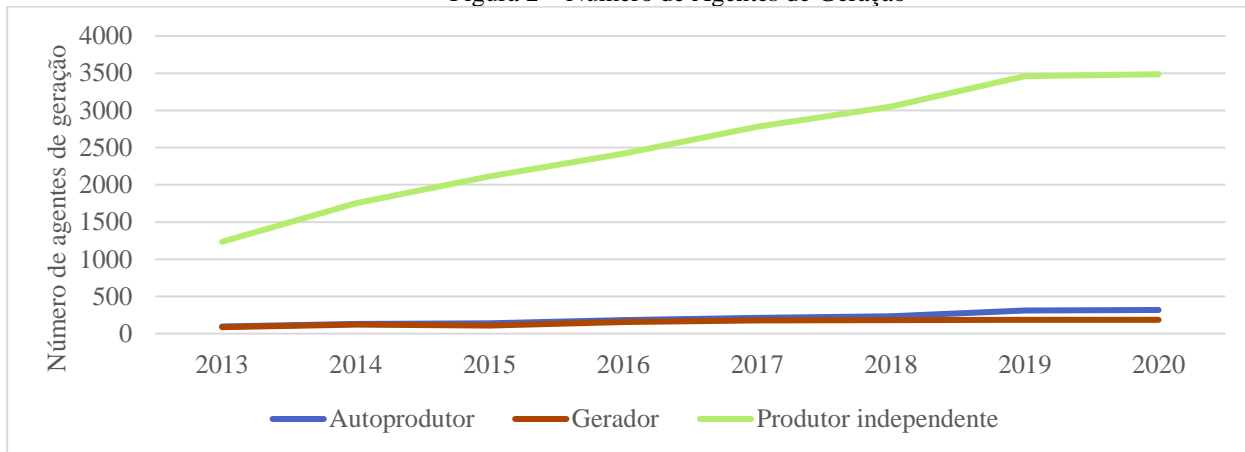
### 4.1 Histórico de Dados

#### A. Agentes de Geração

A seguir são mostrados 6 gráficos com a evolução do mercado de energia no período de 2013 a 2020. A Figura 2 mostra o número de agentes de geração no SIN. A Figura 3 mostra o número de usinas por fonte e a Figura 4 mostra a geração anual média por fonte. A Figura 5

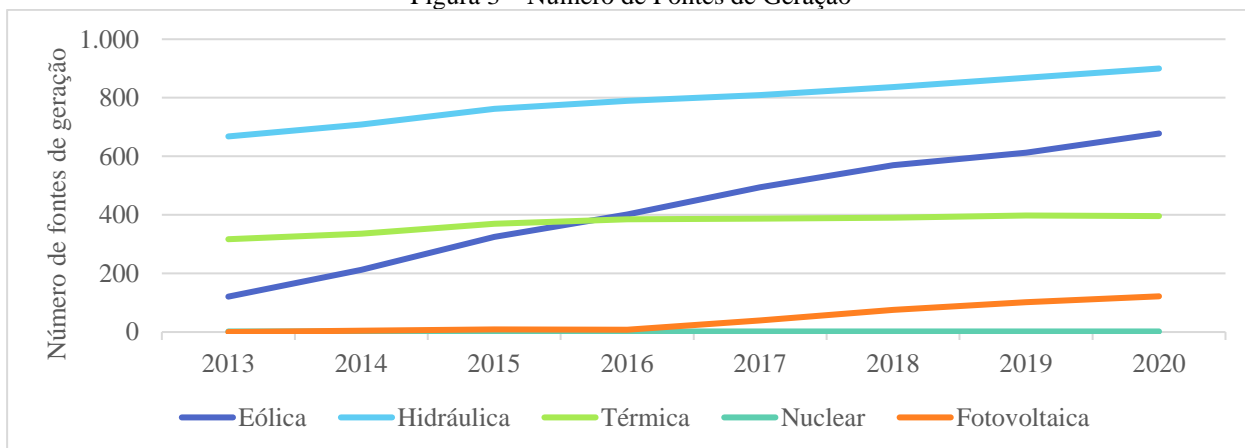
mostra o crescimento das fontes incentivadas frente as fontes convencionais. A Figura 6 mostra esses dados divididos por submercado. Finalmente, a Figura 7 mostra quanto da energia gerada é destinada ao ACR e ao ACL.

Figura 2 – Número de Agentes de Geração



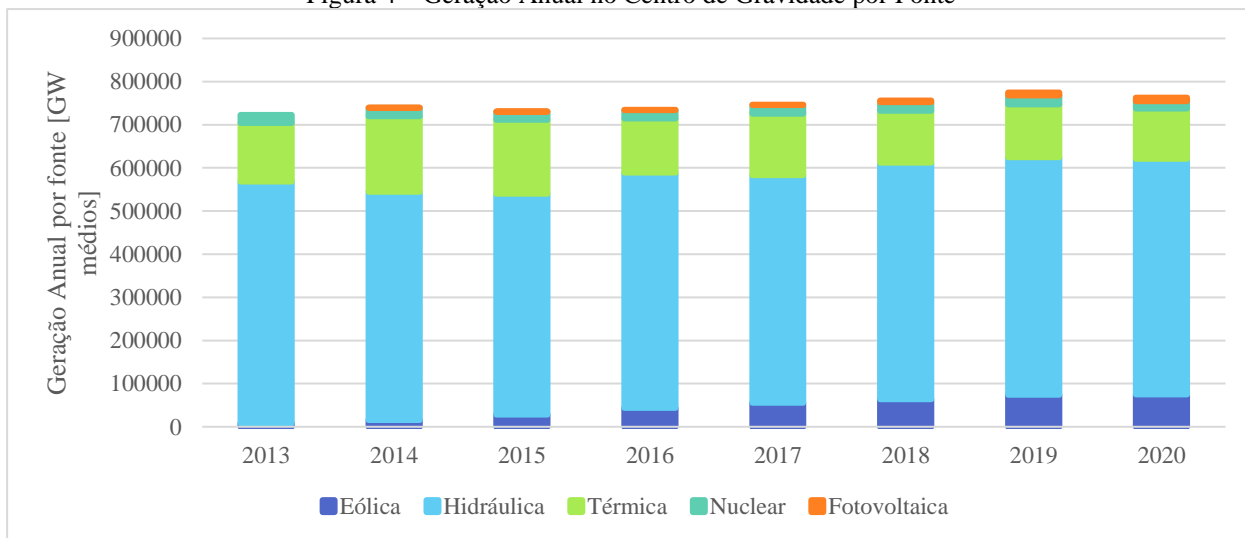
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 3 – Número de Fontes de Geração



Fonte: Elaborado pelo Autor.

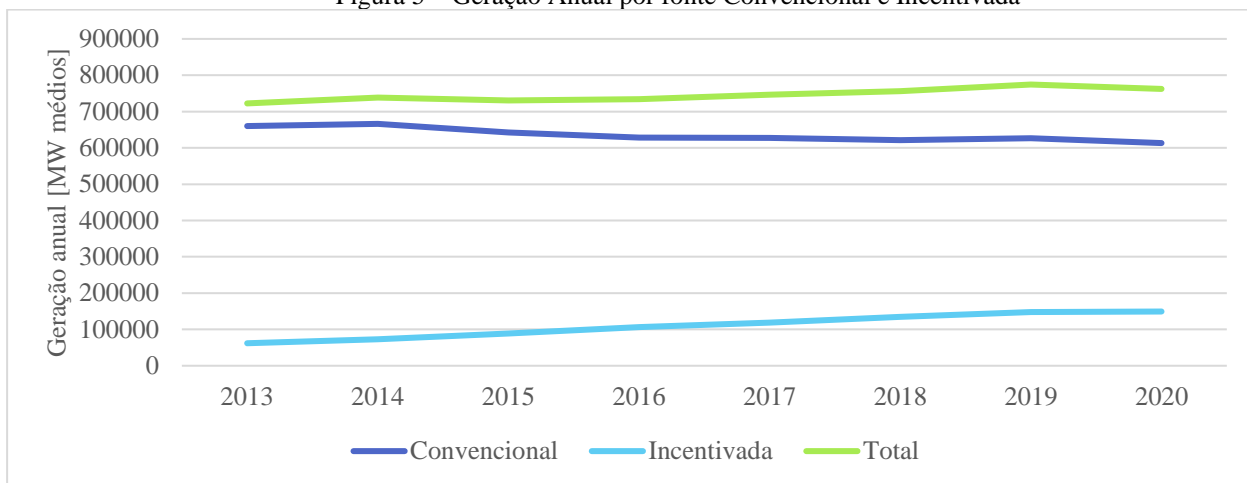
Figura 4 – Geração Anual no Centro de Gravidade por Fonte



Fonte: Elaborado pelo Autor.

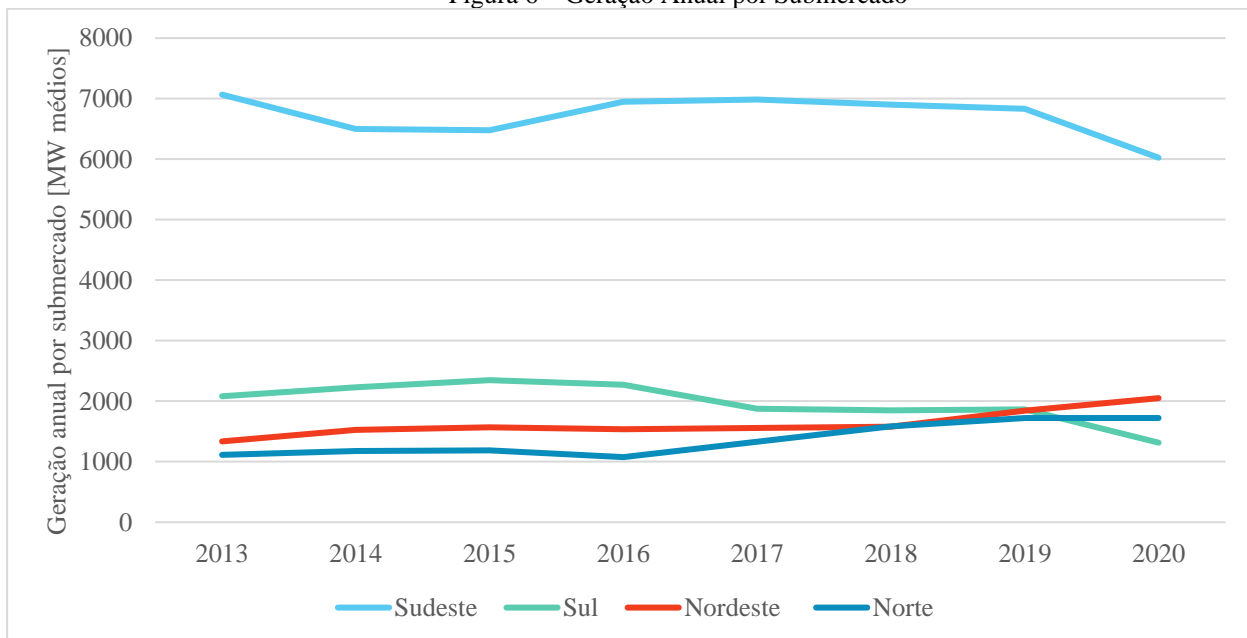


Figura 5 – Geração Anual por fonte Convencional e Incentivada



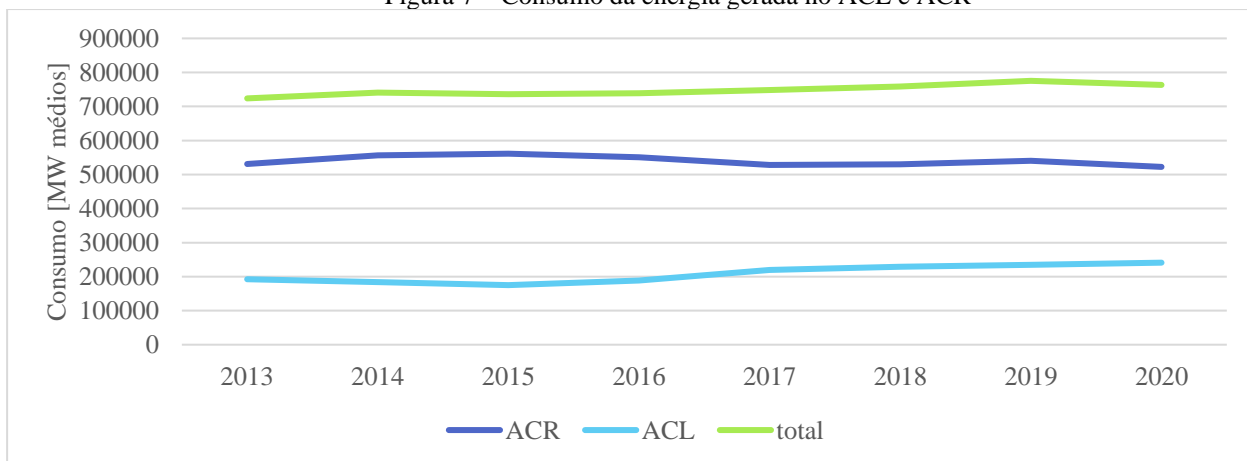
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 6 – Geração Anual por Submercado



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 7 – Consumo da energia gerada no ACL e ACR



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A partir desses gráficos, é possível notar um crescimento no número de agentes de geração entre os anos de 2013 e 2020. Em 2020, esse número passou a ser aproximadamente três vezes o que era em 2013. O número de produtores independentes é cerca de 17 vezes o número de geradores, e 13 vezes o número de autoprodutores. A estabilização que se percebe entre os anos de 2019 e 2020 pode se dever à pandemia que assolou o mundo no ano de 2020.

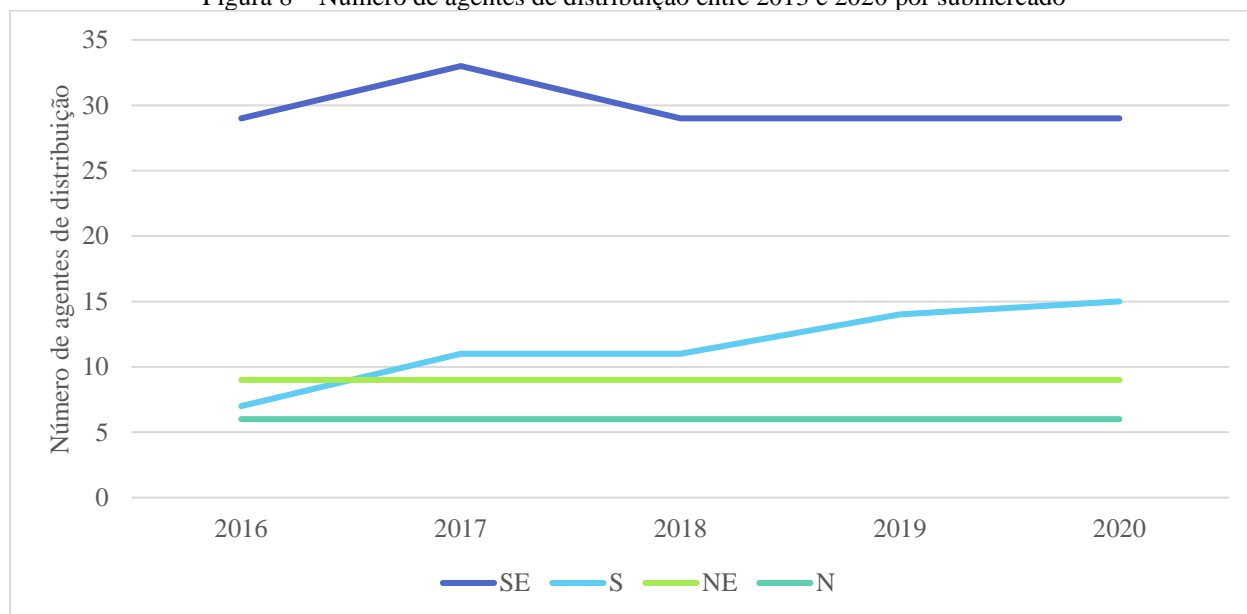
Em relação ao número de usinas, as de fonte hidráulica se destacam. Porém, é possível observar que a instalação de usinas geradoras a partir de fontes eólicas e solar fotovoltaica vem crescendo, enquanto as de fonte térmica e nuclear têm se mantido. Em questão de energia gerada, as fontes hídricas são as mais relevantes, sendo responsáveis por aproximadamente 70% da geração. As térmicas geram em torno de 15%. A eólica vem crescendo e, em 2020, representou 10% da geração total. As fontes nuclear e fotovoltaica ficam responsáveis pelos 5% restantes. Em relação ao tipo de energia, nota-se que a geração por fonte incentivada, que em 2013 ficava em torno de 10%, aumentou gradativamente e, em 2020, atingiu a marca dos 20%. Lembrando que esses números foram retirados da base consolidada de dados da CCEE – InfoMercado Dados Gerais.

Analisando a geração por submercado, é visível que ela está concentrada no subsistema sudeste. É nesse submercado que se encontram as bacias e usinas hidrelétricas mais relevantes em questão de produção de energia no SIN. Por fim, é possível notar que entre os anos de 2013 e 2020, a energia gerada destinada ao mercado livre passou de 25% para aproximadamente 30%, com mais de 200.000 MW médios ao longo do ano de 2020.

## B. Agentes de Distribuição

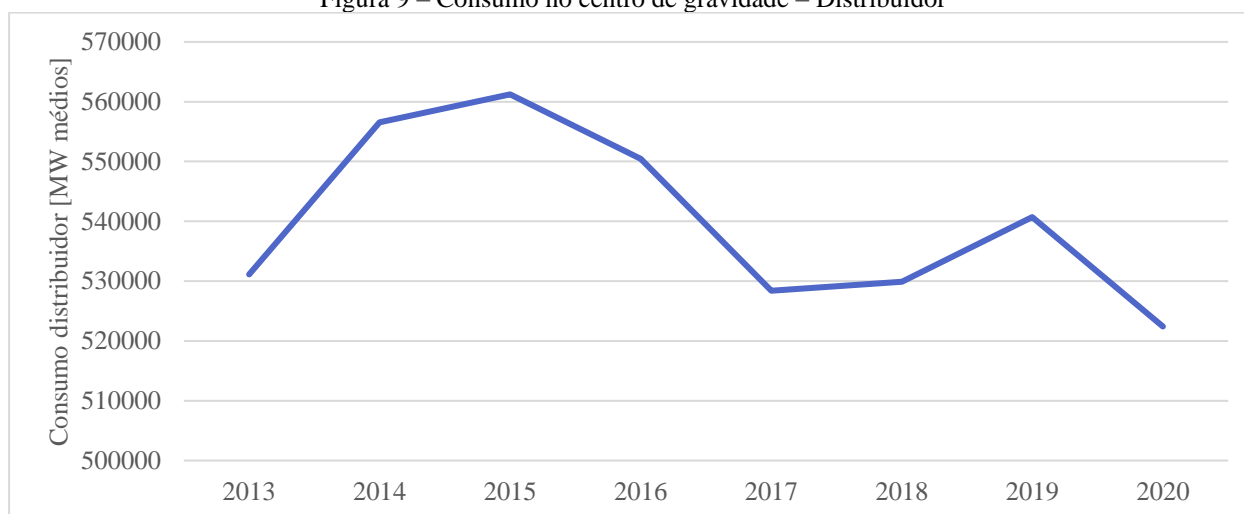
A Figura 8 apresenta a relação do número dos agentes de distribuição ativos na CCEE entre os anos de 2016 e 2020 por submercado. A Figura 9 mostra o montante de energia distribuído para os consumidores regulados no período de 2013 a 2020.

Figura 8 – Número de agentes de distribuição entre 2013 e 2020 por submercado



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 9 – Consumo no centro de gravidade – Distribuidor

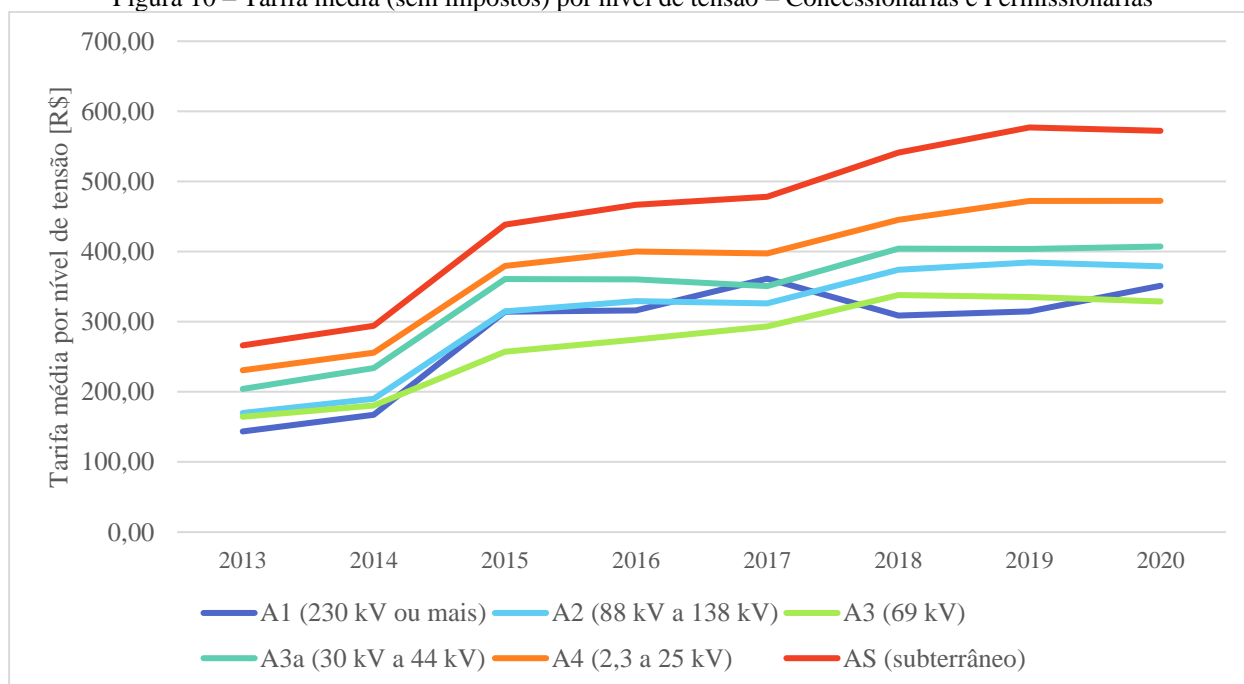


Fonte: Elaborado pelo Autor.

O número de agentes distribuidores teve variações no período considerado, mas mantém-se a aproximadamente 60. A energia consumida no ambiente de contratação regulado também variou ao longo do período. Essa variação se deve tanto a aumentos na carga dos consumidores regulados, quanto a migração de consumidores para o ambiente de livre contratação.

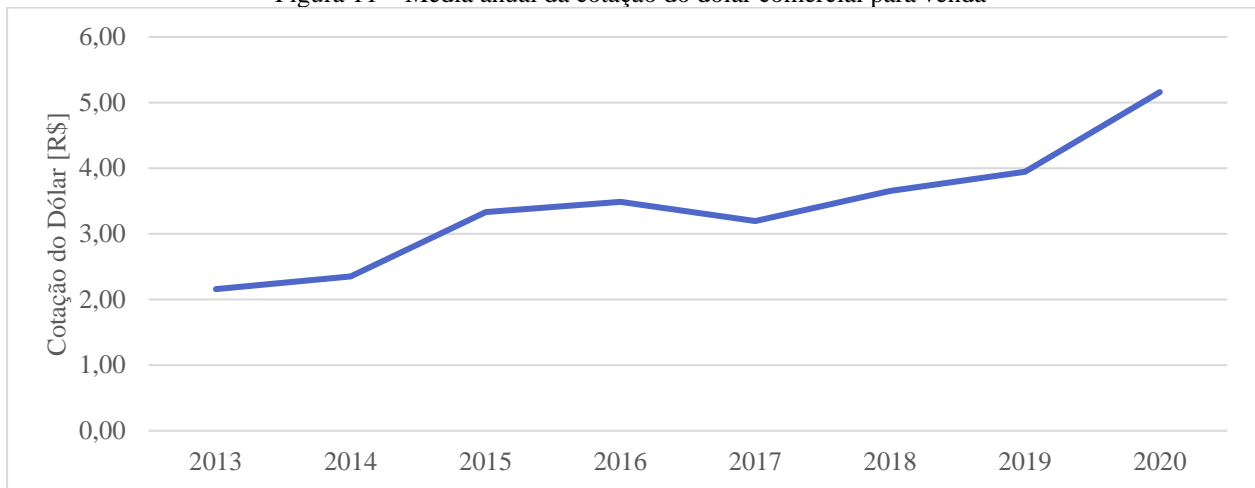
A Figura 10 mostra a variação da tarifa média por nível de tensão, sem impostos, das distribuidoras, para os consumidores do Grupo A no período de 2013 a 2020. A Figura 11, a Figura 12, e a Figura 13 mostram os valores do dólar, do barril de petróleo bruto e de Milhões de BTU de gás natural, respectivamente, a fim de obter uma comparação do comportamento de seus preços ao longo desses anos.

Figura 10 – Tarifa média (sem impostos) por nível de tensão – Concessionárias e Permissionárias



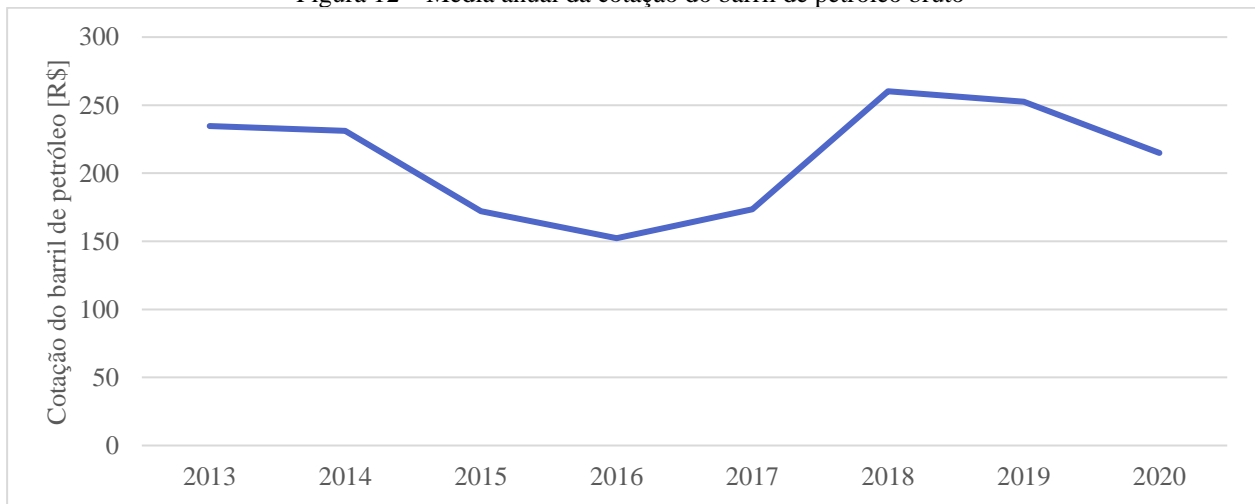
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 11 – Média anual da cotação do dólar comercial para venda



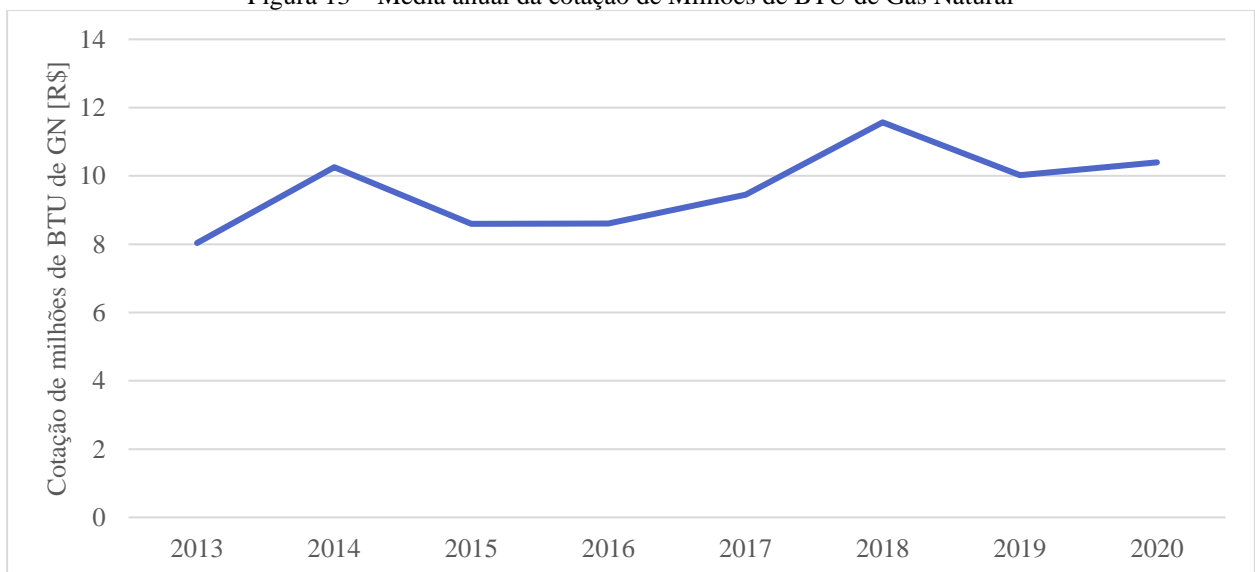
Fonte: Elaborado pelo Autor com base nos dados disponibilizados pelo Banco Central do Brasil.

Figura 12 – Média anual da cotação do barril de petróleo bruto



Fonte: Elaborado pelo Autor com base nos dados disponibilizados pela *Index Mundi*.

Figura 13 – Média anual da cotação de Milhões de BTU de Gás Natural

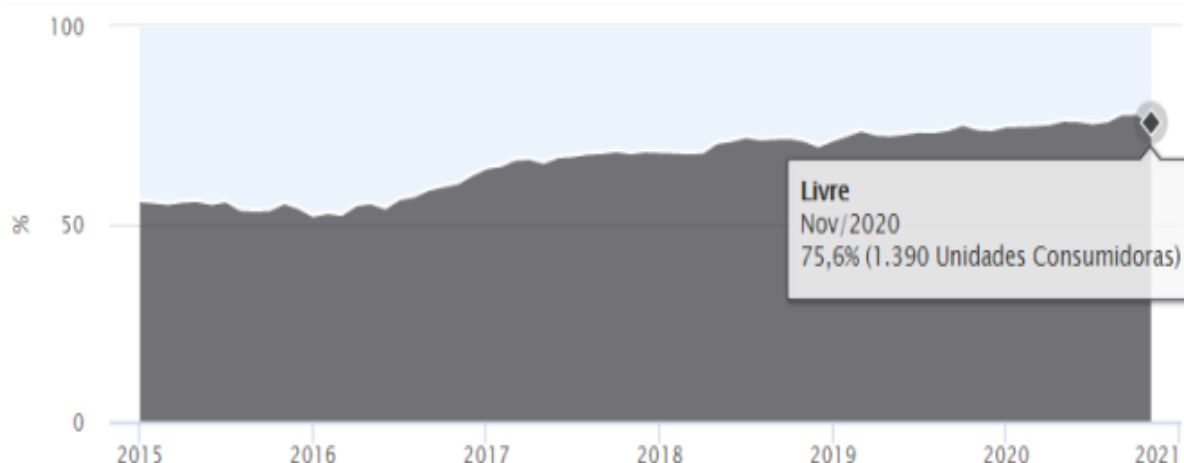


Fonte: Elaborado pelo Autor com base nos dados disponibilizados pela *Index Mundi*

É possível notar que tanto os insumos energéticos (tarifa de energia elétrica, barril de petróleo e BTU de Gás Natural) como o dólar tiveram aumento de preço, apesar das oscilações mostradas pelos gráficos. Ainda é necessário fazer um adendo sobre o preço do petróleo, que caiu no ano de 2020, como mostrado na Figura 12. Isso acontece porque os valores utilizados para a criação dessas figuras foram a média anual, e nesse ano, os meses de março, abril e maio tiveram uma cotação cerca de 25% menor.

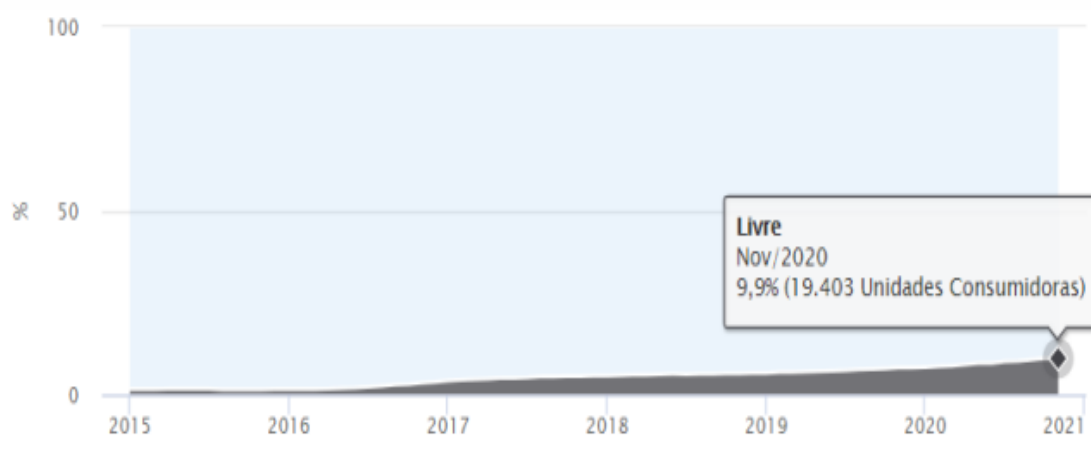
A Figura 14 e a Figura 15, desenvolvidas por STEELE, 2021, com base em dados disponibilizados pela ANEEL, mostram a participação das conexões do ACL no mercado brasileiro de distribuição em alta tensão e média tensão, respectivamente.

Figura 14 – Participação das Conexões do ACL no Mercado Brasileiro de Distribuição em Alta Tensão



Fonte: TR Soluções

Figura 15 – Participação das Conexões do ACL no Mercado Brasileiro de Distribuição em Média Tensão



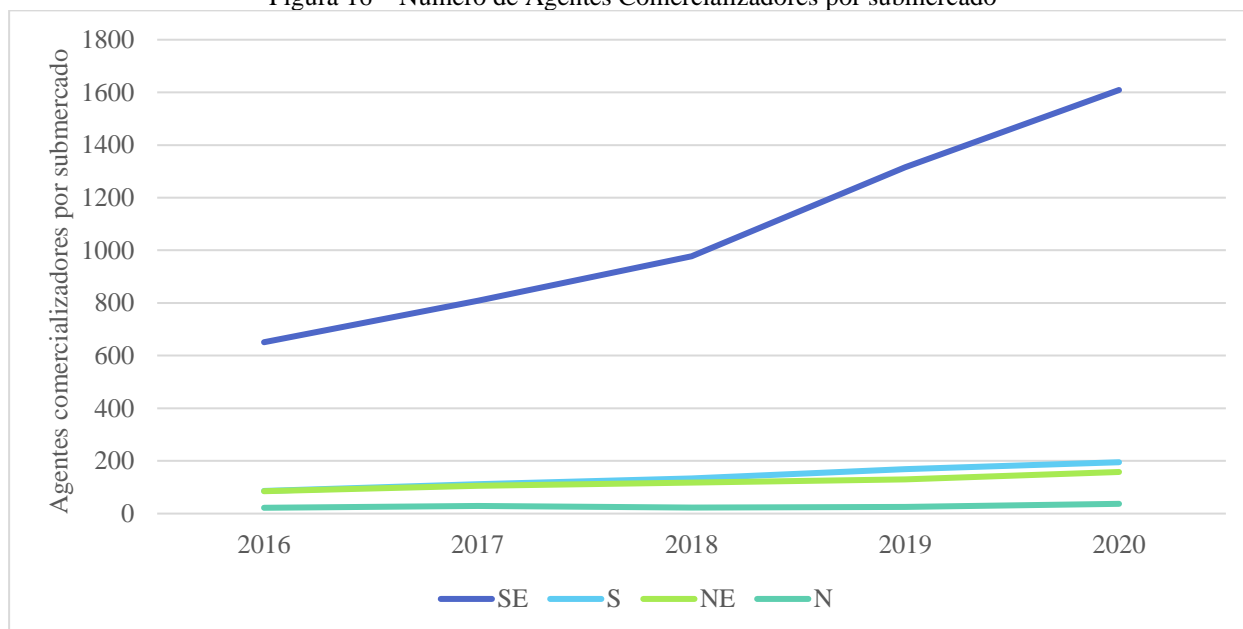
Fonte: TR Soluções

STEELE, 2021 afirma que em novembro de 2020, aproximadamente 95% da energia consumida em alta tensão (grupos A1, A2 e A3) era destinado ao ACL, enquanto na média tensão (grupos A3a, A4 e AS), esse balanço fica em 51%. Em termos de unidades consumidoras nas redes de distribuição que já migraram para o ACL, tem-se aproximadamente 76% das cargas na alta tensão e 10% na média tensão.

### C. Agentes de Comercialização

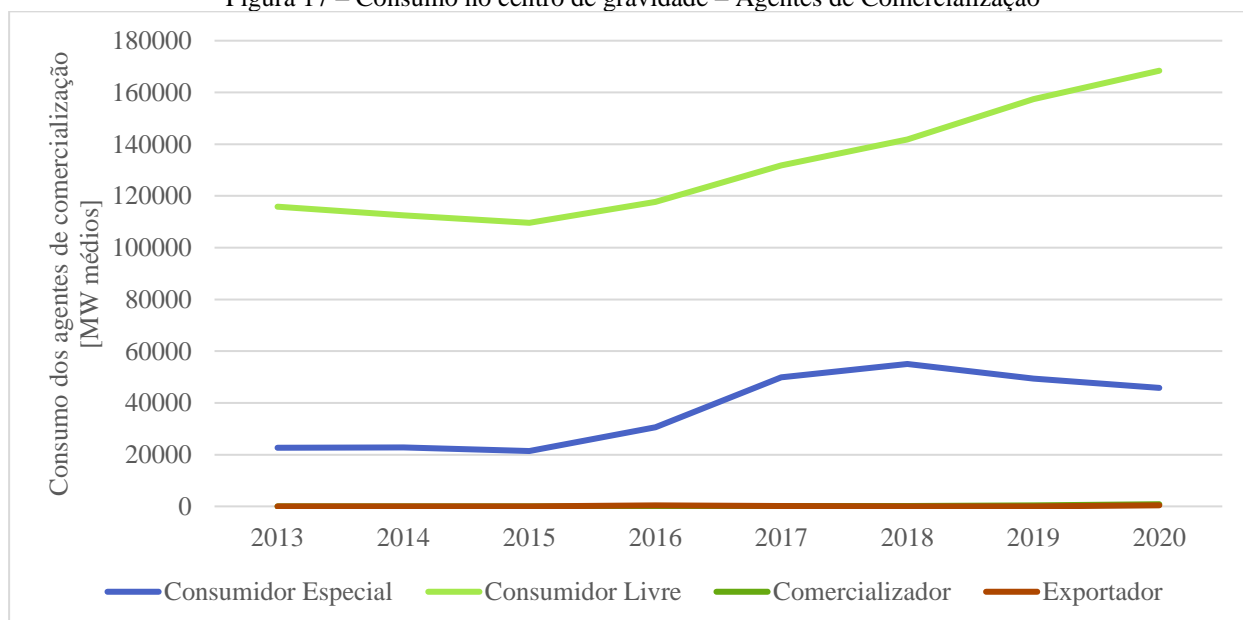
A Figura 16 apresenta o número de agentes comercializadores ativos na CCEE entre os anos de 2016 a 2020, dividido por submercado. O montante consolidado comercializado de 2013 a 2020 pode ser visto na Figura 17.

Figura 16 – Número de Agentes Comercializadores por submercado



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 17 – Consumo no centro de gravidade – Agentes de Comercialização



Fonte: Elaborado pelo Autor.

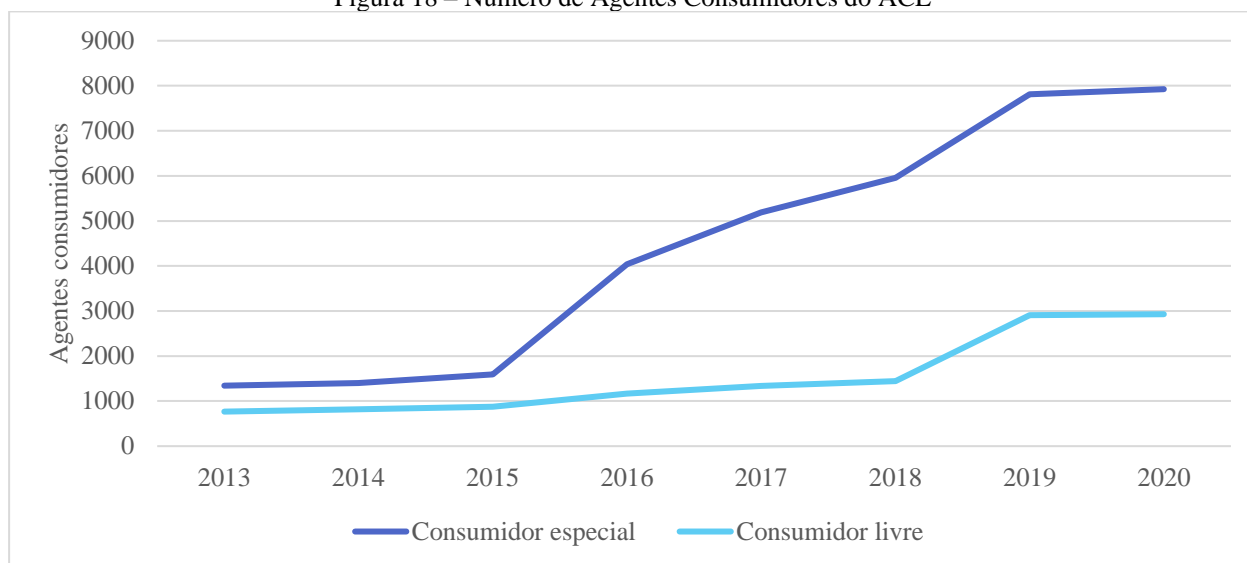
Fica claro que o foco da comercialização de energia no ACL se dá no submercado sudeste, que apresenta mais de oito vezes o número de comercializadoras de energia que os outros subsistemas. Nota-se, também, que basicamente toda a energia comercializada no ambiente livre é utilizada pelos consumidores livres (aproximadamente 80%) e especiais

(aproximadamente 20%). O consumo dos comercializadores e exportadores é basicamente nulo, e suas curvas ficam sobrepostas na Figura 17. Isso acontece porque esses agentes mantêm o balanço de energia equilibrado, uma vez que seu foco é a comercialização.

#### D. Consumidores

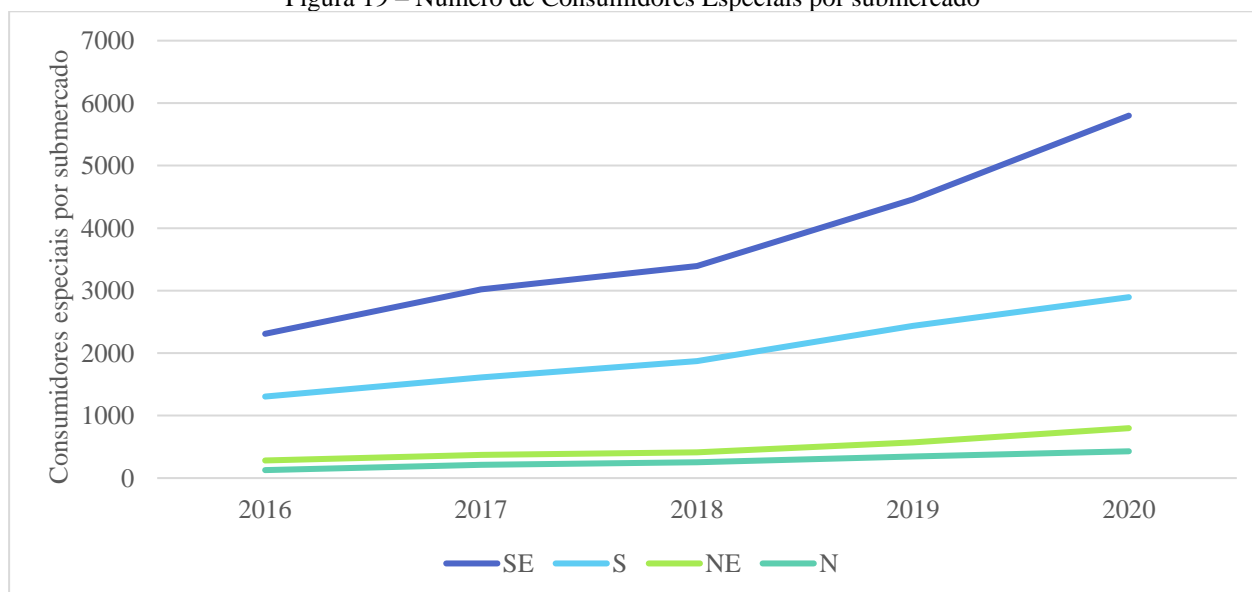
A Figura 18 apresenta o número de consumidores livres e especiais ativos na CCEE entre os anos de 2013 e 2020. A Figura 19 e a Figura 20 apresentam esses dados divididos por submercado, começando no ano de 2016, quando essa informação passou a ser disponibilizada. A Figura 21 mostra a energia consumida em cada ano, pelos consumidores do ACL e ACR.

Figura 18 – Número de Agentes Consumidores do ACL



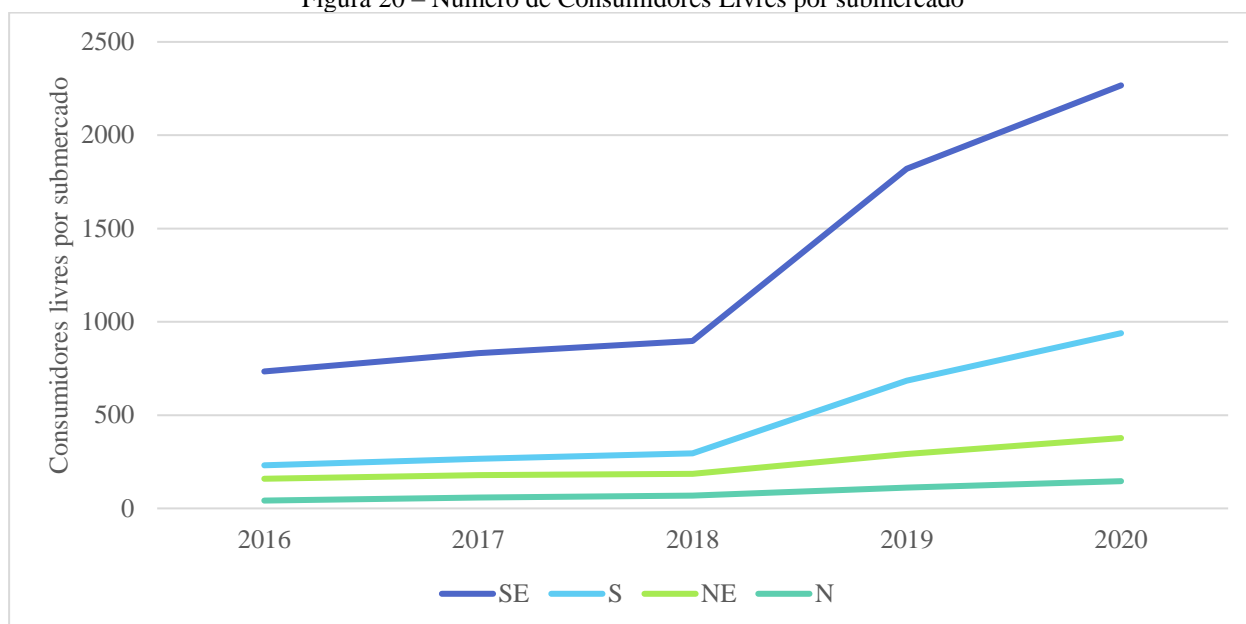
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 19 – Número de Consumidores Especiais por submercado



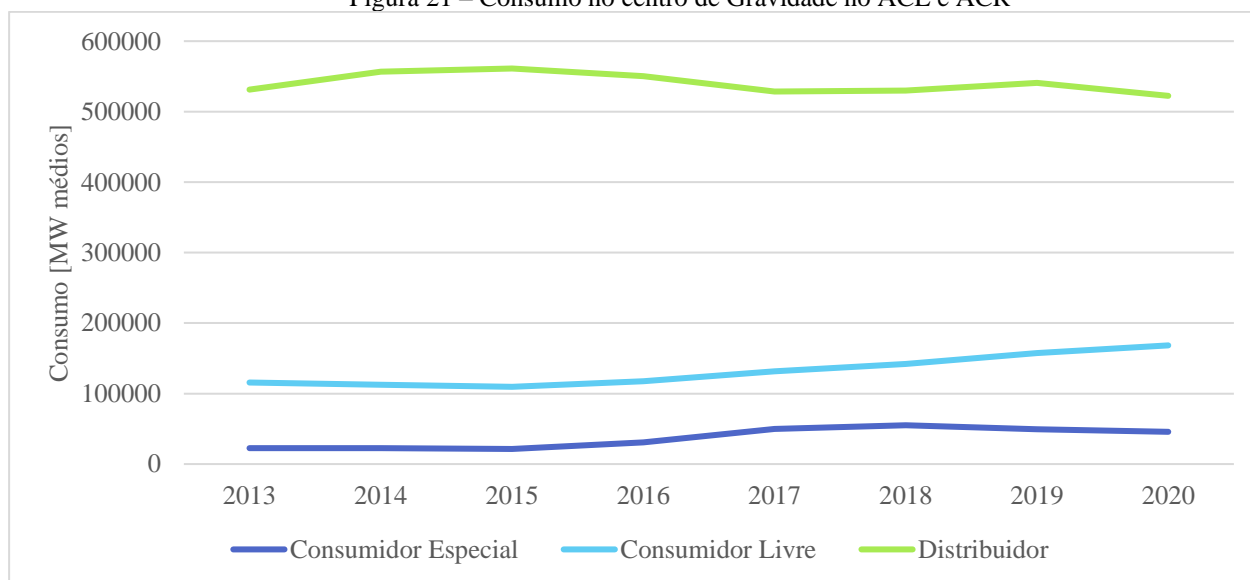
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 20 – Número de Consumidores Livres por submercado



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 21 – Consumo no centro de Gravidade no ACL e ACR



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nota-se que, neste período, o número de consumidores livres cresceu cerca de 5 vezes e o número de consumidores especiais, cerca de 3 vezes. Também é possível notar que o centro de consumo está na região sudeste, representando aproximadamente 60% do número de consumidores.

O montante relacionado aos consumidores livres é cerca de 3 vezes o relacionado aos consumidores especiais. Isso está de acordo com a legislação vigente, que estabelece que a carga para que um consumidor possa ser considerado livre é maior que a carga que o torna um consumidor especial.

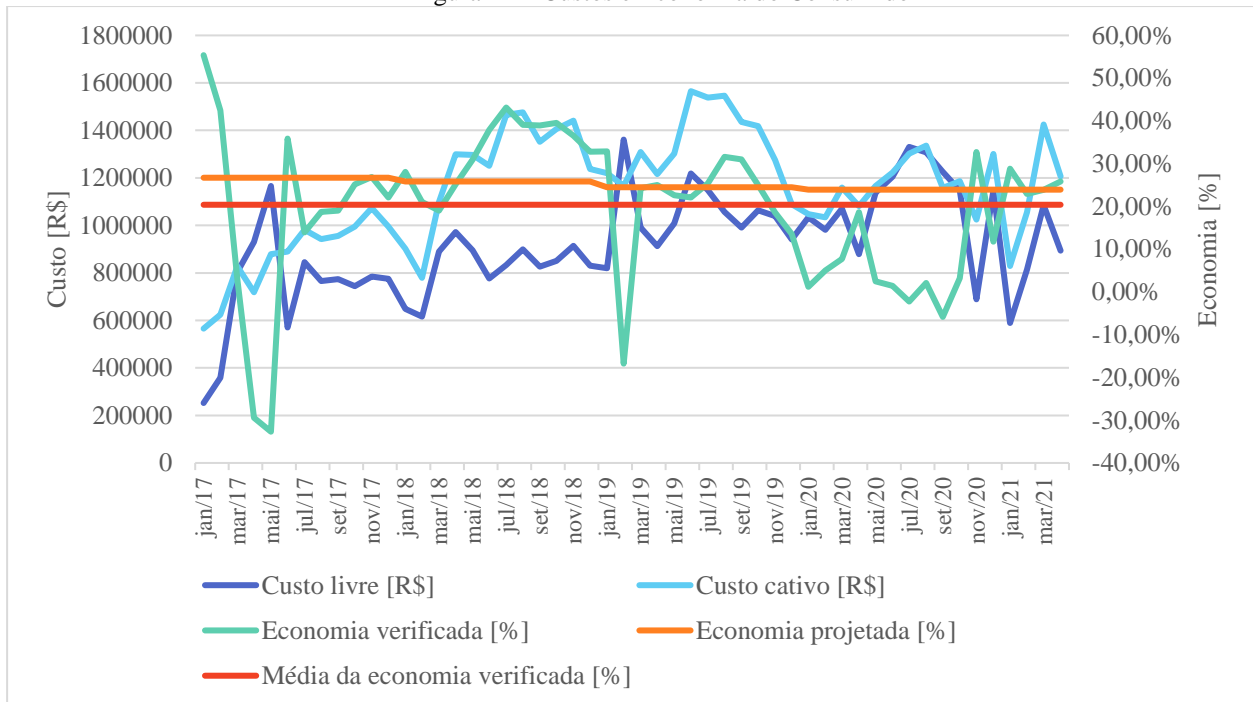
STEELE, 2021 também afirma que em janeiro de 2021 havia 18,6 mil conexões no ACL com perfil de consumidor especial, com potência típica de 536 kW e demanda média de 235 kW. Seu crescimento, em termos do número de conexões, se deu a uma taxa média de 2,5% ao mês, nos 12 meses anteriores.



## 4.2 Validação da Análise de Viabilidade

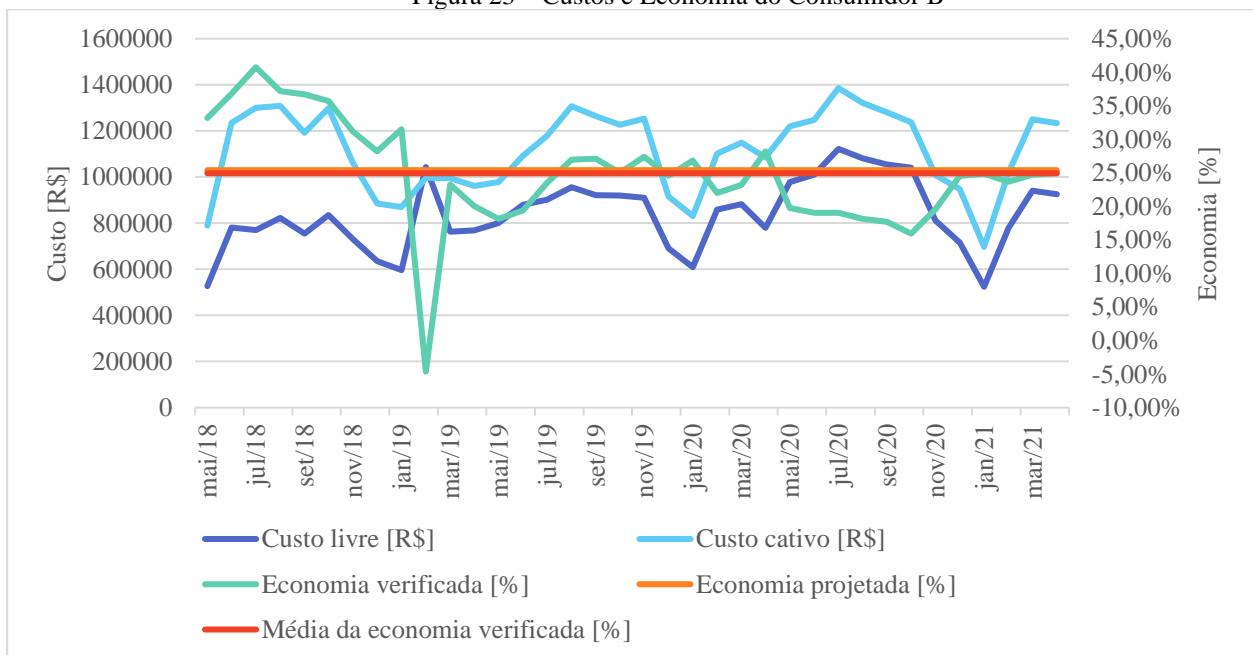
A Figura 22, a Figura 23, a Figura 24, a Figura 25 e a Figura 26 mostram, no eixo da esquerda, os custos que os consumidores A, B, C, D e E, respectivamente, têm em cada ambiente de contratação de energia (livre e cativo). O eixo da direita mostra, em porcentagem, a economia que havia sido previamente projetada através de um estudo de viabilidade passado ao cliente antes da sua migração, a economia real verificada e a sua média, a partir dos dados disponibilizados pela gestora de energia.

Figura 22 – Custos e Economia do Consumidor A



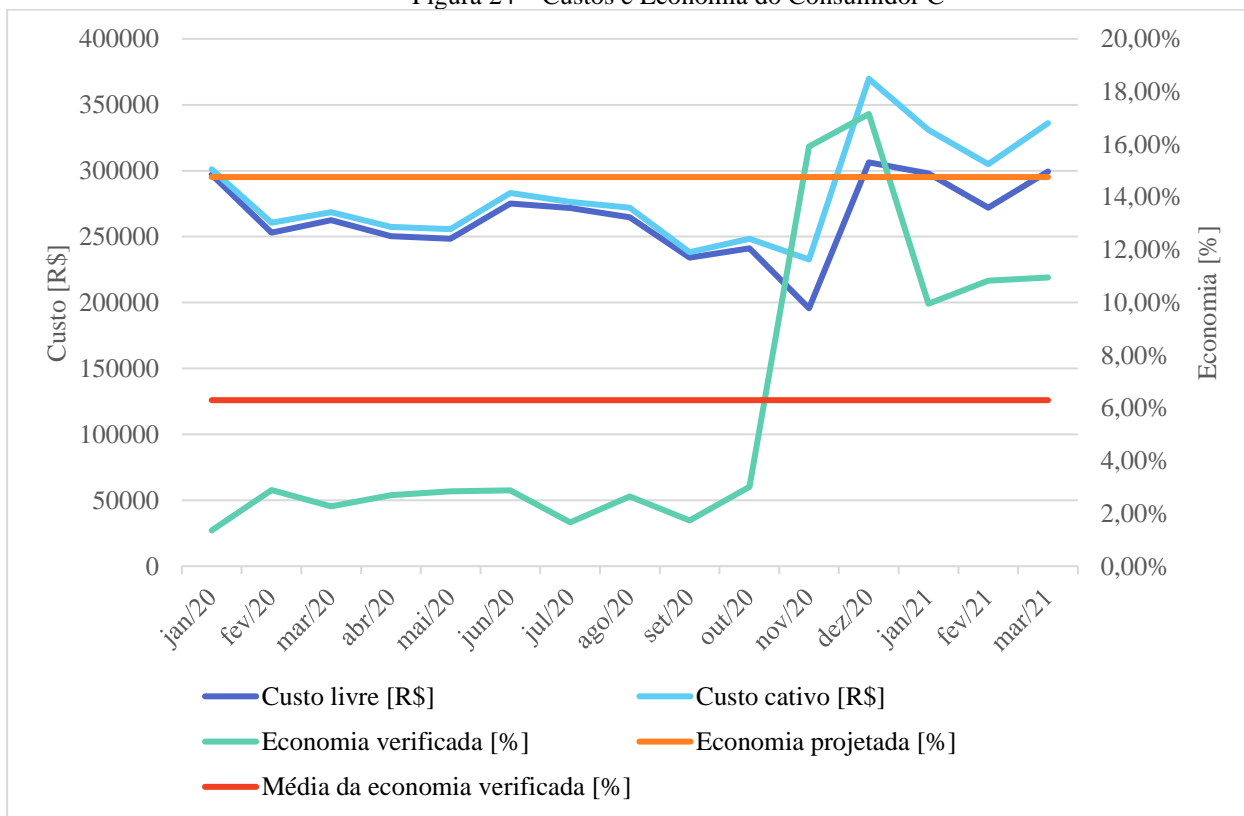
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 23 – Custos e Economia do Consumidor B



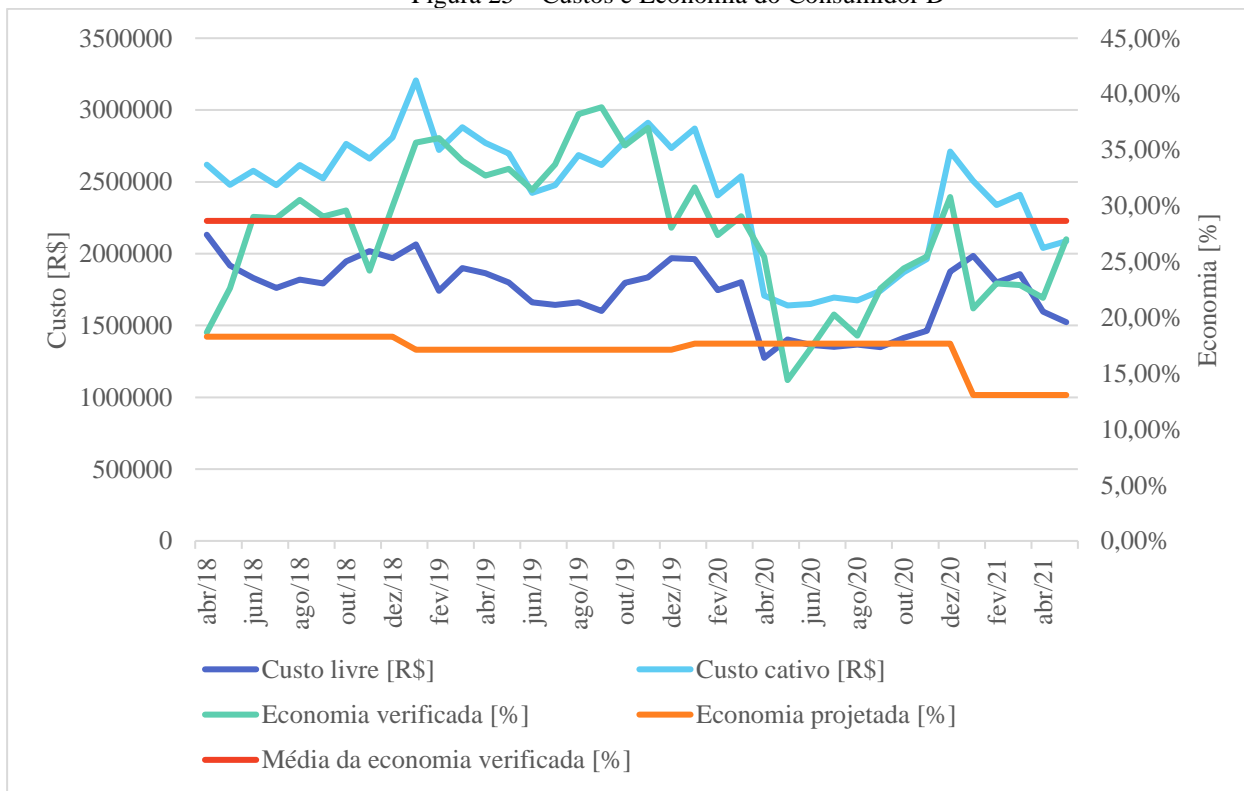
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 24 – Custos e Economia do Consumidor C



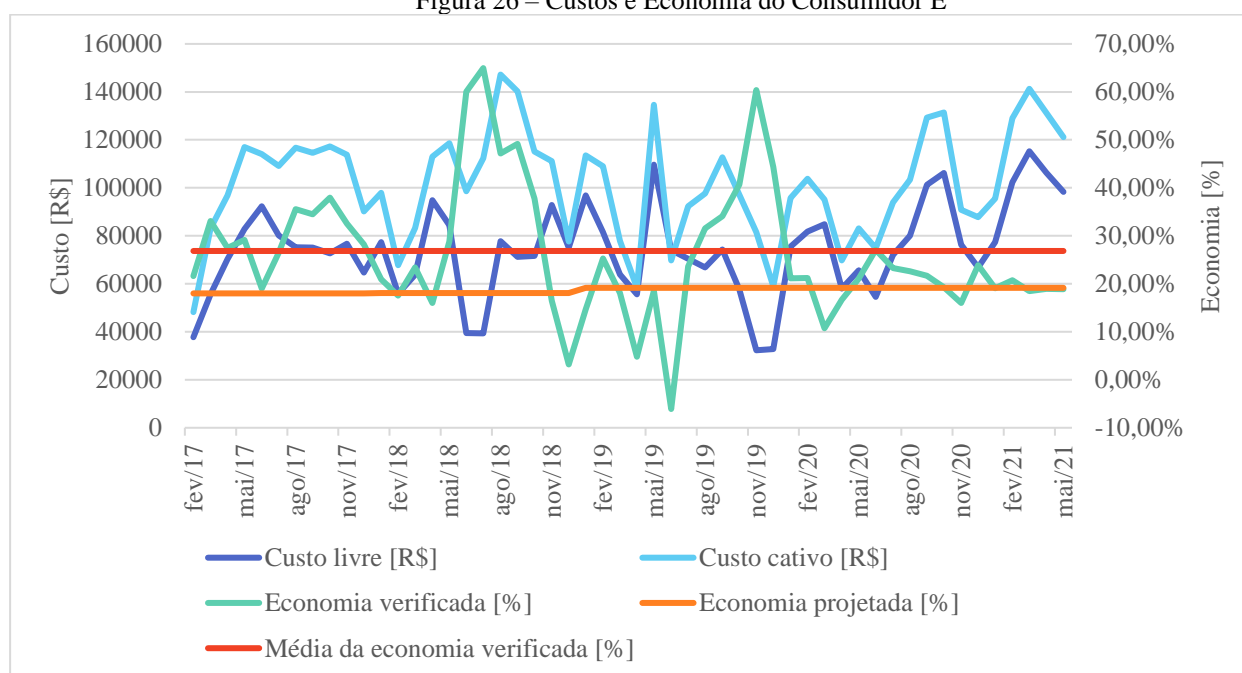
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 25 – Custos e Economia do Consumidor D



Fonte: Elaborado pelo Auto

Figura 26 – Custos e Economia do Consumidor E



Fonte: Elaborado pelo Autor.

É possível notar que os custos nos mercados cativo e livre apresentam uma certa semelhança, que pode ser justificada pelo consumo de energia, e algumas diferenças, que podem se dar por diversas razões, como fechamento de contratos, participação no MCP. Além disso, nota-se que, em geral, o custo do cativo é maior. A Figura 22 mostra que o consumidor A seguiu esse padrão, mas teve redução na economia entre os meses de março a novembro de 2020, período que foi amplamente afetado por consequência da pandemia da COVID-19. Nesses 9 meses, o consumidor fez apenas uma operação de curto prazo, e nos outros 8 meses utilizou-se do recuso da liquidação junto à CCEE.

O consumidor B atrasou em 1 mês a sua migração. A análise de viabilidade, feita apenas baseada no ano de 2018, projetou com precisão a economia que seria obtida pelo consumidor. A diferença foi de -1,8%. O consumidor C teve a economia verificada menor que a projetada também. A economia começa a aparecer em novembro de 2020, quando as curvas do custo do cativo e do livre começam a descolar.

O consumidor D, por sua vez, apresentou a economia verificada maior que a projetada. Ele teve um amplo horizonte de análise, e a previsão teve um viés mais pessimista. Assim, a economia observada em relação a projetada é cerca de 75% maior. O consumidor E também obteve uma economia maior que a projetada previamente, da mesma forma que o consumidor D.

O Quadro 6, como sequência ao Quadro 5, traz as informações sobre a economia que os consumidores obtiveram devido à migração.

Quadro 6 – Economias verificadas

Consumidor		A	B	C	D	E
Economia anual verificada	2017	16,04%	-	-	-	30,08%
	2018	33,66%	35,34%	-	26,97%	34,22%
	2019	21,96%	22,15%	-	34,57 %	26,07%
	2020	6,13%	20,80%	5,02%	24,91%	20,36%
	2021	25,08%	24,57%	10,57%	23,02%	19,22%
Economia total verificada		20,39%	24,94%	6,30%	28,65%	26,84%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A Figura 22, a Figura 23 e a Figura 24 mostram que, para os três primeiros casos (A, B e C), a média da economia real obtida ficou abaixo do que havia sido previsto para o consumidor antes da sua migração. O ano de 2020 influenciou bastante na baixa desses resultados, como pode ser visto no Quadro 6, provavelmente pela situação de pandemia e às suas consequências no mercado. Ainda assim, vale ressaltar que, mesmo com a baixa na economia, a migração ainda se fez atrativa.

A média da economia dos clientes D e E, mostradas na Figura 25 e na Figura 26, superou aquilo que havia sido projetado antes de sua migração. Isso pode estar relacionado com o fato de que a análise de viabilidade utilizou um cenário mais conservador do que os cenários utilizados para os consumidores A, B e C.

As variações mensais sempre serão observadas, visto que a carga varia, os contratos podem variar, inclusive a participação no Mercado de Curto Prazo varia. O padrão mantido, entretanto, para os cinco consumidores analisados, é o retorno financeiro que se tem quando é feita a escolha e o processo para comprar a energia no ACL.

## 5 CONCLUSÃO

A realização deste trabalho cumpriu com os objetivos propostos, pois permitiu observar o desenvolvimento do Setor Elétrico Brasileiro, desde a década de 1930 até os dias de hoje. Muito se evoluiu, e ainda há muito onde é preciso aprimorar. O Ambiente de Livre Contratação de Energia Elétrica, que em 2013 abastecia cerca de 25% do consumo, em 2020 já representava mais de 30%.

A migração para o ACL cresce a cada ano, e isso se dá tanto pela economia em termos financeiros que o consumidor alcança, através de contratos bilaterais com o fornecedor de energia, como pela redução dos requisitos de demanda mínima para a migração para o mercado livre. O número de consumidores no ACL cresceu 500% entre os anos de 2013 a 2020, período analisado neste trabalho, e a energia consumida aumentou mais de 20%. O número de consumidores livres e especiais também tem aumentado, embora o intervalo de demanda do consumidor especial esteja cada vez menor.

Com relação a segunda parte, foi possível concluir que as análises de viabilidade devem sempre considerar vários cenários. Situações extremas sempre podem acontecer, como foi o caso da pandemia da COVID-19, que impactou o mundo inteiro e seus efeitos na questão energética foram claramente percebidos. O ambiente de contratação livre de energia, ainda assim, se mostra uma opção mais viável financeiramente para consumidores de energia, e isso também explica a expansão do ACL observada nos últimos anos. Para os consumidores analisados, a economia que tiveram, por comprarem a sua energia no ambiente livre variou entre 6,3% e 28,65%.

Como sugestão para trabalhos futuros, tem-se de verificar os impactos trazidos aos agentes e usuários do SIN pela ampliação do mercado atacadista de energia brasileiro e a análise de históricos de dados mais completos, a partir de 2023.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRACEEL. **Cartilha Mercado Livre de Energia Elétrica**. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/biblioteca/2019/05/cartilha-mercado-livre-de-energia-eletrica/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2020.
- ANEEL. **Agentes de Geração**. 2015. Disponível em: <[https://www.aneel.gov.br/relatorios-de-consumo-e-receita](https://www.aneel.gov.br/busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fbusca%3Fp_auth%3Dnq0W0Xcb%26p_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D1%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_state_rcv%3D1&_101_assetEntryId=15860313&_101_type=content&_101_groupId=656835&_101_urlTitle=agente-de-geracao&inheritRedirect=true#:~:text=N%20o%20caso%20de%20importa%C3%A7%C3%A3o%20de,ser%C3%A3o%20considerados%20agentes%20de%20gera%C3%A7%C3%A3o.> . Acesso em 20 de maio de 2021.</p>
<p>ANEEL. <b>Consumidores, Consumo, Receita e Tarifa Média – Empresa, Classe de Consumo e Nível de Tensão</b>. Disponível em: <<a href=)>. Acesso em 26 de abril de 2020.
- ANEEL. **Resolução normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414.pdf>>. Acesso em 08 de maio de 2021.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Cotações e boletins – Cotações de fechamento Patx do dólar dos EUA**. Disponível em <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>>. Acesso em 30 de abril de 2021.
- CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **InfoMercado - Dados Gerais**. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/portal/faces/aceso\\_rapido\\_header\\_publico\\_nao\\_logado/biblioteca\\_virtual?\\_afLoop=94915699077917&\\_adf.ctrl-state=16bmkxalow\\_86#!%40%40%3F\\_afLoop%3D94915699077917%26\\_adf.ctrl-state%3D16bmkxalow\\_90](https://www.ccee.org.br/portal/faces/aceso_rapido_header_publico_nao_logado/biblioteca_virtual?_afLoop=94915699077917&_adf.ctrl-state=16bmkxalow_86#!%40%40%3F_afLoop%3D94915699077917%26_adf.ctrl-state%3D16bmkxalow_90)>. Acesso em 05 de março de 2021.
- CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **InfoMercado - Dados Individuais**. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/portal/faces/aceso\\_rapido\\_header\\_publico\\_nao\\_logado/biblioteca\\_virtual?\\_afLoop=94915699077917&\\_adf.ctrl-state=16bmkxalow\\_86#!%40%40%3F\\_afLoop%3D94915699077917%26\\_adf.ctrl-state%3D16bmkxalow\\_90](https://www.ccee.org.br/portal/faces/aceso_rapido_header_publico_nao_logado/biblioteca_virtual?_afLoop=94915699077917&_adf.ctrl-state=16bmkxalow_86#!%40%40%3F_afLoop%3D94915699077917%26_adf.ctrl-state%3D16bmkxalow_90)>. Acesso em 05 de março de 2021.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Portaria Nº 465, de 12 de dezembro de 2019**. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/276602145/dou-secao-1-16-12-2019-pg-156>>. Acesso em 02 de abril de 2020.
- DOCUMENTOS PRIVADOS DE UMA GESTORA DE ENERGIA.
- INDEX MUNDI. **Gás Natural Preço Mensal - Real brasileiro por Milhões de BTU**. Disponível em: <<https://www.indexmundi.com/pt/pre%3Aa7os-de-mercado/?mercadoria=g%3Aa1s-natural&meses=240&moeda=brl>>. Acesso em 30 de abril de 2021.
- INDEX MUNDI. **Petróleo bruto Preço Mensal - Real brasileiro por Barril**. Disponível em: <<https://www.indexmundi.com/pt/pre%3Aa7os-de-mercado/?mercadoria=petr%3Ab3leo-bruto-brent&meses=240&moeda=brl>>. Acesso em 30 de abril de 2021.
- ITO. L.C.K. **Um Estudo Sobre O Mercado Livre de Energia Elétrica no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Energia Elétrica) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.
- LIMA, R. G. Comercialização de energia – alguns conceitos e princípios in LANDAU, Elena (coord.). Regulação jurídica do setor elétrico. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.
- MERCADO LIVRE DE ENERGIA. **Mercado Livre de Energia Elétrica**. Disponível em: <<https://www.mercadolivredeenergia.com.br/mercado-livre-de-energia/>>. Acesso em: 03 de maio de 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Modernização do Setor Elétrico: Abertura de Mercado**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/36070/525274/Abertura+de+Mercado.pdf/15b12f12-1f5b-09e9-ec0a-c0a7c756ebc4>>. Acesso em 03 de maio de 2020.

SCHOR, J. M.. **Abertura do mercado livre de energia elétrica: vantagens e possibilidades do *Retail Wheeling* no Brasil**. Rio de Janeiro: Synergia, 2018.

STEELE, P. **A liberação do mercado de energia elétrica e o balanço energético das distribuidoras**. Disponível em: <[https://www.trsolucoes.com/conteudo/articles/a\\_liberalizacao\\_do\\_mercado\\_de\\_energia\\_eletrica\\_e\\_o\\_balanco\\_energetico\\_das\\_distribuidoras](https://www.trsolucoes.com/conteudo/articles/a_liberalizacao_do_mercado_de_energia_eletrica_e_o_balanco_energetico_das_distribuidoras)>. Acesso em 04 de maio de 2021.