

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU**  
**FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS - FAGEN**

ADMINISTRAÇÃO

JOÃO PAULO ANDRADE SANTOS

ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA MIGRAÇÃO PARA O  
AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE E GERAÇÃO DISTRIBUÍDA EM UMA  
MICROEMPRESA DO SETOR ALIMENTÍCIO

UBERLÂNDIA  
2025

JOÃO PAULO ANDRADE SANTOS

ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA MIGRAÇÃO PARA O  
AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE E GERAÇÃO DISTRIBUÍDA EM UMA  
MICROEMPRESA DO SETOR ALIMENTÍCIO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Administração  
da Faculdade de Gestão e Negócios  
da Universidade Federal de Uberlândia

Orientadora: Profa. Dra. Jaluza Maria Lima Silva Borsatto

UBERLÂNDIA  
2025

## RESUMO

Com a importância de uma análise prévia da viabilidade econômico-financeira em uma tomada de decisão estratégica, esse trabalho realizou um estudo de caso sobre três alternativas de modelos energéticos para uma microempresa do setor alimentício. Foram analisados os cenários de permanência no Ambiente de Contratação Regulada (ACR), migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) e Geração Distribuída por meio de painéis solares fotovoltaicos. A metodologia adotada incluiu informações do histórico de consumo, análise tarifária e cálculo de indicadores econômicos, como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Payback. Os resultados obtidos demonstram vantagens econômica na migração do atual modelo ACR para um dos analisados onde o ACL apresenta maior atratividade no curto prazo, com Payback de sete meses e TIR de 205,53%. E a Geração Distribuída, demonstra maior potencial de economia no longo prazo, com VPL de R\$ 78.192,06 e TIR de 29,31%. Conclui-se que tanto o ACL quanto a geração distribuída apresentam viabilidade, levando em consideração o perfil estratégico da empresa para tomada de decisão. No âmbito teórico, o estudo amplia o entendimento sobre a gestão de energia em microempresas, além de fornecer orientações para os gestores do setor alimentício sobre os modelos de contratação de energia elétrica no Brasil. Este estudo contribui com os objetivos da Agenda 2030 da ONU, especificamente o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7, que visa garantir o acesso à energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos.

**Palavras-chave:** Mercado Livre de Energia. Ambiente de Contratação Livre. Ambiente de Contratação Regulada. Geração Distribuída. Indicadores Financeiros.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	7
2.1 A Indústria de Energia Elétrica e o Mercado de Energia no Brasil .....	7
2.1.1 Histórico e Evolução do Setor Elétrico .....	7
2.1.2 Estrutura do Setor Elétrico Brasileiro .....	8
2.1.3 Novo Modelo do Setor Elétrico .....	9
2.1.4 Regulação do Setor Elétrico.....	11
2.1.5Desafios e Oportunidades .....	12
2.2 Mercado Livre de Energia: Definição e Características.....	13
2.2.1 Definição do Mercado Livre de Energia.....	13
2.2.2 Características do ACL.....	14
3. METODOLOGIA .....	15
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	15
3.2 Coleta e Análise dos Dados .....	15
4. ANÁLISE DE RESULTADOS .....	18
4.1 Apresentação da empresa e descrição do setor .....	18
4.2 Estudo de viabilidade .....	18
4.2.1 Atual modelo ACR.....	19
4.2.2 Migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) .....	19
4.2.3 Geração Própria com Energia Solar.....	21
4.2.4 Comparação dos Modelos e Análise de Viabilidade Econômico-Financeira ....	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo de energia elétrica no Brasil vem aumentando com o passar dos anos. Segundo o Boletim Trimestral de Consumo de Eletricidade da EPE, no último trimestre de 2024 houve um aumento de 7,3% com comparação com o mesmo período do ano anterior, com destaque para o crescimento de 12,3% na classe residencial, seguido por 8,4% na classe comercial e 3,8% na classe industrial, conforme dados do Boletim Trimestral de Consumo de Eletricidade da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2024). Esse crescimento no consumo de energia está atrelado a um aumento do Produto Interno Bruto (PIB) 2,5% no mesmo período. Esse cenário demonstra a importância do setor elétrico para o desenvolvimento da economia e toda cadeia produtiva do país.

O Brasil possui uma estrutura complexa do seu setor elétrico, composta por geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. A geração de energia é realizada por geradoras, utilizando diferentes fontes de energia como hidrelétrica, térmica e eólica. O sistema de transmissão é operado por empresas chamadas transmissoras, que são responsáveis por levar a energia gerada nas usinas para os centros consumidores, através de linhas de alta tensão. A distribuição é feita pelas distribuidoras, que entregam a energia aos consumidores finais. Já a comercialização ocorre em dois ambientes o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), onde a energia é comprada por distribuidoras em leilões governamentais e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), no qual os consumidores negociam diretamente com geradoras ou comercializadoras.

O modelo de contratação de energia elétrica tradicionalmente adotado pelos consumidores é o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), entretanto, a partir de 2022 o Ambiente de Contratação Livre (ACL) passou por novas regulamentações que trouxeram maior flexibilidade para os consumidores na contratação de energia. A Portaria 50/2022, emitida pelo Ministério de Minas e Energia, garante a possibilidade de todos os consumidores do Grupo A (que inclui aqueles atendidos em média e alta tensão) escolherem seu fornecedor de energia elétrica. No ACL, os consumidores podem negociar as condições de fornecimento diretamente com geradores e fornecedores com base em suas necessidades específicas, como preço, duração do contrato, tipo de energia e contratos sob demanda. (PERETTI, 2011).

O aumento nas tarifas de energia elétrica tem se mostrado um desafio significativo para bares e restaurantes brasileiros, que já enfrentam uma série de pressões financeiras diversas. Segundo a Revista ABRASEL (2024), esse aumento impacta a operação e a rentabilidade dos bares e restaurantes, que dependem de energia elétrica para refrigeração, preparo de alimentos, iluminação e climatização dos ambientes. Assim a busca por alternativas como a entrada no Ambiente de Contratação Livre (ACL) ou a Geração Distribuída (GD) tornam-se uma estratégia para diminuir os impactos dos custos energéticos e melhorar a gestão financeira das empresas.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo realizar um estudo de viabilidade econômico-financeira da migração do modelo atual adotado pela empresa ACR para o Ambiente de Contratação Regulada ou Geração Distribuída por meio de um sistema fotovoltaico, em uma microempresa do setor alimentício. Considerando as características desse setor e o perfil de consumo a pesquisa buscará identificar os potenciais benefícios e desafios dos modelos, analisando aspectos como redução de custos, previsibilidade de despesas e as exigências contratuais envolvidas.

Para alcançar esse objetivo, serão abordados os seguintes objetivos específicos. Analisar o consumo energético atual da microempresa, avaliar as condições oferecidas pelo ACL para esse perfil de consumidor, o investimento inicial e custos de disponibilidade do sistema fotovoltaico, realizar os cálculos de índices relacionados à Engenharia Econômica, como a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Taxa Interna de Retorno (TIR), Payback e Valor Presente Líquido (VPL). Com isso, propor um modelo a ser adotado pela empresa.

Esta pesquisa oferece uma importante contribuição prática e teórica para gestores e para a literatura da área. Do ponto de vista prático, os resultados fornecem orientações para os gestores de microempresas do setor alimentício sobre os modelos de contratação de energia elétrica no Brasil, como uma estratégia para reduzir custos energéticos e melhorar a lucratividade. No âmbito teórico, o estudo amplia o entendimento sobre a gestão de energia em microempresas. Este estudo contribui com os objetivos da Agenda 2030 da ONU, diretamente com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7, que visa garantir o acesso à energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos. Especificamente, a pesquisa se conecta

à meta 7.3, que busca dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética até 2030, promovendo soluções que auxiliem as empresas a reduzir seus custos e consumo de energia (IPEA, 2024).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A Indústria de Energia Elétrica e o Mercado de Energia no Brasil**

#### **2.1.1 Histórico e Evolução do Setor Elétrico**

O setor elétrico brasileiro passou por grandes transformações em suas estruturas e regulamentações para acompanhar o crescimento econômico nos últimos séculos. “Durante grande parte do século XX, o Estado detinha o monopólio absoluto da geração e da transmissão de energia elétrica. Era responsabilidade das empresas estatais planejar, construir e operar usinas hidrelétricas, além de fornecer energia aos consumidores finais por meio das redes de distribuição” (DIAS, 2023).

Com esse cenário de estatização o setor sofria grande força política centralizadora, onde o estado controlava todo o setor, as primeiras regulamentações foram criadas com o Código de Águas, em julho de 1934, foi o marco principal que definiu o controle estatal sobre os recursos hídricos. “Em maio de 1939, foi criado o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE), com o papel de atuar em todos os assuntos do setor elétrico, como questões tributárias até planos para geração de energia, com isso se tornou o principal órgão do governo federal para a política setorial até a criação do Ministério das Minas e Energia (MME) e da Eletrobrás, no início da década de 1960.” (CORRÊA, 2003, p. 76).

Esse modelo se mostrou frágil no final da década de 1980, com uma crise econômica nesse período o governo se mostrou incapaz de sustentar e desenvolver o setor elétrico, com isso a partir de 1990 iniciou-se uma reestruturação no setor. Com o Plano Nacional de Desestatização que tinha como objetivo implementar políticas de abertura do setor elétrico, com a privatização de empresas estatais e abertura do mercado para a iniciativa privada. Ainda nessa década teve dois marcos importantes no setor como a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Que seria encarregada da regulamentação e fiscalização das operações do setor. E nos anos 2000 “O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (Proinfa) tem o objetivo de aumentar a participação de fontes renováveis, como Pequenas Centrais Hidrelétricas, eólicas e térmicas a biomassa na produção de energia elétrica” (CCEE, s.d.).

Com o crescente aumento na demanda de energia elétrica esse modelo demonstrou fragilidade para acompanhar essa expansão, principalmente na capacidade de fornecimento. Então com esse cenário, houve uma necessidade de uma reformulação no setor elétrico brasileiro, com a criação do Novo Modelo do Setor Elétrico em 2003. "Criado pela Lei n.º 10.848/2004, o novo modelo do setor elétrico baseia-se em: regras estáveis, segurança e modicidade tarifária" (BRASIL, 2004). Com isso depende de contratos projetados para promover a expansão do sistema. Para garantir que toda a demanda seja atendida, seja de distribuidores ou consumidores livres, é essencial que os contratos de comercialização abordem totalmente essa necessidade, com cada contrato apoiado por energia garantida. "Isso garante que sempre haverá capacidade física de geração para suprir devidamente a expansão do mercado". (DIAS, 2023).

### **2.1.2 Estrutura do Setor Elétrico Brasileiro**

O setor elétrico brasileiro é estruturado em quatro agentes setoriais ou econômicos que fazem toda a operação no fornecimento de energia elétrica, desde a sua geração, transmissão, distribuição e comercialização. Esses agentes econômicos para operar em âmbito nacional são regulados e fiscalizados por agentes institucionais concedendo a eles permissão, concessão e autorização de suas atividades. Na geração, a produção de energia pode ser feita por diversas fontes tendo como principais a hidrelétrica, térmica, eólica e solar. No Brasil existe grande predominância da produção de eletricidade em usinas hidrelétricas. "É válido ressaltar que os agentes geradores não possuem autonomia em despacho de geração de energia. Para isso, é necessário o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), realizar os estudos necessários de acordo com a necessidade de operação do Sistema Interligado Nacional (SIN)" (OLIVEIRA, 2023, p. 28).

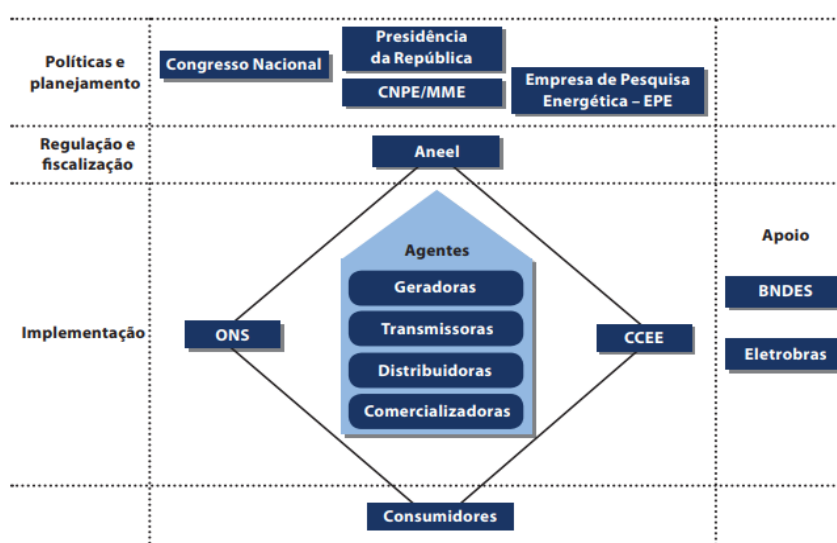
Assim que a energia é produzida entra um novo agente na estrutura do setor elétrico brasileiro, os agentes de transmissão que tem como objetivo levar toda a energia produzida para as distribuidoras, essa transmissão é feita por linhas de altas tensões e cruzam grande parte do território nacional, fazendo assim uma interligação dos geradores de energia até os distribuidores. Este sistema é coordenado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Os agentes de distribuição têm como principal atividade entregar a energia aos consumidores finais em baixa tensão por meio de redes locais, de toda a estrutura do



setor elétrico brasileiro as distribuidoras é que tem contato com os consumidores finais, com isso entram as concessionárias reguladas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que requer investimento em infraestrutura e atendimento ao público, tanto físico e online. "A outorga de concessão do serviço público de distribuição de energia elétrica é ato destinado a conceder a agentes privados a responsabilidade por fazer chegar energia elétrica para todos os consumidores do país" (ANEEL, 2022). E por fim os agentes de comercialização, que tem como papel efetuar a compra e vendas de energia elétrica na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). "De acordo com o Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004, a comercialização de energia elétrica no Brasil pode acontecer em duas esferas: no Ambiente de Contratação Livre (ACL) ou no Ambiente de Contratação Regulada (ACR)" (ANEEL, 2022).

ESTRUTURA INSTITUCIONAL DO SETOR ELÉTRICO – BRASIL



Fonte: Aneel/SPG, 2014

### 2.1.3 Novo Modelo do Setor Elétrico

O Novo Modelo do Setor Elétrico brasileiro entrou em vigor em 2004 com a Lei nº 10.848, a principal mudança desse modelo foi à separação das atividades do setor e a criação da comercialização de energia. "O Novo Modelo também tratou da conversão do antigo Mercado Atacadista de Energia (MAE) na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)" (MEGAWHAT, 2018). Com essas mudanças a comercialização ficou dividida em dois ambientes de contratação de

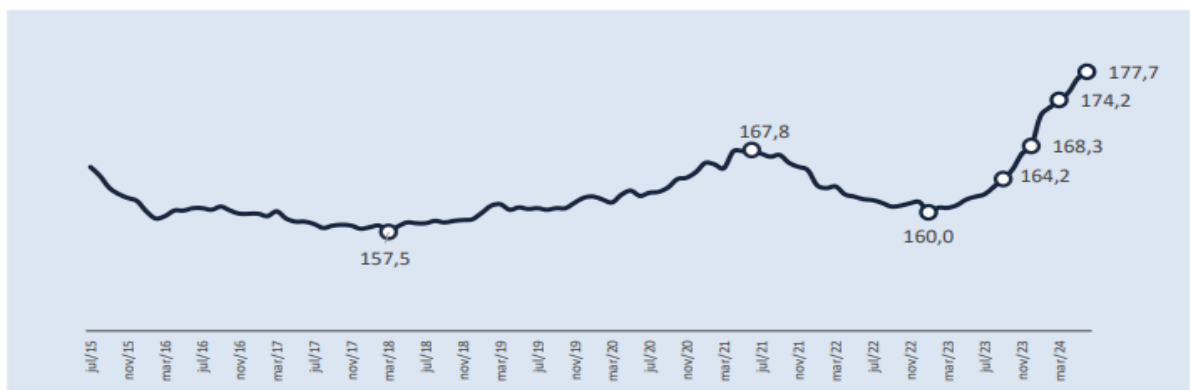
energia elétrica: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL).

O Ambiente de Contratação Regulada (ACR), as concessionárias de energia elétrica adquirem energia em leilões organizados pelo governo, "Nesse ambiente, a forma de aquisição de energia se dá através de leilões, que são realizados anualmente pelo MME junto à CCEE (além de outras instituições do SEB), de forma a garantir a demanda das distribuidoras" (OLIVEIRA, 2022, p. 45). Esses leilões seguem um dos pilares do novo modelo do setor elétrico que é a modicidade tarifária que visa selecionar os contratos com o menor custo para os consumidores.

O Ambiente de Contratação Livre (ACL), esse ambiente foi criado originalmente para consumidores de grande porte, que permite a negociação diretamente com as geradoras de energia e com isso poder de personalizar seus contratos como precificação, duração de contrato e tipo de fonte de energia. "Segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda da energia elétrica objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos" (ANEEL, 2022).

A grande mudança nesse ambiente de contratação aconteceu em 2024, com a Portaria 50/2022, o ACL foi expandido para permitir que todos os consumidores do Grupo A (média e alta tensão) pudessem também escolher seu fornecedor de energia, proporcionando mais autonomia e flexibilidade na contratação. Essa mudança vem em um momento importante do setor residencial onde passa por um crescimento de consumo de energia elétrica, com isso os consumidores podem migrar para o ACL e optar por uma fonte de energia limpa que traz grandes benefícios às gerações futuras. De acordo com o Boletim Trimestral de Consumo de Eletricidade da EPE, "o consumo de energia elétrica das residências no país foi de 43.705 GWh no segundo trimestre de 2024, alta de 10,3% frente a igual de trimestre de 2023. Entre as classes de maior consumo, a classe residencial foi a que apresentou a taxa mais elevada. Apesar do crescimento, o consumo desacelerou em relação ao primeiro trimestre do ano (+12,3%)" (EPE, 2024, p. 7).

Consumo residencial médio (kWh/Mês)



Fonte: EPE, 2024.

Por fim, uma grande mudança desses modelos é no poder de compra, onde que no ACR é integralmente os agentes de distribuição que as realizam já no ACL os consumidores finais podem negociar seus contratos conforme suas necessidades.

#### 2.1.4 Regulação do Setor Elétrico

A regulação do setor elétrico brasileiro é realizada por diferentes agentes institucionais, responsáveis por garantir a organização, fiscalização e funcionamento do sistema. Entre os principais estão a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). A ANEEL, criada em 1996 pela Lei nº 9.427 e regulamentada pelo Decreto nº 2.335/1997, atua como agência independente, com autonomia administrativa e financeira. Suas funções incluem implementar as políticas do governo federal, definir tarifas, mediar conflitos entre agentes e consumidores, além de conceder outorgas de exploração e serviços de energia elétrica (ANEEL, 2023).

A CCEE, instituída em 2004 com o Novo Modelo do Setor Elétrico, é uma associação civil sem fins lucrativos, regulada pela ANEEL. Tem como responsabilidade organizar e viabilizar as transações de compra e venda de energia elétrica, administrar leilões, contabilizar e liquidar contratos tanto no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) quanto no Ambiente de Contratação Livre (ACL) (CCEE, 2021). Já o ONS, criado pela Lei nº 9.648/1998 e regulamentado pelo Decreto nº 5.081/2004, é uma entidade privada sem fins lucrativos que coordena e controla a operação da geração e transmissão de energia elétrica. Seu objetivo é garantir o funcionamento seguro e contínuo do Sistema Interligado Nacional (SIN), assegurando eficiência e menor custo operacional (ONS, 2022).

Esses três agentes desempenham papéis complementares onde a ANEEL regula e fiscaliza, a CCEE organiza as transações comerciais e o ONS coordena a operação do sistema.

O sistema de bandeiras tarifárias, instituído pela ANEEL em 2015, é um dos instrumentos regulatórios aplicados diretamente ao consumidor. Ele tem o objetivo de sinalizar os custos reais da geração de energia no país por meio de cores que indicam acréscimos ou não na tarifa. Na bandeira verde, não há cobrança adicional; a bandeira amarela aplica um acréscimo moderado; e as bandeiras vermelhas (patamares 1 e 2) representam custos mais elevados, em razão do uso de termelétricas. Assim, o mecanismo atua como ferramenta de transparência e gestão, repassando ao consumidor final os sinais de custo de curto prazo do setor elétrico (ANEEL, 2023).

Além da regulação interna, o setor elétrico brasileiro também se relaciona com compromissos internacionais de sustentabilidade. Nesse contexto, destaca-se o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº 7 da Agenda 2030 da ONU, que propõe garantir o acesso universal, confiável, sustentável e a preço acessível à energia. Esse objetivo reforça a importância de ampliar a participação de fontes renováveis na matriz elétrica e incentivar medidas que promovam eficiência e previsibilidade de custos, alinhando políticas nacionais a metas globais de desenvolvimento sustentável (ONU, 2015).

### **2.1.5 Desafios e Oportunidades**

O setor elétrico brasileiro enfrenta grandes desafios em toda sua estrutura para levar eletricidade ao consumidor final, com uma população aproximadamente de 212,6 milhões de pessoas segundo estimativa divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024). É um grande território sendo o maior da América do Sul e quinto no mundo. "O Brasil é o maior país da América do Sul; seu território ocupa quase a metade do continente sul-americano (47,3%), com uma superfície de 8.515.767,049 quilômetros quadrados. Pela dimensão ocupa o quinto lugar no mundo, superado somente pela Rússia, Canadá, China e os EUA" (Ministério das Relações Exteriores, 2022). Isso gera grandes desafios a serem solucionados no abastecimento de energia elétrica.

O principal desafio está na geração, onde o Brasil é dependente das usinas hidrelétricas, que, embora representem uma fonte renovável e de baixo custo operacional, são vulneráveis a períodos de seca. Essa escassez hídrica compromete a capacidade de geração com isso eleva os preços para o consumidor final. "Em 2021, o último momento de crise energética mais grave, a seca provocou um aumento de 21,21% na energia elétrica residencial, que foi o segundo subitem de maior contribuição para a inflação oficial do país." (MIATO; CATTO, 2024). Reflexo dessa escassez é o uso das termelétricas que são mais caras e poluentes para atender à demanda, o que eleva os custos e afeta a modicidade tarifária para os consumidores.

Com esse cenário as oportunidades aparecem, como principal a expansão de fontes renováveis, como solar e eólica. Que se mostram promissoras para diversificar a matriz energética brasileira e reduzir a dependência das hidrelétricas. Com a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (Proinfa), o setor elétrico brasileiro vem avançando em novas tecnologias na geração de energia limpa. Outra oportunidade com esse cenário é a migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL), onde os consumidores tem a opção de escolha de sua fonte de energia elétrica.

Então, para oferecer uma energia limpa e com preços baixos seguindo um de seus pilares que é a modicidade tarifária, o setor elétrico brasileiro necessita de diferentes fontes na geração de energia elétrica e novas tecnologias para o setor.

## **2.2 Mercado Livre de Energia: Definição e Características**

### **2.2.1 Definição do Mercado Livre de Energia**

O Mercado Livre de Energia tem como sua principal característica a flexibilidade na contratação de energia elétrica pelos consumidores finais, "Mercado Livre de Energia é o mercado em que os consumidores podem escolher livremente seus fornecedores de energia, possuindo o direito à portabilidade da conta de luz, negociando livremente um conjunto de variáveis como prazo contratual, preços e serviços associados à comercialização" (CARDOSO; ROCHA, 2017, p. 37). Essa flexibilidade do ACL permite maior autonomia e previsão de gastos aos consumidores, onde que as grandes indústrias com um consumo elevado de energia elétrica, conseguem alinhar suas estratégias de custo e sustentabilidade às condições negociadas.

Como já foi mencionado, o Mercado Livre de Energia, é um ambiente de contratação livre onde existe a ausência dos agentes de distribuição na comercialização da

energia elétrica, tornando os consumidores responsáveis por fazer a contratação direta com os agentes geradores. Dinâmica diferente do Ambiente de Contratação Regulada, onde os consumidores necessitam da intermediação dos agentes de distribuição tanto no fornecimento e comercialização da energia elétrica. "As negociações no ACL ocorrem livremente entre vendedores e compradores, sem a estipulação de preços por parte das agências reguladoras, no entanto, assim como ocorre no ACR, todos os contratos devem ser registrados na CCEE." (SANTOS, 2015, p. 18). Com isso o ACL estimula a eficiência energética e incentiva o uso de fontes renováveis.

### **2.2.2 Características do ACL**

A migração para o Ambiente de Contratação Livre exige que o consumidor cumpra alguns requisitos, como principais um estudo sobre a viabilidade técnica e econômica sobre a mudança, fazendo uma análise do perfil de consumo energético e os potenciais benefícios financeiros. Após analisar os resultados o consumidor precisa fazer a contratação da energia elétrica junto aos geradores ou comercializadores, a negociação de contratos bilaterais e a adequação das instalações para atender às normas técnicas. Para a migração é necessário que o consumidor seja registrado como agente na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Com a migração o consumidor final consegue algumas vantagens como uma maior previsão e controle sobre os custos energéticos, condições para negociar preço, tempo de contrato, tipo de energia e principalmente optar por fontes renováveis de energia elétrica, alinhando seu consumo a práticas sustentáveis.

E os desafios que os consumidores precisam ficar atentos são a complexidade dos contratos, já que sua negociação envolvem todos os detalhes do fornecimento de energia elétrica, como quantidade, preço e tipo de energia. E principalmente por não ter um órgão regulador que estabelece as tarifas, no ACL o preço é influenciado por fatores de mercado, com isso é importante uma boa gestão energética por parte do consumidor para acompanhar suas demandas e as oscilações do mercado, com isso avaliar novas oportunidades para negociar novos contratos ou optar por uma geração própria de energia elétrica.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

Como o objetivo da pesquisa é realizar um estudo de viabilidade da migração do Ambiente de Contratação Regulada (ACR) para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) ou a geração própria de energia elétrica por meio de um sistema fotovoltaico em uma microempresa do setor alimentício, o presente estudo caracteriza-se por ser descritivo, onde busca analisar a viabilidade dessa mudança com base em dados reais e indicadores financeiros. De acordo com Triviños (1987, p. 112), “os estudos descritivos podem ser criticados porque pode existir uma descrição exata dos fenômenos e dos fatos. Estes fogem da possibilidade de verificação através da observação”.

Com isso adotando uma abordagem quantitativa, já que sua análise foi baseada em dados financeiros e indicadores econômicos, segundo Polit, Beck e Hungler (2004, p. 201), “a pesquisa quantitativa, que tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana”. Quanto ao procedimento, é um estudo de caso, sendo uma opção adequada para este trabalho porque permite uma análise aprofundada e detalhada da situação específica da microempresa em questão, possibilitando uma compreensão mais precisa da viabilidade da migração para o ACL ou da adoção de geração própria de energia.

Considerando um mercado que sofre alterações regulamentares constantemente, o horizonte temporal considerado para a análise foi de 5 anos, permitindo considerar os principais ciclos de investimento e depreciação dos equipamentos, além de ser um período razoável para avaliar a estabilidade e a previsibilidade dos fluxos de caixa.

#### **3.2 Coleta e Análise dos Dados**

A coleta dos dados foi realizada por meio de análise documental, que foram faturas de energia elétrica da empresa nos últimos 12 meses, para entendimento do consumo e dos custos atuais no Ambiente de Contratação Regulada (ACR). E dados do mercado com informações sobre o Ambiente de Contratação Livre (ACL), como informações sobre tarifas, encargos setoriais e preços médios da energia no ACL, coletadas de órgãos reguladores e agentes do setor. Foram feitos orçamentos com

empresas locais para a geração própria a fim de levantar todos os custos de implementar o sistema fotovoltaico na geração de energia elétrica.

É importante reconhecer que a coleta de dados apresentou algumas limitações, as faturas analisadas cobrem apenas 12 meses, o que pode não refletir variações sazonais mais amplas. As informações sobre o ACL foram obtidas a partir de preços médios de uma simulação feita por um consultor de vendas de uma empresa do ramo, que podem diferir de condições contratuais específicas. Já os orçamentos de geração distribuída representam estimativas iniciais de fornecedores locais, não abrangendo variações de custo associadas a condições técnicas, custo de instalação e possíveis mudanças futuras de preços de equipamentos e serviços.

Para a análise será desenvolvido um estudo de viabilidade econômico-financeira a partir da construção do fluxo de caixa e aplicação das técnicas de análise de investimentos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Payback e Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

- **Valor Presente Líquido (VPL)**

De acordo com Bruni, Famá e Siqueira (1998), "o VPL representa a diferença entre os Fluxos de Caixa futuros trazidos a valor presente pelo custo de oportunidade do capital e o investimento inicial".

**Fórmula:**

$$VPL = \sum \frac{FC}{(1 + TMA)^N} - I$$

Onde:

- FC = Fluxo de caixa no período
- TMA = Taxa Mínima de Atratividade
- I = Investimento inicial
- N = é o período de tempo em que os fluxos de caixa ocorrem.



- **Taxa Interna de Retorno (TIR)**

A Taxa Interna de Retorno é um método de análise usado por investidores para avaliar se compensa investir em determinados projetos ou ativos. De acordo com Holanda (1976), "a TIR é a taxa de juros que iguala ao valor do investimento inicial atualizando uma série de rendimentos futuros de um projeto".

**Fórmula:**

$$\sum_{i=1}^n \frac{FC}{(1 + TIR)^i} - I = 0$$

- FC = Fluxo de caixa no período
- I = Investimento inicial
- i = é o período de tempo em que os fluxos de caixa ocorrem
- N = período final do investimento
- **Payback (Período de Retorno do Investimento)**

Payback é o tempo necessário para o investimento se pagar, ou o investidor recuperar o capital investido. Segundo Hirschfeld (1989), "o prazo de retorno é o período de tempo necessário, para que os benefícios oriundos de um investimento possam cobrir os custos a uma TMA adequada".

**Fórmula:**

$$PB = \sum \frac{I}{FC_m}$$

- PB = Período de payback
- I = Investimento inicial
- FC<sub>m</sub> = Média dos fluxos de caixa anuais

- **Taxa Mínima de Atratividade (TMA)**

A Taxa Mínima de Atratividade é um parâmetro usado para definir o retorno mínimo que se espera obter com um investimento.

## **4. ANÁLISE DE RESULTADOS**

### **4.1 Apresentação da empresa e descrição do setor**

A empresa analisada para este estudo de caso é uma microempresa do setor alimentício, atuante no ramo de restaurantes e bares. Com nove anos de mercado no município de Uberlândia-MG, sua operação apresenta significativa dependência de energia elétrica, especialmente em função de equipamentos de refrigeração e climatização, que representam a maior parte do consumo. Entre os principais responsáveis pelo gasto estão câmaras frias, freezers, refrigeradores, exaustores e aparelhos de ar-condicionado, fundamentais para a conservação dos alimentos e o conforto dos clientes. O consumo médio de energia nos últimos 12 meses foi de aproximadamente 7.750 kWh, sendo a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) a distribuidora responsável pela área de concessão.

O setor de bares e restaurante se encontra em um momento de prosperidade, causado pelo aumento na renda familiar brasileira. “Em 2023, a renda média domiciliar per capita (por pessoa) subiu a R\$ 1.848 por mês, alcançando o maior patamar em uma série histórica de doze anos. Esse resultado foi impulsionado, principalmente, por programas de transferência de renda, como o Bolsa Família, e pelo crescimento no número de pessoas empregadas. Até abril deste ano, foram criadas mais de 958 mil vagas formais de emprego no país, segundo o Ministério do Trabalho” (ABRASEL, 2024). O que atrai investidores para o setor.

Por se tratar de um segmento com alta competitividade interna e a busca por redução de custos fixos para ter uma margem de lucratividade maior, o mercado livre de energia surge como uma alternativa viável para promover a eficiência energética. Possibilitando a redução nos custos com energia e previsibilidade financeira.

### **4.2 Estudo de viabilidade**

O estudo de viabilidade econômico vai abordar três cenários como opções para consumo de energia elétrica que a microempresa pode optar: ACR (Ambiente de Contratação Regulada) mantém o modelo atual da empresa, ACL (Ambiente de Contratação Livre) passa a negociar diretamente com geradores ou comercializadores de energia, com liberdade para definir o tipo de energia contratada e o terceiro cenário de geração própria com o investimento inicial nos painéis solares.

#### **4.2.1 Atual modelo ACR**

Antes de sugerir alguma mudança na contratação de energia elétrica, o estudo vai abordar os gastos do consumo de energia no atual modelo que está sendo usado. Levando em consideração o consumo médio onde seu uso é um indicador mais confiável para o planejamento financeiro, pois ajuda a neutralizar as flutuações sazonais e evita que projeções sejam influenciadas por picos de consumo isolados, levando em consideração uma conta de luz da distribuidora CEMIG com cerca de R\$ 1,01/kWh, já considerando energia + TUSD + encargos, podemos prever um gasto anual mínimo aproximado da empresa no ACR (mercado cativo).

Cálculo do Gasto no ACR:

- Consumo médio mensal: 7.750,00 kWh
- Tarifa média: R\$ 1,01 por kWh

Custo mensal estimado:

$$7.750,00 \times 1,01 = \text{R\$}7.827,50$$

Custo anual estimado (12 meses):

$$7.827,50 \times 12 = \text{R\$}93.930,00$$

A tarifa usada refere-se a uma conta de energia da empresa do mês XX e o modelo adotado para chegar a essa tarifa média foi dividir o valor real pelo consumo, outro ponto importante é que no período analisado, a empresa se encontrava sob a bandeira verde, conforme definido pela ANEEL, o que significa ausência de custos adicionais sobre a tarifa de energia elétrica.

#### **4.2.2 Migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL)**

A primeira opção de mudança analisada é a migração da empresa para o Ambiente de Contratação Livre (ACL), nesse modelo além dos custos operacionais com energia, existe um custo com adesão inicial à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), no valor de R\$ 8.703,00 (CCEE, 2025). Valor esse pago apenas uma vez no momento da formalização da entrada no Ambiente de Contratação Livre. Ao entrar em contato com empresas que comercializa energia elétrica, com base no consumo médio de 7.750 kWh foi feito uma simulação onde a migração irá gerar uma economia

de 25% no valor médio gasto com energia elétrica. Com isso adotando o mesmo modelo de cálculo feito no ACR a projeção de gastos ficou assim.

Cálculo do Gasto no ACL:

- Consumo médio mensal: 7.750,00 kWh x 12 meses = 93.000 kWh
- Tarifa média: R\$ 0,76 por kWh, uma redução de 25% sobre a tarifa do mercado cativo R\$ 1,01 kWh
- Adesão à CCEE: R\$ 8.703,00

**Gasto estimado com energia elétrica no modelo ACL**

Descrição	Valor Unitário (R\$)	Consumo Anual (kWh)	Custo Total (R\$)
Energia elétrica	0,76	93.000	70.680,00
Adesão à CCEE (custo único)	-	-	8.703,00
Total estimado no 1º ano (com adesão)	-	-	79.383,00
Total estimado a partir do 2º ano	-	-	70.680,00

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2025)

Agora fazendo uma comparação com o modelo ACR

Modelo	Custo Anual (R\$)	Tarifa Média (R\$/kWh)
Mercado Cativo (ACR)	93.930,00	1,01
Mercado Livre (ACL) 1º ano	79.383,00	0,85
Mercado Livre (ACL) após	70.680,00	0,76

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2025)

Com base nas previsões de gastos, a migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) se apresenta como uma alternativa viável e economicamente vantajosa para a empresa. No primeiro ano a tarifa média de R\$0,85 por kWh já representa uma redução comparada ao modelo atual de 15,84%. Após o segundo ano a economia

anual se aproxima de 24,75% e uma tarifa média de R\$0,76 após a exclusão do custo inicial de adesão à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), levando em consideração essas reduções de custos com energia elétrica a migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) se mostra uma opção boa economicamente a curto e longo prazo.

Além de se mostrar viável economicamente o ACL proporciona para a empresa previsibilidade no custo da energia elétrica com contratos firmados e a possibilidade de escolher a compra de energia limpa, em uma possível migração é importante ressaltar que a negociação de contratos no ACL é influenciada por variáveis de oferta e demanda, níveis de armazenamento dos reservatórios e previsões climáticas. A empresa precisa se adequar a essa nova modalidade que exige maior responsabilidade na gestão de contratos e acompanhamento contínuo ao mercado de energia elétrica.

#### **4.2.3 Geração Própria com Energia Solar**

A segunda opção de mudança analisada nesse estudo consiste na geração própria de energia elétrica por meio de um sistema fotovoltaico, essa modalidade é conhecida como Geração Distribuída (GD) onde de acordo com o Decreto nº 5.163 (BRASIL, 2004, art. 14), “considera-se geração distribuída a produção de energia elétrica proveniente de agentes concessionários, permissionários ou autorizados, conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição do comprador”. Quando a energia elétrica gerada excede o consumo, nesse sistema ela é injetada na rede elétrica gerando créditos que podem ser compensados posteriormente de acordo com a Lei nº 14.300/2022.

Para atender à demanda de 93.000 kWh/ano, foi feito um orçamento com uma empresa local de um sistema com 90 painéis de 700 W e inversor de 37,5 kW com investimento estimado em R\$ 138.890,00, outro custo que foi levado em consideração nos cálculos foi o custo de disponibilidade que é referente a uma taxa mínima de energia cobrada pelas distribuidoras por estar conectado à rede elétrica.

Cálculo do Gasto na Geração Própria:

- Investimento inicial: R\$138.890,00
- Custo de disponibilidade: R\$1.200,00

Custo estimado com energia elétrica no modelo Geração Distribuída (GD)

Descrição	Custo Total (R\$)
Investimento inicial (pagamento único)	138.890,00
Custo de disponibilidade (anual)	1.200,00
Total no 1º ano (com investimento)	140.090,00
Total anual a partir do 2º ano	1.200,00

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2025)

Com um Payback simples de 18 meses e uma vida útil entre 25 a 30 anos do sistema, a geração própria de energia elétrica com placas solares se mostra atrativa economicamente e uma opção sustentável de energia limpa. No entanto, é importante considerar outros custos associados a esse investimento, como o custo de manutenção do sistema ao longo do tempo. Além disso, a implementação de um sistema de geração própria de energia em um lote alugado pode apresentar desafios logísticos e financeiros, especialmente se houver necessidade de realizar reformas para instalar as placas solares. Essas questões não foram mensuradas neste estudo devido à incerteza dos custos envolvidos, representando uma limitação da presente análise.

**4.2.4 Comparação dos Modelos e Análise de Viabilidade Econômico-Financeira**

Para a análise será desenvolvido um estudo de viabilidade econômico-financeira a partir da construção do fluxo de caixa e aplicação das técnicas de análise de investimentos VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno), TMA (Taxa Mínima de Atratividade) e Payback. A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) usada na análise será de 15% ao ano, estabelecida com base na taxa Selic vigente no Brasil (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2025) e projetando uma inflação para os próximos anos usando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) como base, com isso trazendo um parâmetro de análise realista para um investimento no atual cenário brasileiro.

**Fluxo de caixa projetado para os modelos ACR, ACL e GD (em R\$)**  
(Período de análise: 5 anos; TMA: 15% ao ano)

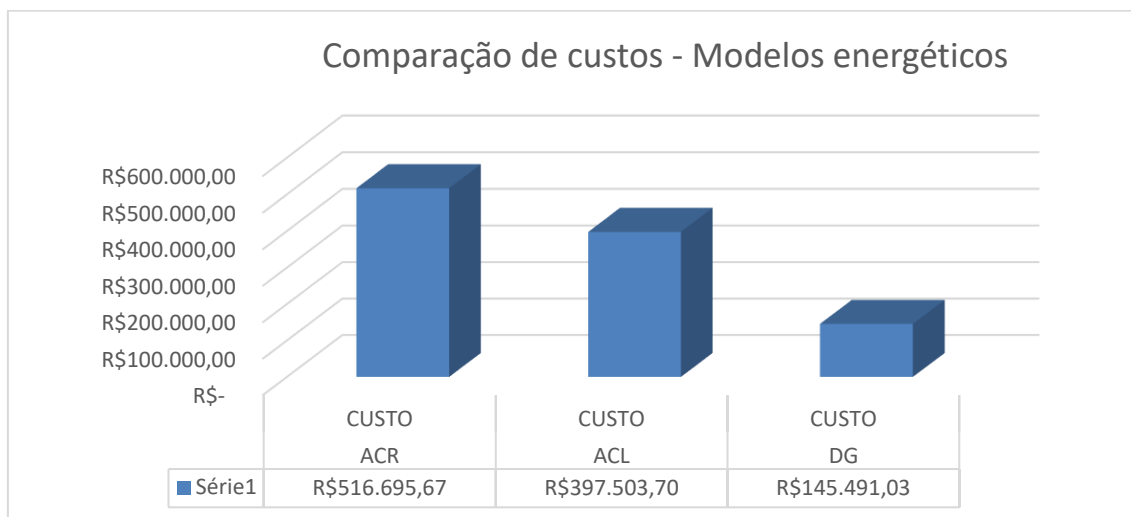
Ano	ACR – Custo	ACL – Fluxo de Caixa	GD – Fluxo de Caixa
Invest. Inicial	R\$ 0,00	-R\$ 8.703,00	-R\$ 138.890,00
1	R\$ 93.930,00	R\$ 14.547,00	-R\$ 46.160,00
2	R\$ 99.265,22	R\$ 24.570,60	R\$ 97.997,06
3	R\$ 103.632,89	R\$ 25.651,71	R\$ 102.308,93

Ano	ACR – Custo	ACL – Fluxo de Caixa	GD – Fluxo de Caixa
4	R\$ 107.778,21	R\$ 26.677,77	R\$ 106.401,29
5	R\$ 112.089,34	R\$ 27.744,89	R\$ 110.657,34
<b>Indicadores</b>			
VPL	–	R\$ 68.439,10	R\$ 78.192,06
TIR	–	205,53%	29,31%
Payback	–	7 meses	18 meses

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2025), com base em dados do Banco Central do Brasil e estimativas de consumo da empresa analisada.

Com base nos resultados dos indicadores financeiros calculados, tanto a migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) e a Geração Distribuída (GD) apresentam viabilidade econômico-financeira em relação ao atual modelo adotado pela empresa. Com ambos modelos analisados gerando um VPL positivo, demonstrando que os fluxos de caixa projetados superam a TMA adotada. O ACL apresenta maior Taxa Interna de Retorno (TIR) de 205,53%, e um Payback de 7 meses, se tornando a melhor opção a curto prazo. Já a GD mesmo com um investimento inicial maior e um Payback de 18 meses teve um VPL maior de R\$78.192,06 mostrando ser a melhor opção a longo prazo.

Total dos custos projetados para os próximos 5 anos.



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2025),

A comparação dos três modelos energéticos mostra que o adotado pela empresa (ACR) apresenta o maior custo total ao longo do período analisado, além de não oferecer opção da fonte de energia contratada e previsibilidade nos reajustes

tarifários. Dessa forma, pode-se concluir que uma migração do atual modelo (ACR) para as duas opções (ACL) ou (DG) é recomendada pelo estudo de viabilidade econômico-financeira, e a decisão entre migrar para o ACL ou investir na geração própria dependerá da capacidade de investimento da empresa, do perfil estratégico adotado e sua capacidade em gerir riscos associados ao mercado elétrico.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Ambiente de Contratação Livre e a Geração Distribuída vêm ganhando espaço no modelo de fornecimento elétrico adotado pelos consumidores, se mostrando opções que atende os requisitos buscados como uma matriz energética limpa e principalmente ofertando previsibilidade no custo energético. Diante disso, o estudo de caso feito neste trabalho conseguiu reunir informações relevantes para a tomada de decisão com uma análise financeira sobre a migração do Ambiente de Contratação Regulada para um dos modelos citados.

A partir da criação do fluxo de caixa foi calculado os principais indicadores financeiros que sustentam a migração do modelo atual para um dos propostos onde o ACL se mostra ser uma melhor alternativa de curto prazo com pouco investimento inicial e a GD uma opção mais rentável a longo prazo com um alto investimento inicial pela empresa, o critério de escolha entre os dois modelos fica atrelado ao perfil estratégico da microempresa.

É importante salientar que este trabalho desenvolvido é uma análise previa da viabilidade financeira da migração, com o objetivo de auxiliar a tomada de decisão de gestores, onde uma eventual migração para o Ambiente de Contratação Livre ou Geração Própria de energia elétrica com um sistema fotovoltaico é necessário um maior aprofundamento técnico, levando em conta todos os custos envolvidos, condições contratuais e os riscos desses modelos.

É importante reconhecer que este estudo teve limitações, como a análise restrita a 12 meses de consumo, o uso de preços médios do ACL e orçamentos preliminares de geração solar. Pesquisas futuras podem ampliar o período analisado, incluir simulações de risco e avaliar outros setores. Na prática, o trabalho contribui como ferramenta de apoio à decisão de gestores de microempresas, e teoricamente amplia a discussão acadêmica sobre gestão de energia, alinhada ao ODS 7 da Agenda 2030.



Dessa forma, a pesquisa se encerra evidenciando que a escolha do modelo energético mais adequado deve ser alinhada ao planejamento estratégico da organização além de oferecer informações relevantes com uma linguagem acessível a gestores de microempresas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PERETTI, Henrique Vilhar. Cenários para a expansão energética no Brasil: um tradeoff custo versus segurança de suprimento. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) -Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2011. Disponível em: <https://www.bibliotecadigital.unicamp.br/bd/index.php/detalhes-material/?code=000853027>. Acesso em: 24 out. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Boletim Trimestral de Consumo de Eletricidade. Brasília: EPE, 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/boletim-trimestral-de-consumo-de-eletricidade>. Acesso em: 24 out. 2024.

ABRASEL. Aumento das tarifas de energia e o impacto nos bares e restaurantes. *Revista ABRASEL*, Brasília, 18 out. 2024. Disponível em: <https://www.abrasel.com.br/revista>. Acesso em: 24 out. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Energia Limpa e Acessível. Brasília: IPEA, 2024. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/ods/energia-limpa-e-acessivel>. Acesso em: 24 out. 2024.

DIAS, Marianna. Durante grande parte do século XX, o Estado detinha o monopólio absoluto da geração e da transmissão de energia elétrica. Era responsabilidade das empresas estatais planejar, construir e operar usinas hidrelétricas, além de fornecer energia aos consumidores finais por meio das redes de distribuição. Aquarela Analytics, 5 jul. 2023. Disponível em: <https://aquare.la/da-centralizacao-a-abertura-a-evolucao-historica-do-setor-eletrico-brasileiro/>. Acesso em: 11/11/2024.

CORREIA, Maria Letícia. O setor de energia elétrica e a constituição do Estado no Brasil: o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (1939-1954). 2003. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (Proinfa). Disponível em: <https://www.ccee.org.br/mercado/proinfa>. Acesso em: 11/11/2024.

BRASIL. Lei n.º 10.848, de 15 de março de 2004. Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nos 5.655, de 20 de maio de 1971, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 17 mar. 2004.

OLIVEIRA, Brunna dos Santos. Estudo de viabilidade de migração para o mercado livre de energia: caso do IFPE Campus Recife. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Garanhuns, Garanhuns, 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Distribuição. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/>. Acesso em: 13 nov. 2024

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Mercado. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

MEGAWHAT. *O Novo Modelo do Setor Elétrico*. 19 dez. 2018. Disponível em: <https://megawhat.energy/glossario/novo-modelo-do-setor-eletrico/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Boletim Trimestral de Consumo de Eletricidade – ANO V – Nº 18. 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/boletim-trimestral-de-consumo-de-eletricidade>. Acesso em: 14 nov. 2024.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. *Visão Geral da CCEE: o que faz a Câmara de Comercialização?*. Publicado em: 15 abr. 2020. Atualizado em 14 set. 2021. Disponível em: <https://www.ccee.org.br>. Acesso em: 14 nov. 2024.

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). O QUE É ONS. 2022b. Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/o-que-e-ons>. Acesso em: 14 nov. 2024.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. *Geografia*. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/embaixada-bogota/o-brasil/geografia>. Publicado em: 15 dez. 2022. Atualizado em: 16 dez. 2022. Acesso em: 15 nov. 2024.

MIATO, Bruna; CATTO, André. *Energia, alimentos e transporte: como a maior seca da história afeta a economia e o seu bolso*. G1, 4 set. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CARDOSO, M. V. B.; ROCHA, J. F. Estudo de viabilidade na migração para o mercado livre de energia. *Revista UNINGÁ Review*, v. 29, n. 1, p. 37-46, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://revista.uninga.br>. Acesso em: 03 nov. 2024.

SANTOS, Felipe Marques. *Sistema elétrico brasileiro: histórico, estrutura e análise de investimentos no setor*. 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização*. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. O. Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método de Monte Carlo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v.1, n.6, 1º trim. 1998. Disponível em: <http://www.infinitaweb.com.br/albruni/academicos/bruni9802.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2025.

HOLANDA, N. *Planejamento e projetos*. Rio de Janeiro: APEC, 1976.

HIRSCHEFELD, H. *Engenharia Econômica e Análise de Custos*. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1989.

ABRASEL – Associação Brasileira de Bares e Restaurantes. *Renda média por pessoa no Brasil atinge maior patamar em 12 anos*. Disponível em: <https://abrase.com.br/noticias/noticias/renda-media-por-pessoa-no-brasil-atinge-maior-patamar-em-12-anos/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Nota Técnica – Resolução nº 482, de 2012. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2022-2026/2022/lei/L14300.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2022-2026/2022/lei/L14300.htm). Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004. Regulamenta a comercialização de energia elétrica, dispõe sobre a outorga de concessões, permissões e autorizações de serviços e instalações de energia elétrica, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 jul. 2004. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5163.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5163.htm). Acesso em: 19 jun. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque: ONU, 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 27 set. 2025.