

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
MBA EM GESTÃO ESTRATÉGICA DE ENERGIAS NATURAIS RENOVÁVEIS

FERNANDO MELINSCK JÚNIOR

O FUTURO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA FOTOVOLTAICA: UMA ANÁLISE SOB A
PERSPECTIVA DO INVESTIDOR

CURITIBA
2025

FERNANDO MELINSCK JÚNIOR

O FUTURO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA FOTOVOLTAICA: UMA ANÁLISE SOB A
PERSPECTIVA DO INVESTIDOR

Artigo apresentado ao curso de MBA em Gestão Estratégica em Energias Naturais Renováveis, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. José Osório do Nascimento Neto

CURITIBA

2025

O Futuro da Geração Distribuída Fotovoltaica: uma análise sob a perspectiva do investidor

FERNANDO MELINSCK JÚNIOR

RESUMO

Os modelos de negócio envolvendo a geração distribuída através da fonte solar fotovoltaica no mercado cativo têm se popularizado e atraído investidores de diferentes perfis e setores da economia nos últimos anos, sobretudo após as recentes regulamentações e incentivos. Este trabalho analisa a estrutura e a dinâmica de funcionamento deste mercado através de aspectos históricos, regulatórios e econômicos, buscando esclarecer as principais dúvidas que permeiam as discussões sobre este tema. O entendimento de todas as variáveis presentes na operação deste tipo de empreendimento é imprescindível para que o investidor possa mensurar seus riscos e benefícios durante o processo de tomada de decisão.

Palavras-chave: Geração Distribuída, Energia Solar Fotovoltaica, Modelos de Negócio, Investidores

ABSTRACT

Business models involving distributed solar photovoltaic generation in the captive market have become more popular and have attracted investors from different profiles and sectors of the economy in recent years, especially following recent regulations and incentives. This paper analyzes the structure and operating dynamics of this market through historical, regulatory and economic aspects, seeking to clarify the main doubts that permeate discussions on this topic. Understanding all the variables present in the operation of this type of enterprise is essential for investors to be able to measure the risks and benefits during the decision-making process.

Keywords: Distributed Generation, Photovoltaic Solar Energy, Business Models, Investors.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do setor elétrico brasileiro ao longo das décadas passa por diversas etapas que determinaram o formato de mercado observado atualmente. O crescimento contínuo da demanda por energia elétrica desde os anos 70 fez com que houvesse a necessidade de uma matriz elétrica robusta, diversificada e interligada.

A geração distribuída surgiu como uma forma de democratizar o acesso de pequenos geradores ao sistema elétrico através de diferentes modalidades. O avanço regulatório e a existência de uma lei federal proporcionaram um crescimento acelerado deste mercado, onde surgiram diversos modelos de negócio.

A perspectiva de boa rentabilidade com baixo custo de operação manutenção atraiu investidores de diferentes setores da economia, movimentando bilhões de reais, aquecendo a economia regional e gerando emprego e renda.

Por se tratar de modelos de negócio relativamente novos, é normal o surgimento de dúvidas e inseguranças sobre diversos temas envolvidos na operação deste tipo de empreendimento.

Desta forma, compreender a estrutura e o funcionamento do mercado é imprescindível para que o investidor tenha segurança em sua tomada de decisão, ponderando os riscos e benefícios associados.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Histórico do Mercado Brasileiro de Geração, Transmissão e Distribuição de energia

No ano de 1889 entrou em operação o primeiro projeto de grande porte para geração de energia elétrica no Brasil, assim como na América do Sul. Tratava-se da Usina Hidrelétrica de Marmelos, localizada na cidade de Juiz de Fora, em Minas Gerais, com capacidade inicial de produção estimada em 250kW. Este é considerado o marco inicial do aproveitamento hidrelétrico no país (Filho, 2011).

Naquela época o Brasil ainda possuía um setor industrial incipiente e a força motriz da economia era o cultivo e exportação do Café (Croce, 2015). Por este

motivo, a utilização de energia elétrica teve início com a principal finalidade de suprir em pequena escala o sistema de iluminação pública.

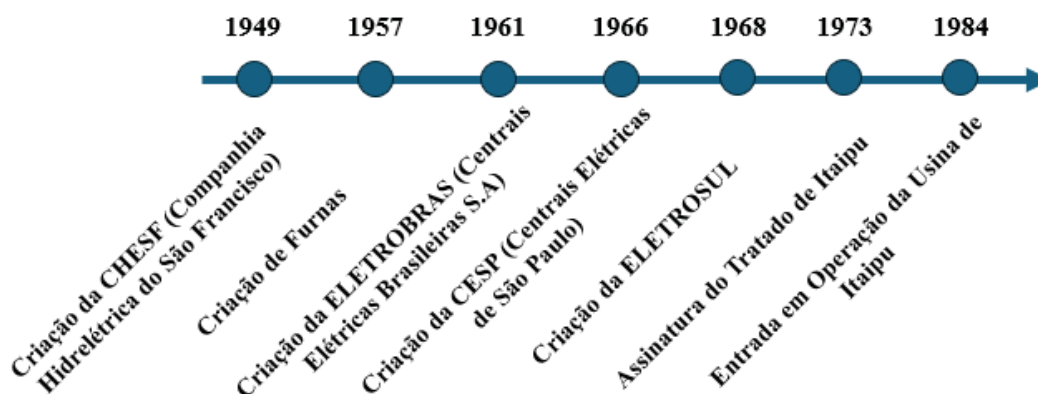
No início do século XX a cidade do Rio de Janeiro era a Capital Federal e principal centro econômico do país, contando com forte expansão urbana e populacional. Esses fatores incentivaram o investimento em setores do serviço público, como transporte, fornecimento de água e energia elétrica (Hansen, 2012). Neste contexto, em 1909 foi criada a Companhia Brasileira de Energia Elétrica com o objetivo de gerar, transmitir e distribuir energia elétrica. Destaca-se também o investimento em alguns projetos pela empresa Guinle&Cia, como a Usina de Itatinga e a Usina de Piabanha (Hansen, 2012).

Até a década de 1930 o setor permaneceu restrito às empresas privadas e conviveu com a ausência de uma regulamentação específica sobre o aproveitamento do potencial hidrelétrico. No ano de 1934 foi publicado o Decreto nº 26.643, que instituía o Código de Águas, que passava para a união o direito de aproveitamento de quedas d'água e do potencial hidrelétrico (Rosim, 2008).

Apesar do decreto citado anteriormente, a regulamentação só aconteceria no ano de 1957, através do Decreto nº 41.019. Nesta ocasião, foram estabelecidas as atribuições específicas de cada instituição e os parâmetros que serviriam de base para todos os empreendimentos de geração. Além de tratar dos empreendimentos de geração, esta regulamentação também tratou de premissas e características presentes no setor elétrico até os dias atuais.

Nas décadas subsequentes à publicação do Código de Águas a atuação do Estado Brasileiro passou a ser predominante e aconteceram muitos fatos importantes para o setor elétrico, os quais estão resumidos na figura 1 abaixo:

FIGURA 1 – LINHA DO TEMPO DO SETOR ELÉTRICO



FONTE: O autor (2025).

2.2. O Sistema Interligado Nacional (SIN)

O SIN (Sistema Interligado Nacional) representa o conjunto integrado da malha de linhas de transmissão que interliga os quatro subsistemas de consumo e geração de energia elétrica no Brasil, sendo eles: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte (ONS, 2024).

Essa interconexão de linhas de transmissão e unidades geradoras garante maior segurança e confiabilidade no Sistema Elétrico Brasileiro, permitindo que as diferentes fontes e características regionais de sazonalidade hidroelétrica sejam aproveitadas.

O ONS (Operador Nacional do Sistema) é o órgão responsável pelo controle das instalações de geração e transmissão interligadas ao SIN e foi criado em 26 de agosto de 1998 através da Lei 9.648 e posteriormente regulamentado pelo Decreto nº 5.081/2004 (ONS, 2024).

De acordo com números do ONS, até o ano de 2023 o SIN já contava com 171.640km de redes de transmissão, em níveis de tensão que variam de 230kV a 800kV. Para o ano de 2028, espera-se que o sistema seja expandido em mais de 15%, alcançando 200.015km (ONS, 2024).

Essa gigantesca estrutura de transmissão é utilizada para acomodar os empreendimentos de geração de diversos tipos de fonte, renováveis ou não, as quais somam mais de 214GW de potência instalada.

GRÁFICO 1 – MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA



FONTE: ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (2024).

Destaca-se a participação da fonte hidráulica, que representa mais de 45% da composição da matriz elétrica brasileira, acompanhada pela fonte solar fotovoltaica (20,90%), eólica (13,50%).

2.3. O consumo de energia elétrica no Brasil

Na década de 70 houve crescimento significativo no consumo de energia elétrica pelo setor residencial, estimulado pela elevação da renda *per capita* e reduções nos valores das tarifas de consumo. Também foi possível observar um aumento no montante de energia consumido por residência (Mattos; Lima, 2005).

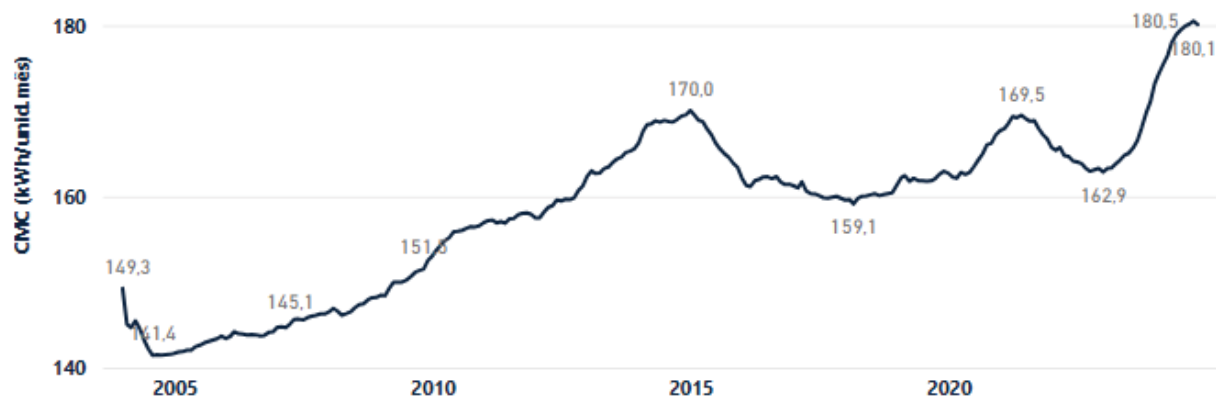
Nos anos 80 o cenário macroeconômico foi adverso devido à crise econômica no país. Por outro lado, as tarifas de energia elétrica apresentaram reduções significativas, feitas de maneira artificial pelos governos à época, como uma forma

de controle da inflação (Branco, 1996). Apesar desta dinâmica ter causado prejuízos ao retorno financeiro das empresas do setor de geração, ocorreu crescimento no consumo de energia do setor residencial.

A partir do ano de 1990, o consumo residencial continuou apresentando crescimento, ainda que em proporção relativamente menor. Isso se deve ao fato de que, apesar da retomada econômica, as tarifas de consumo permaneceram estagnadas por muitos anos. Um fator muito importante para manter este crescimento foi a queda nos preços dos eletrodomésticos (Mattos; Lima, 2005).

Nos últimos dez anos, verificou-se o crescimento do consumo no setor residencial a um percentual médio de 7,8%, com destaque para o ano de 2021, que apresentou um acréscimo de quase 10% em relação ao ano de 2019, evidenciando os efeitos da retomada das atividades pós pandemia, com muitos postos de trabalho permanecendo no formato *home office*. O gráfico abaixo contém a curva de consumo médio por consumidor:

GRÁFICO 2 – MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA



FONTE: EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2025).

O setor industrial é responsável por cerca de 36% do consumo total de energia elétrica no Brasil, impulsionado por variados tipos de atividade, com destaque para a metalurgia, produção alimentícia, produtos químicos e mineração.

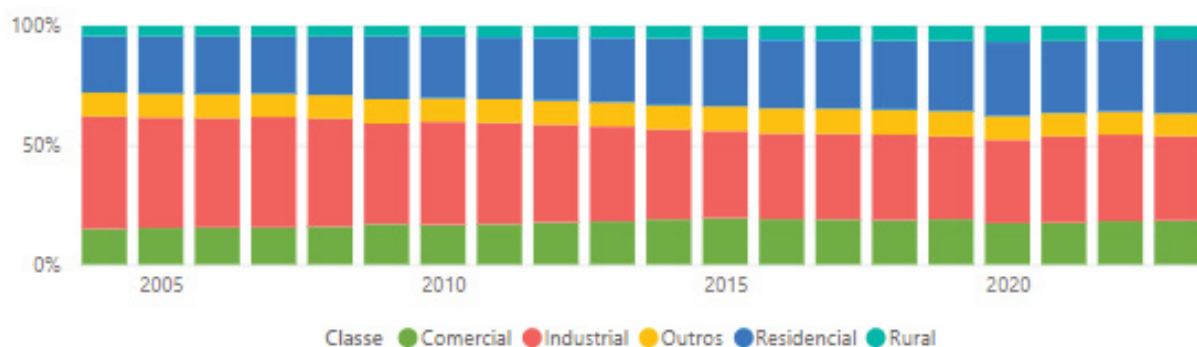
Este setor teve importante desenvolvimento nos anos 70, com crescimento médio de 9% na produção anual, contudo na década de 80 ficou estagnado devido ao cenário econômico brasileiro e a perda do ímpeto da indústria. A partir do ano de 1992 houve uma retomada no crescimento, ainda que em menor proporção, porém

duradouro até os dias atuais, resultando em um crescimento médio de 3,2% ao ano (Fonseca, 2012).

Nos últimos 10 anos houve um crescimento médio de 2,2% no consumo de energia deste setor, que foi muito impactado pelos efeitos da pandemia de COVID19 nos anos de 2019 e 2020. Apesar deste fato, foi possível constatar que a partir do ano de 2021 houve a retomada das atividades e, conseqüentemente, do consumo.

O gráfico abaixo contém os percentuais de participação de cada setor no consumo anual de energia elétrica:

GRÁFICO 3 – PERCENTUAIS DE PARTICIPAÇÃO NO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR SETOR



FONTE: EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2025).

2.4. Geração Distribuída: Conceito e Histórico

2.4.1 Resolução Normativa 482/2012

Até o ano de 2012 existiam poucos sistemas de geração solar fotovoltaica de pequeno porte em operação no país, devido à ausência de normas que tratassem especificamente da geração distribuída. Este fato é evidenciado através da consulta pública nº 15/2010, que foi realizada pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) com o intuito de entender as barreiras enfrentadas pelo setor à época.

A nota técnica nº 0004/2011-SRD/ANEEL trouxe a síntese das contribuições enviadas através da consulta pública. Nela é possível verificar que havia uma grande expectativa dos consumidores, geradores e distribuidores de energia sobre o modelo de mercado a ser constituído.

A publicação da Resolução Normativa nº 482/2012 foi o primeiro ato realizado pela ANEEL para estabelecer as condições gerais para o acesso de microgeração e

minigeração à rede elétrica de distribuição. Entre os principais temas tratados neste documento, destacam-se:

- A classificação dos sistemas de geração distribuída de até 100kW de potência instalada como microgeração e dos sistemas de 100kW até 1MW como minigeração distribuída;
- Criação do Sistema de Compensação de Energia Elétrica para geração dos créditos de energia injetada e utilização para compensação do consumo;

No ano de 2015 houve um aperfeiçoamento da regra vigente através da Resolução Normativa 687/2015, a qual trouxe modificações no texto e maior objetividade na redação de diversos tópicos da REN 482/2012. Destacam-se as seguintes alterações:

- Limitação da microgeração distribuída à potência instalada de até 75kW;
- Limitação da minigeração distribuída à potência instalada de 3MW;

2.4.2. O Marco Regulatório e a Lei Federal nº 14.300

Em meados do ano de 2019, após mais de sete anos da primeira regulamentação, veio à tona a discussão sobre a necessidade da criação de uma Lei Federal que trouxesse maior segurança jurídica ao setor e que solucionasse a discussão sobre os reais benefícios e impactos da geração distribuída ao sistema elétrico.

Após ampla discussão no Congresso Federal, foi sancionada pela Presidência da República a Lei Federal 14.300 de 06 de janeiro de 2022, que instituiu o marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Nela foram estabelecidas as principais regras deste mercado, corrigindo distorções normativas, solucionando dúvidas sobre diversos tópicos e estabelecendo diretrizes para os próximos atos normativos.

Os principais tópicos presentes no marco legal são:

- Aplicação da tarifa TUSD Geração para demanda contratada de sistemas de geração faturados no grupo A (média tensão) e que não apresentem carga instalada para consumo. Anteriormente à publicação da lei era aplicada a

tarifa TUSD relativa a unidades consumidoras, que em alguns casos representava o dobro do custo.

- Obrigatoriedade do depósito de garantia de fiel cumprimento para projetos de minigeração acima de 500kW na modalidade de autoconsumo-remoto.
- Determinação do pagamento escalonado de componente tarifária relacionada à remuneração dos ativos da rede de distribuição;
- Garantia do direito adquirido até o ano de 2045 para consumidores com sistemas protocolados ou instalados antes da publicação da lei ou dentro do prazo de carência de 12 meses;

Além dos itens citados, também foi criada a obrigação de que o CNPE (Conselho Nacional de Política Energética) estabeleça as diretrizes para valoração dos custos e benefícios da geração distribuída, os quais deverão ser calculados pela ANEEL. A lei previa o prazo de 18 meses para a realização dos cálculos, contudo ainda não houve a publicação deste estudo pela agência reguladora.

2.4.3. Resolução Normativa 1.000/2021

Com a entrada em vigência da Lei Federal 14.300, foi publicada pela ANEEL a Resolução Normativa nº 1.000/2021, que regulamentou diversos itens presentes no texto da lei sancionada, como prazos, regras para faturamento, condições os processos de análise de conexão pelas concessionárias, prazos e obrigações dos consumidores e concessionários.

No ano de 2023 foi publicada a Resolução Normativa nº 1.059/2023, a qual complementou a REN 1.000/2021 em diversos tópicos.

Neste ato, a agência também inseriu novas regras envolvendo as limitações técnicas para conexão de novos geradores. Foi caracterizado o fenômeno “Inversão de Fluxo de Potência”, que ocorre em redes elétricas de distribuição que apresentem níveis de potência de geração de energia superiores ao montante de potência consumido, seja em regime contínuo ou apenas em determinados horários do dia.

Nos casos em que a concessionária identifica a ocorrência da inversão de fluxo, existe a autorização para que a conexão do sistema gerador seja negada. Em diversas regiões do país já estão ocorrendo reprovos fundamentadas nesta normativa, causando protestos e reclamações por parte dos integradores de

sistemas de energia solar fotovoltaica e dos consumidores interessados em gerar sua própria energia.

Com o intuito de minimizar o impacto da nova regra aos pequenos geradores, foi criada pela ANEEL a modalidade *fast-track*, caracterizada por sistemas de geração junto à carga com potência instalada de até 7,5kW, sem que haja o envio de créditos de energia para unidades consumidoras remotas.

2.4.4. Convênio ICMS 16/2015

Com o objetivo de incentivar o crescimento da geração distribuída, no dia 22 de abril de 2015 foi publicado pelo CONFAZ (Conselho Nacional de Política Fazendária) o Convênio ICMS nº 16/2015. Neste ato foi dada a autorização federal para que os estados concedessem isenção do imposto estadual ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços) nas operações relativas à circulação de energia elétrica no Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

Ao decorrer dos anos, diversos estados aderiram ao convênio e concederam isenções de ICMS de forma parcial ou integral. Este incentivo foi essencial para o avanço da geração distribuída, com proporção notável no estado de Minas Gerais, que foi o pioneiro na política de fomento às energias renováveis.

Com isenção integral do imposto sobre a tarifa de energia para geradores com potência instalada de até 5MW, verificou-se um rápido crescimento no número de sistemas instalados, assim como na quantidade de empresas especializadas neste mercado.

Projetos de maior porte, com potências acima de 1MW começaram a ser viabilizados junto à grandes investidores e se tornaram cada vez mais comuns nos municípios mineiros, movimentando a economia local e estimulando a criação de emprego e renda.

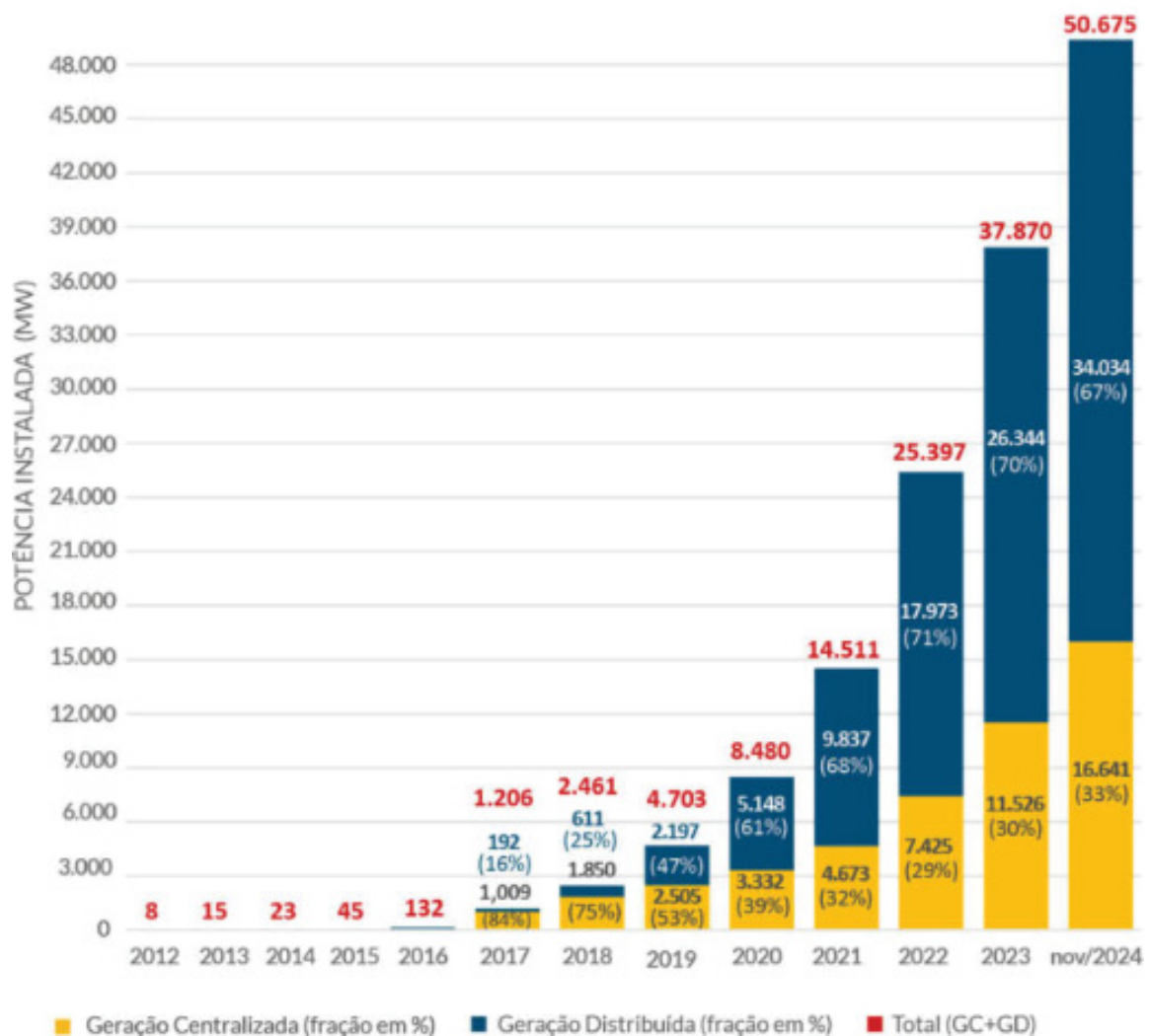
Na esteira do exemplo mineiro, outros estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso também concederam isenções de ICMS aos geradores e puderam observar o rápido avanço do mercado.

2.5. O avanço da energia solar fotovoltaica

Após as primeiras regulamentações, ocorridas entre os anos de 2012 e 2015, iniciou-se um crescimento exponencial no número de conexões de novos sistemas de geração distribuída à rede elétrica. De acordo com dados da ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica), a fonte solar fotovoltaica no Brasil já representa 20,9% da matriz elétrica, com mais de 50GW de potência instalada, sendo 16,64GW em geração distribuída através de mais de 3 milhões de sistemas instalados.

Ainda segundo a ABSOLAR, estima-se que já foram investidos mais de 232 bilhões de reais, gerando mais de 1,5 milhão de novos empregos e atingindo arrecadação de impostos superior a 72 bilhões de reais. O gráfico abaixo contém a curva de crescimento do mercado:

GRÁFICO 4 – EVOLUÇÃO DA FONTE SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL



FONTE: ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (2024).

Analisando o gráfico, fica evidente o impacto positivo das regulamentações e isenções de impostos concedidas. No ano de 2017 passou a vigorar a obrigatoriedade de que as concessionárias de energia disponibilizassem sistema eletrônico para protocolo e acompanhamento dos pedidos de conexão.

Neste mesmo ano, foi publicada pelo governo de Minas Gerais a Lei Estadual nº. 22.549/2017, que concedeu isenção da cobrança do ICMS sobre a energia injetada na rede pelos sistemas de geração distribuída. Esta isenção continua vigente, sendo prorrogada até o ano de 2032.

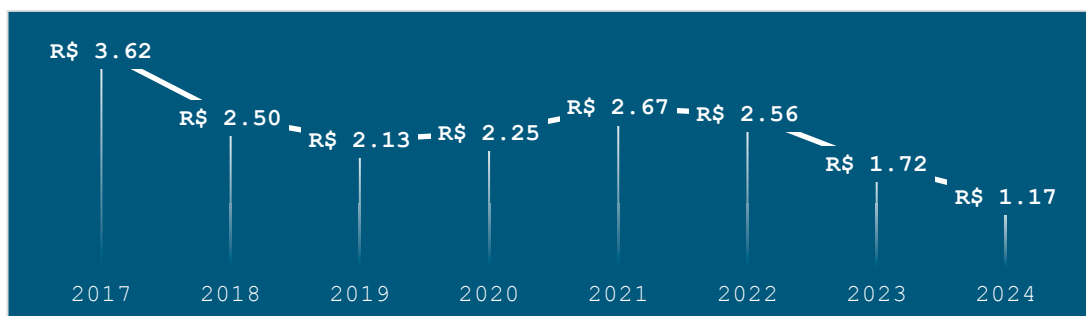
No começo do ano de 2023 o governo de São Paulo também concedeu a mesma isenção de ICMS através do Decreto nº 67.521 de 27 de fevereiro de 2023, o que em pouco tempo colocou o estado no topo do ranking de potência instalada, superando inclusive o estado mineiro.

A importação de módulos fotovoltaicos também foi impulsionada através da isenção da cobrança do Imposto de Importação proporcionada pelos ex-tarifários, uma vez que a maior parte destes equipamentos é importada da China em grandes volumes e distribuída no mercado interno na forma de kits fotovoltaicos.

Outro fator determinante para o mercado foi a evolução tecnologia dos equipamentos como módulos e inversores fotovoltaicos, associada à queda nos preços de fabricação e importação. Ao decorrer dos anos, diversas tecnologias foram inseridas e rapidamente substituídas por alternativas mais eficientes e com maior custo-benefício.

O gráfico abaixo contém a curva de evolução do preço médio por Watt Pico dos kits fotovoltaicos instalados em estrutura de solo:

GRÁFICO 5 – EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DO KIT FOTOVOLTAICO POR WATT PICO INSTALADO

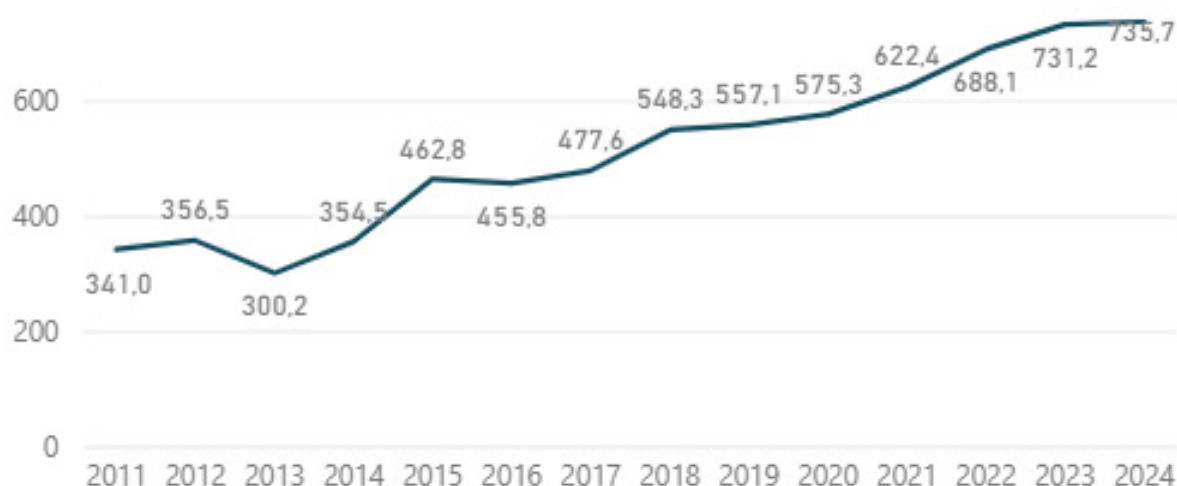


FONTE: O autor (2025).

Os altos preços da tarifa de energia também significaram um fator motivador para o interesse dos consumidores em realizar o investimento para gerar a própria energia. É importante destacar a energia injetada por um sistema de geração distribuída, além de compensar o custo direto da compra de energia da distribuidora, também possui isenções de impostos como ICMS, PIS e COFINS. O gerador também fica isento do pagamento das bandeiras tarifárias acionadas em épocas de escassez hídrica.

A curva de preços da tarifa média aplicada à energia elétrica para o consumidor brasileiro pode ser analisada no gráfico abaixo:

GRÁFICO 6 – HISTÓRICO DE REAJUSTE DA TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA



FONTE: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica (2025).

2.6. Modelos de Negócio em Geração Distribuída

A popularização da geração distribuída no Brasil proporcionou o surgimento de diversos modelos de negócio com alta lucratividade e grande adesão por parte dos investidores. Isto se deve ao fato de que, em geral, os empreendimentos de geração fotovoltaica não requerem grande estrutura para operação e manutenção e encontram ampla base de consumidores interessados em obter benefícios pela utilização da energia.

A atratividade deste mercado fez com que grandes *players* do setor elétrico como comercializadoras, empreiteiras, e até mesmo concessionárias de distribuição também destacassem parte de sua operação para atuar com neste segmento. Os

próximos tópicos tratarão dos principais modelos de negócio existentes e as perspectivas para o futuro do mercado.

2.6.1 Locação de Equipamentos

O modelo de locação de equipamentos pode ser aplicado às modalidades de geração compartilhada ou autoconsumo remoto. O investidor proprietário da planta de geração fotovoltaica pode locar os equipamentos diretamente ao consumidor final da energia ou a empresas gestoras de consórcios ou cooperativas, conforme visto anteriormente.

Ao locar a usina fotovoltaica diretamente ao consumidor final da energia gerada, o investidor deve se certificar de que o consumo do locador seja minimamente compatível com a performance de geração da usina fotovoltaica. Os valores pagos mensalmente são calculados de acordo com o valor da tarifa da concessionária com o desconto aplicado. Em alguns estados podem existir impostos que também não são passíveis de compensação com a energia injetada.

Ao optar pela locação da usina fotovoltaica à uma empresa gestora de cooperativas ou consórcios, o investidor mitiga os riscos com vacância, inadimplência e dispensa custos com marketing e prospecção. Neste modelo a gestora deverá preencher a carteira de clientes do empreendimento através de campanhas de prospecção. Pelo trabalho de gestão esta empresa deverá cobrar uma taxa mensal.

2.6.2. Geração Compartilhada: Consórcios, Cooperativas e Associações

Para compreender este e os demais modelos de negócio, se faz necessário entender a estrutura do mercado elétrico brasileiro. A REN 687/2015, abordada anteriormente, criou diferentes modalidades para enquadramento dos consumidores de energia com geração distribuída, os quais passaram por complementos após a publicação da REN 1.000/2021. As principais modalidades podem ser resumidas conforme abaixo:

- Autoconsumo remoto: unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa física ou jurídica, incluídas matriz e filial;

- Autoconsumo local: o excedente e o crédito de energia elétrica gerados por unidade consumidora são integralmente compensados pela mesma unidade consumidora;
- Geração Compartilhada: reunião de consumidores, por meio de consórcio, cooperativa, condomínio civil voluntário ou edifício, ou qualquer outra forma de associação civil instituída para esse fim, composta por pessoas físicas ou jurídicas que possuam unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída.

Através da modalidade de geração compartilhada, diversas empresas do setor elétrico têm obtido muito êxito na prospecção de clientes de diferentes perfis de consumo, geralmente interessados em usufruir dos benefícios oferecidos.

De um lado, a empresa necessita de um portfólio de empreendimentos de geração enquadrados nos limites da geração distribuída. Estes ativos podem ser próprios ou locados de outros investidores. De um modo geral, são oferecidos contratos de locação de equipamentos, com prazos que variam de 5 a 25 anos. Através deste tipo de contrato, a gestora da cooperativa ou consórcio passa a ter direito sob os equipamentos e, conseqüentemente, a produção de energia da planta.

Por outro lado, os consumidores de energia normalmente insatisfeitos com os altos custos de energia do mercado cativo, são atraídos pelas gestoras através da possibilidade de usufruir de um desconto aplicado ao custo mensal de energia em relação ao valor praticado pela concessionária.

Vale ressaltar que mesmo com a adesão, o cliente segue como consumidor cativo, contudo vê a fatura de energia da concessionária ser reduzida a valores mínimos devido a injeção dos créditos de energia, devendo pagar a diferença diretamente à gestora. Os descontos praticados variam de 10% a 17%, de acordo com o estado e concessionária (Greener, 2024). Outros benefícios também podem ser oferecidos, como cashback em produtos, selos de sustentabilidade, entre outros.

A rentabilidade deste tipo de negócio pode ultrapassar uma TIR (Taxa Interna de Retorno) de 30%, a depender da área de concessão (Greener, 2023). Outro atrativo trata-se do baixo custo de operação e manutenção, visto que uma usina fotovoltaica, em geral, não exige grande número de funcionários fixos.

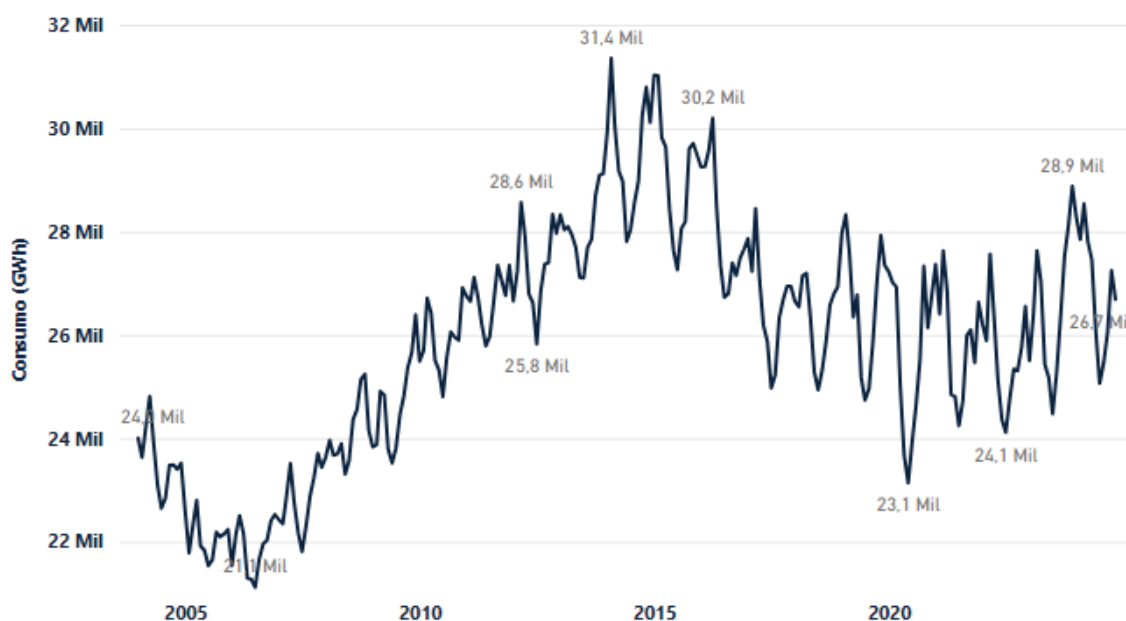
2.7. A perspectiva do investidor em Geração Distribuída

Apesar da oportunidade de se obter alta lucratividade neste modelo de negócio, ainda existem inseguranças que permeiam as discussões entre investidores, que calculam o risco envolvido em questões jurídicas, regulatórias, econômicas e até mesmo políticas. Neste tópico serão analisadas as principais dúvidas levantadas sobre o mercado.

2.7.1 Falta de demanda por energia elétrica

A dúvida quanto à demanda por energia à longo prazo é determinante para a tomada da decisão de investir neste mercado. Para chegar a uma conclusão sobre este tema, faz-se necessário avaliar as estatísticas históricas do mercado de energia. O gráfico abaixo demonstra o consumo de energia elétrica desde o ano de 2004.

GRÁFICO 7 – HISTÓRICO DE CONSUMO DE ENERGIA NO BRASIL

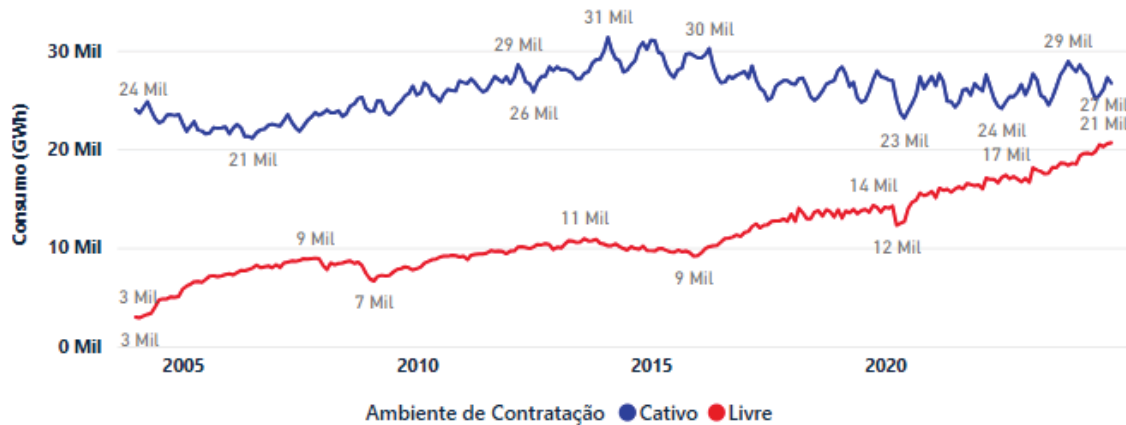


FONTE: EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2025).

O gráfico acima mostra o consumo de energia elétrica no mercado cativo, no qual é possível constatar que houve um crescimento substancial entre os anos de 2006 e 2014. Logo após, houve uma queda entre os anos de 2014 e 2017, seguido por período de estabilidade até 2023.

Apesar da queda constatada em números médios do mercado cativo, é importante salientar que este fato se deve ao aumento da migração e adesão de novos clientes, sobretudo industriais e comerciais, ao mercado livre ou ACL (Ambiente de Contratação Livre), conforme pode ser verificado no gráfico abaixo:

GRÁFICO 8 – COMPARATIVO DE CONSUMO - MERCADO CATIVO X MERCADO LIVRE



FONTE: EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2025).

Um dos principais alvos das gestoras de cooperativas atuantes no mercado de locação de usinas trata-se do setor residencial, que apresentou crescimento contínuo no período analisado, conforme pode ser visto no gráfico abaixo:

GRÁFICO 9 – HISTÓRICO DE CONSUMO DA CLASSE RESIDENCIAL



FONTE: EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2025).

Neste setor em específico, ainda se espera um crescimento de mais de 100 vezes no número de veículos elétricos que elevarão o consumo residencial através dos carregadores (INSIDEEVS, 2024).

Com base nestes dados, é possível afirmar que o mercado cativo segue com tendência de elevação no consumo, principalmente no setor residencial e comercial de pequeno porte, que deverá ser o foco das empresas interessadas em atuar na geração distribuída. Os demais setores, sobretudo os grandes consumidores faturados no grupo A (média e alta tensão), deverão migrar de forma massiva para o mercado livre de energia, onde encontrarão melhores condições de preço e contrato.

2.7.2. Mudanças Regulatórias

Em todo tipo de negócio, um dos principais fatores levados em consideração se trata da existência de riscos regulatórios que possam modificar de maneira decisiva o empreendimento a longo prazo.

Conforme visto em tópicos anteriores, as normativas brasileiras para o mercado de geração distribuída evoluíram muito ao longo da última década, tendo efeitos positivos constatados pelo aumento do número de conexões de geradores de todos os portes.

A existência de uma lei federal também representa grande solidez nas regras atuais, visto que quaisquer mudanças deverão ser novamente debatidas e aprovadas nas casas legislativas. Este fato garante maior segurança jurídica, estabilidade e previsibilidade ao setor (Greener, 2023).

2.7.3. Abertura de Mercado

A abertura do mercado livre ou ACL para todos os consumidores do mercado cativo trata-se da principal mudança regulatória esperada para os próximos anos. Neste cenário, todos os clientes que estão vinculados atualmente à concessionária local, poderão escolher o agente comercializador ou o gerador de quem irão adquirir energia elétrica.

Apesar de radical, a abertura do mercado livre já era aguardada a décadas no Brasil. Em países como Portugal e Espanha este cenário é uma realidade há muito tempo e não existem restrições para que o consumidor tenha liberdade de escolha (AICE, 2024).

A abertura do mercado de energia português teve início no ano de 2007, em uma iniciativa conjunta com a Espanha. O percentual de migração cresceu lentamente ao longo de mais de dez anos, até atingir mais de 85% em 2021. A economia percebida pelo consumidor no valor da conta de energia foi em média 8% (AICE, 2024).

Neste contexto, fica evidente que nos próximos anos, com a iminente abertura do mercado, ocorrerão mudanças substanciais que deverão ser administradas pelo setor. A adaptação ao novo cenário será um diferencial para as empresas, uma vez que sempre haverá a demanda pelo produto principal, ou seja, energia elétrica.

Observando o exemplo de Portugal e de outros países, é possível afirmar que o mercado cativo levará muitos anos para se tornar irrelevante do ponto de vista da quantidade de consumidores. Durante este período de transição, os investidores deverão avaliar a possibilidade de migrar seus empreendimentos para o ACL, ou mantê-los no mercado cativo.

3. CONCLUSÃO

Os modelos de negócio envolvendo empreendimentos de geração distribuída no Brasil se tornaram muito populares entre os investidores nos últimos anos, sobretudo após as recentes regulamentações e incentivos tributários. Além de democratizar o acesso de pequenos geradores à rede elétrica, este mercado se consolidou com investimentos bilionários, geração de emprego e renda, arrecadação de impostos e fortalecimento do sistema elétrico brasileiro

A fonte solar fotovoltaica já ocupa o segundo lugar no ranking de potência instalada da matriz elétrica brasileira, com perspectiva de crescimento a longo prazo devido aos acordos globais de descarbonização, transição energética e sustentabilidade.

O crescente consumo de energia elétrica em todas as camadas e setores da sociedade, associado ao elevado custo da tarifa de energia, criou o cenário ideal para a prospecção de clientes interessados em obter descontos em suas faturas através da adesão a consórcios ou cooperativas de geração.

Por outro lado, a locação de usinas fotovoltaicas para estes agentes se tornou uma atividade de alta lucratividade, baixo tempo de retorno do investimento e pouco esforço e gasto com operação e manutenção.

Apesar dos riscos associados a esta atividade, assim como qualquer em qualquer setor, é possível afirmar que do ponto de vista regulatório já existe um arcabouço legal sólido, que trouxe segurança jurídica e estabilidade ao mercado. Não obstante, a iminente possibilidade de abertura do mercado de energia não representa um desafio à curto prazo e pode proporcionar novos formatos de negócio para os empreendimentos em operação.

De modo geral, é possível afirmar que o investimento em usinas fotovoltaicas de geração distribuída representa uma oportunidade de diversificação de carteira, com rápido retorno e alta lucratividade como premissas que justificam o risco envolvido.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Índices de reajuste das tarifas residenciais**. ANEEL, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/tarifas-e-informacoes-economico-financeiras>. Acesso em: 20 jan. 2025.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS. **O SISTEMA EM NÚMEROS**. ONS, 2024. Disponível em: Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>. Acesso em: 27 dez. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Painel de Monitoramento do Consumo de Energia Elétrica**. EPE, 2025. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/consumo-de-energia-eletrica>. Acesso em: 11 outubro de 2024.

FILHO, A. P. F. et al. Pequenas usinas hidrelétricas: o caso da usina de Marmelos. Rio de Janeiro. 2011.

CROCE, M. A. **A Economia do Brasil no século XIX**. XI Congresso Brasileiro de História da Economia. 2015.

HANSEN, C. R. S. O. **ELETRICIDADE NO BRASIL DA PRIMEIRA REPÚBLICA. A CBEE e os Guinle no Distrito Federal (1904-1923)**. Tese (Doutorado em

História). Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro. 284 p. 2012.

ROSIM, S. O. **Geração de energia elétrica – um enfoque histórico e institucional das questões comerciais no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Energia). Universidade de São Paulo. Rio de Janeiro. 153 p. 2008.

MATTOS, L. B. de; LIMA, J. E. **Demanda residencial de energia elétrica em Minas Gerais: 1970-2002**. Nova Economia, Belo Horizonte. p. 31-52. 2005.

BRANCO, E. C. **A REESTRUTURAÇÃO E A MODERNIZAÇÃO DO SETOR ELETRICO BRASILEIRO**. Nova Economia, Belo Horizonte. v6 n1. p. 105-141. 1996.

FONSECA, R. **Produtividade e crescimento da indústria brasileira**. Revista Brasileira de Comércio Exterior, v. 26, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA – ABSOLAR. **Infográfico**. ABSOLAR, 2024. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

GREENER. **ESTUDO ESTRATÉGICO Referente ao 1º Semestre de 2024**. GREENER, 2024. Disponível em: https://www.greener.com.br/wp-content/uploads/2024/09/Estudo-GD-Agosto-2024-Referente-a-1o-Semestre-2024_V.3.pdf. Acesso em: 20 jan. 2025.

GREENER. **ESTUDO ESTRATÉGICO Edição 2023**. GREENER, 2023. Disponível em: <https://www.greener.com.br/wp-content/uploads/2023/11/Estudo-GD-Remota-2023-Final.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

AICE - Associação Ibero-Americana de Comercialização de Energia. **1ª Pesquisa sobre o mercado livre de energia nos países ibero-americanos**. AICE, 2024. Disponível em: <https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/2024/10/Apresentacao-pesquisa-Aice-out2024-vf-PORT.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.