v7.n12.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

COMO REGULAR A ENERGIA SOLAR NO BRASIL: MARCO LEGAL DA MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA E SEUS IMPACTOS JURÍDICOS, ECONÔMICOS E SOCIAIS

HOW TO REGULATE SOLAR ENERGY IN BRAZIL: THE LEGAL FRAMEWORK FOR DISTRIBUTED MICROGENERATION AND MINIGENERATION AND ITS LEGAL, ECONOMIC AND SOCIAL IMPACTS

CÓMO REGULAR LA ENERGÍA SOLAR EN BRASIL: MARCO LEGAL DE LA MICROGENERACIÓN Y MINIGENERACIÓN DISTRIBUIDA Y SUS IMPACTOS JURÍDICOS, ECONÓMICOS Y SOCIALES

Hugo David de Sá Alencar[1], Valdivino José Ferreira[2], Pedro Henrique Oliveira[3], Marina Teodoro[4], Vitor Martins Cortizo[5]

e71210004
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i12.10004

PUBLICADO: 12/2026

RESUMO

A expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil modificou a participação dos consumidores no setor elétrico e ampliou os desafios relacionados à regulação da micro e minigeração distribuída. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar o marco legal da geração distribuída, estabelecido pela Lei nº 14.300/2022, considerando seus impactos jurídicos, econômicos e sociais e sua capacidade de conciliar o incentivo à energia renovável com a proteção do consumidor e o equilíbrio econômico-financeiro do sistema elétrico. A pesquisa apresenta abordagem qualitativa, de natureza jurídico-normativa, com caráter exploratório e descritivo, fundamentada em revisão bibliográfica e análise documental de legislação, normas regulatórias, publicações institucionais e decisões judiciais. Os resultados indicam que a regulamentação brasileira avançou na definição dos direitos e das obrigações dos consumidores-geradores, especialmente quanto à conexão à rede, à compensação de energia e à distribuição dos encargos tarifários. Entretanto, permanecem desafios relacionados à segurança jurídica, à justiça tarifária e às desigualdades de acesso à geração fotovoltaica. Conclui-se que o marco regulatório oferece instrumentos para promover a expansão sustentável da energia solar, mas sua efetividade depende da aplicação de critérios transparentes e proporcionais na distribuição dos custos e benefícios da geração distribuída, bem como do aprimoramento contínuo das regras diante das transformações do setor elétrico.

PALAVRAS-CHAVE: Energia Solar. Geração Distribuída. Direito Regulatório. Justiça Tarifária. Lei nº 14.300/2022.

ABSTRACT

The expansion of photovoltaic solar energy in Brazil has transformed consumer participation in the electricity sector and increased the challenges associated with regulating distributed microgeneration and minigeneration. In this context, this article aims to analyze the legal framework for distributed generation established by Law No. 14,300/2022, considering its legal, economic, and social impacts and its ability to reconcile incentives for renewable energy with

[1] Acadêmico do curso de Direito, Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil.
[2] Pedagogo, doutor e mestre em Ciências da Religião; professor adjunto de Direito na Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil.
[3] Especialista em Docência Universitária; docente na Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil.
[4] Graduada em Direito, mestre e doutora em Ciências Ambientais; docente na Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil.
[5] Especialista pela Escola da Magistratura do Paraná; docente na Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

consumer protection and the economic and financial balance of the electricity system. The research adopts a qualitative, legal-normative approach of an exploratory and descriptive nature, based on a literature review and documentary analysis of legislation, regulatory standards, institutional publications, and judicial decisions. The findings indicate that Brazilian regulation has advanced in defining the rights and obligations of consumers who generate electricity, particularly regarding grid connection, energy compensation, and the allocation of tariff charges. However, challenges remain concerning legal certainty, tariff fairness, and inequalities in access to photovoltaic generation. The study concludes that the regulatory framework provides instruments to promote the sustainable expansion of solar energy, but its effectiveness depends on transparent and proportional criteria for allocating the costs and benefits of distributed generation, as well as continuous regulatory improvements in response to changes in the electricity sector.

KEYWORDS: *Solar Energy. Distributed Generation. Regulatory Law. Tariff Fairness. Law No. 14,300/2022.*

RESUMEN

La expansión de la energía solar fotovoltaica en Brasil ha transformado la participación de los consumidores en el sector eléctrico y ha ampliado los desafíos relacionados con la regulación de la microgeneración y minigeneración distribuida. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar el marco legal de la generación distribuida, establecido por la Ley nº 14.300/2022, considerando sus impactos jurídicos, económicos y sociales y su capacidad para conciliar los incentivos a las energías renovables con la protección del consumidor y el equilibrio económico-financiero del sistema eléctrico. La investigación adopta un enfoque cualitativo, de naturaleza jurídico-normativa, con carácter exploratorio y descriptivo, fundamentado en una revisión bibliográfica y un análisis documental de legislación, normas regulatorias, publicaciones institucionales y decisiones judiciales. Los resultados indican que la regulación brasileña ha avanzado en la definición de los derechos y obligaciones de los consumidores-generadores, especialmente en lo relacionado con la conexión a la red, la compensación de energía y la distribución de los cargos tarifarios. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la seguridad jurídica, la justicia tarifaria y las desigualdades en el acceso a la generación fotovoltaica. Se concluye que el marco regulatorio ofrece instrumentos para promover la expansión sostenible de la energía solar, pero su eficacia depende de la aplicación de criterios transparentes y proporcionales en la distribución de los costos y beneficios de la generación distribuida, así como del perfeccionamiento continuo de las normas ante las transformaciones del sector eléctrico.

PALABRAS CLAVE: *Energía Solar. Generación Distribuida. Derecho Regulatorio. Justicia Tarifaria. Ley nº 14.300/2022.*

1. INTRODUÇÃO

A expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil representa uma transformação significativa na organização do setor elétrico, especialmente em razão do crescimento da micro e minigeração distribuída. A possibilidade de produzir eletricidade próxima ao local de consumo ampliou a participação dos consumidores na geração de energia e modificou as relações tradicionalmente estabelecidas entre usuários, concessionárias de distribuição e órgãos reguladores. Esse processo acompanha o desenvolvimento de tecnologias renováveis e a necessidade de construir um modelo energético capaz de conciliar sustentabilidade ambiental, segurança jurídica e equilíbrio econômico-financeiro.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Historicamente, o setor elétrico brasileiro foi organizado a partir de um sistema predominantemente centralizado, caracterizado pela geração de energia em grandes instalações e sua transmissão até os centros consumidores. Entretanto, o avanço da geração distribuída introduziu novas possibilidades de produção e utilização da eletricidade, permitindo que consumidores residenciais, comerciais e industriais participem diretamente desse processo. Conforme destacam Duarte e Araújo (2025), a expansão da energia solar fotovoltaica está relacionada ao desenvolvimento tecnológico, à redução dos custos dos equipamentos e à consolidação de condições institucionais favoráveis aos investimentos no setor.

A regulamentação dessa modalidade de geração teve como um de seus principais marcos a Resolução Normativa nº 482/2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), responsável por estabelecer as condições iniciais de acesso da micro e minigeração distribuída às redes de distribuição e instituir o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Posteriormente, a Resolução Normativa nº 687/2015 ampliou as possibilidades de participação dos consumidores, incluindo modalidades como autoconsumo remoto, geração compartilhada e empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras (ANEEL, 2012; ANEEL, 2015).

Embora essas disposições tenham contribuído para o crescimento da geração distribuída, a expansão do setor evidenciou a necessidade de maior estabilidade normativa, sobretudo diante dos investimentos de longo prazo e dos conflitos relacionados à compensação de energia e à utilização da infraestrutura elétrica. Nesse cenário, foi promulgada a Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, que instituiu o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, estabelecendo regras específicas para o Sistema de Compensação de Energia Elétrica e mecanismos de transição relacionados ao faturamento dos consumidores-geradores (Brasil, 2022).

A promulgação do marco legal representou uma mudança importante na disciplina jurídica da geração distribuída, uma vez que incorporou à legislação federal regras anteriormente estabelecidas, em grande parte, por atos administrativos da ANEEL. Entretanto, a existência de uma legislação específica não eliminou as controvérsias sobre a distribuição dos custos do sistema elétrico, a preservação dos investimentos realizados e a necessidade de garantir condições tarifárias equilibradas entre os diferentes grupos de consumidores.

Essa discussão decorre do fato de que o consumidor-gerador, mesmo produzindo parte ou a totalidade da energia necessária ao seu consumo em determinados períodos, permanece conectado à rede de distribuição. A infraestrutura continua sendo utilizada tanto para o fornecimento de eletricidade nos momentos em que a geração própria é insuficiente quanto para o recebimento dos excedentes produzidos. Conforme observam Luz e Blanchet (2023), essa

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

relação exige uma disciplina regulatória capaz de reconhecer as particularidades da geração distribuída sem desconsiderar os custos relacionados à manutenção e à operação do sistema.

Entre os principais desafios decorrentes desse modelo encontra-se a definição de critérios adequados para a distribuição dos encargos tarifários. A possibilidade de redução dos valores pagos pelos consumidores-geradores pode produzir benefícios econômicos individuais e incentivar novos investimentos. Por outro lado, quando determinados custos da infraestrutura deixam de ser recuperados desses participantes, existe a possibilidade de sua transferência para outros usuários do sistema, incluindo consumidores que não possuem condições financeiras para instalar equipamentos fotovoltaicos. Segundo Silva e Rato (2024), a permanência de subsídios cruzados constitui uma questão relevante para a sustentabilidade econômica e para a equidade tarifária.

A análise dessa problemática também envolve aspectos sociais. Embora a geração solar distribuída represente uma oportunidade de diversificação energética e redução dos gastos com eletricidade, seus benefícios não são necessariamente distribuídos de maneira uniforme. Konzen, Best e De Castro (2024) identificam desigualdades socioeconômicas relacionadas à adoção de sistemas solares residenciais, demonstrando a importância de considerar as condições de acesso à tecnologia na formulação das políticas energéticas.

Por outro lado, a geração distribuída pode proporcionar benefícios ao sistema elétrico, especialmente quando a produção ocorre próxima aos locais de consumo. Entre os aspectos relevantes encontram-se a possibilidade de redução de perdas técnicas, a diversificação das fontes de geração e o adiamento de determinados investimentos em infraestrutura. A Resolução nº 2/2024 do Conselho Nacional de Política Energética estabelece diretrizes para a avaliação conjunta dos custos e benefícios da micro e minigeração distribuída, reconhecendo a necessidade de critérios transparentes e tecnicamente fundamentados para orientar as decisões regulatórias (CNPE, 2024).

Diante desse contexto, estabelece-se o seguinte problema de pesquisa: de que forma a regulação da energia solar no Brasil, especialmente a partir do marco legal da micro e minigeração distribuída, concilia o incentivo à expansão da fonte fotovoltaica com a sustentabilidade econômico-financeira do sistema elétrico e a proteção dos consumidores, considerando as regras de conexão, compensação de energia e distribuição dos custos da infraestrutura?

O objetivo geral deste artigo consiste em analisar a regulação da energia solar no Brasil, com ênfase na Lei nº 14.300/2022, buscando compreender seus impactos jurídicos, econômicos e sociais e sua contribuição para a construção de um modelo energético sustentável e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

economicamente equilibrado. Como objetivos específicos, pretende-se examinar a evolução normativa da geração distribuída e os fundamentos jurídicos da regulação do setor elétrico; identificar os principais instrumentos previstos no marco legal, especialmente aqueles relacionados à conexão, compensação de energia e faturamento; e avaliar os desafios relacionados à segurança jurídica, à justiça tarifária, à proteção do consumidor e à distribuição dos custos e benefícios da geração fotovoltaica.

A justificativa da pesquisa está relacionada à relevância da energia solar para a transição energética brasileira e à necessidade de compreender as consequências da expansão da geração distribuída sobre o funcionamento do sistema elétrico. O crescimento dessa modalidade exige regras capazes de promover a utilização de fontes renováveis sem comprometer a manutenção da infraestrutura coletiva, a estabilidade das relações jurídicas e a proteção dos consumidores. Além disso, a análise contribui para o debate sobre a participação dos diferentes agentes nos custos do sistema e sobre a necessidade de ampliar o acesso aos benefícios econômicos e ambientais da geração fotovoltaica.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa apresenta abordagem qualitativa, de natureza jurídico-normativa, com caráter exploratório e descritivo. O estudo fundamenta-se em revisão bibliográfica e análise documental de legislação, resoluções da ANEEL, documentos institucionais, publicações acadêmicas e decisões judiciais relacionadas à geração distribuída, utilizando os procedimentos apresentados por Gil (2017) e os fundamentos da análise de conteúdo de Bardin (2016).

O artigo encontra-se organizado em quatro seções, além desta introdução. Inicialmente, apresenta-se o referencial teórico sobre a organização do setor elétrico brasileiro, a evolução da geração distribuída e os fundamentos do marco regulatório. Em seguida, descrevem-se os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. A terceira seção reúne os resultados e a discussão, com destaque para os instrumentos da Lei nº 14.300/2022, os impactos jurídicos, econômicos e sociais da regulação e os desafios relacionados à justiça tarifária. Por fim, as considerações finais apresentam uma síntese dos principais resultados e das perspectivas de aprimoramento do modelo regulatório brasileiro.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Organização do setor elétrico brasileiro e fundamentos da regulação

A organização do setor elétrico brasileiro resulta de um processo de transformações institucionais e normativas que buscou conciliar a prestação de serviços públicos essenciais com a participação de agentes privados e a atuação reguladora do Estado. A partir da década de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

1990, o modelo predominantemente estatal e verticalizado passou por uma reestruturação, estabelecendo a separação das atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Conforme Loureiro et al. (2021), essa reorganização procurou introduzir mecanismos de concorrência nos segmentos economicamente viáveis, preservando a regulação estatal nas atividades caracterizadas como monopólios naturais.

Entre os principais fundamentos legais dessa transformação encontram-se a Lei nº 8.987/1995, que disciplina o regime de concessão e permissão de serviços públicos, e a Lei nº 9.074/1995, que estabeleceu disposições relacionadas à outorga e à prorrogação das concessões do setor elétrico. Essas normas contribuíram para a construção de um modelo no qual a participação da iniciativa privada permanece subordinada às obrigações de continuidade, eficiência, segurança e modicidade tarifária, características essenciais à prestação adequada dos serviços públicos (Brasil, 1995a; Brasil, 1995b).

A Constituição Federal de 1988 estabelece os fundamentos jurídicos dessa organização. O artigo 21, inciso XII, alínea "b", atribui à União a competência para explorar os serviços e instalações de energia elétrica, enquanto o artigo 175 disciplina a prestação dos serviços públicos diretamente pelo Estado ou mediante concessão e permissão. Nesse contexto, a regulação constitui um instrumento necessário à compatibilização dos interesses econômicos dos agentes do setor com a proteção dos consumidores e a continuidade do fornecimento de eletricidade (Brasil, 1988).

A criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), por meio da Lei nº 9.427/1996, representou uma etapa importante na consolidação desse modelo institucional. A agência recebeu competências relacionadas à regulação e à fiscalização das atividades do setor elétrico, atuando na definição de condições técnicas e comerciais, na supervisão das concessionárias e na aplicação das disposições legais pertinentes (Brasil, 1996). De acordo com Di Pietro (2023), a atuação das agências reguladoras está associada à necessidade de especialização técnica e estabilidade administrativa em setores que apresentam elevada complexidade econômica e operacional.

Além da ANEEL, a organização institucional do setor elétrico envolve órgãos responsáveis pelo planejamento, pela operação e pela formulação de políticas energéticas, como o Ministério de Minas e Energia (MME), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). A atuação desses agentes demonstra que o funcionamento do sistema depende da articulação entre decisões técnicas, econômicas e regulatórias, especialmente diante da expansão de novas fontes de geração (Loureiro et al., 2021).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A regulação também possui fundamentos econômicos relacionados à necessidade de corrigir falhas de mercado e garantir condições adequadas à prestação dos serviços. Nascimento Neto (2023) destaca que as características do setor energético justificam a intervenção regulatória, sobretudo em razão da existência de monopólios naturais, da concentração de infraestrutura e da necessidade de proteção dos usuários. Nesse cenário, a política tarifária assume relevância por influenciar a remuneração das concessionárias, os investimentos necessários ao funcionamento da rede e os valores suportados pelos consumidores.

Segundo Blanchet (2014), a tarifa de energia elétrica desempenha funções econômicas e jurídicas, pois representa a contraprestação pelo serviço fornecido e constitui um mecanismo de preservação do equilíbrio econômico-financeiro das concessões. Dessa forma, as decisões regulatórias devem considerar não apenas os custos operacionais das distribuidoras, mas também a necessidade de garantir tarifas compatíveis com o interesse público e com a sustentabilidade do sistema elétrico.

Esses fundamentos permitem compreender os desafios introduzidos pela expansão da geração distribuída. A participação crescente dos consumidores na produção de eletricidade modifica a utilização tradicional da infraestrutura e exige instrumentos regulatórios capazes de acompanhar as transformações tecnológicas, preservando a segurança jurídica e o equilíbrio das relações entre os agentes do setor.

2.2. Energia solar e evolução da geração distribuída no Brasil

A geração distribuída caracteriza-se pela produção de energia elétrica em instalações localizadas próximas aos centros consumidores, diferentemente do modelo tradicional baseado em grandes unidades geradoras conectadas aos sistemas de transmissão. Essa modalidade permite a utilização de diferentes fontes energéticas, com destaque para a solar fotovoltaica, que apresenta condições favoráveis de expansão no território brasileiro. Conforme a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2014), a geração fotovoltaica distribuída representa uma alternativa para diversificar a produção de eletricidade e ampliar a participação dos consumidores no setor energético.

O desenvolvimento da energia solar no Brasil está relacionado ao aproveitamento do potencial de irradiação solar, à evolução tecnológica dos equipamentos e à construção de condições regulatórias que favoreceram a instalação de sistemas fotovoltaicos. Além dos benefícios ambientais associados à utilização de fontes renováveis, a geração distribuída possibilitou novas formas de participação dos consumidores, que passaram a produzir parte da eletricidade utilizada em suas unidades residenciais, comerciais e industriais.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A regulamentação inicial dessa modalidade ocorreu com a edição da Resolução Normativa nº 482/2012, da ANEEL, responsável por estabelecer as condições de acesso da micro e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição e instituir o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Esse mecanismo permitiu que a energia excedente produzida pelos consumidores fosse disponibilizada à rede e posteriormente utilizada na compensação do consumo, mediante as condições previstas na regulamentação (ANEEL, 2012).

Posteriormente, a Resolução Normativa nº 687/2015 ampliou as possibilidades de participação no sistema de compensação, incluindo modalidades como autoconsumo remoto, geração compartilhada e empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras. Essas alterações contribuíram para a expansão da geração distribuída ao permitir que os benefícios da produção de energia fossem aproveitados por diferentes unidades consumidoras, observados os requisitos técnicos e jurídicos estabelecidos pela regulação (ANEEL, 2015).

Apesar dos avanços proporcionados pelas resoluções administrativas, o crescimento da geração distribuída evidenciou a necessidade de maior estabilidade normativa. A realização de investimentos em equipamentos fotovoltaicos envolve planejamento econômico e expectativas de retorno ao longo dos anos, tornando essencial a existência de regras claras e previsíveis. Nesse sentido, Mitsuhashi e Blanchet (2023) destacam a importância dos instrumentos públicos de incentivo e da segurança regulatória para o desenvolvimento da energia solar no Brasil.

A promulgação da Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, representou um novo marco para o setor ao instituir uma disciplina legal específica para a micro e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica e o Programa de Energia Renovável Social. A legislação consolidou conceitos e modalidades anteriormente desenvolvidos por normas da ANEEL, além de estabelecer mecanismos de transição relacionados ao faturamento e à utilização da infraestrutura de distribuição (Brasil, 2022).

A regulamentação desse marco também foi acompanhada por alterações nas regras administrativas, especialmente por meio da Resolução Normativa nº 1.059/2023, que promoveu adequações nos procedimentos de conexão e faturamento previstos na Resolução Normativa nº 1.000/2021 (ANEEL, 2021; ANEEL, 2023b). Esse processo evidencia a relação entre a legislação federal e a atuação técnica da ANEEL na organização das condições necessárias ao funcionamento da geração distribuída.

A evolução normativa demonstra que a expansão da energia solar passou a exigir respostas jurídicas mais abrangentes, envolvendo não apenas o incentivo à produção renovável, mas também a definição de responsabilidades, a compensação de energia e a distribuição dos custos associados à utilização da rede elétrica. Assim, o desenvolvimento da geração distribuída

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

deve ser compreendido como um processo que relaciona inovação tecnológica, políticas públicas e aprimoramento contínuo da regulação.

2.3. Princípios jurídicos aplicáveis à regulação da energia solar

A regulação da energia solar no Brasil deve observar os princípios jurídicos que orientam a atuação do Estado e a prestação dos serviços públicos. A expansão da geração distribuída introduziu novas relações entre consumidores, concessionárias e órgãos reguladores, exigindo a aplicação de critérios capazes de conciliar o desenvolvimento de fontes renováveis com a proteção dos direitos individuais e coletivos.

Entre esses fundamentos encontra-se o princípio da legalidade, segundo o qual a atuação dos órgãos reguladores deve respeitar as competências e os limites estabelecidos pela legislação. Conforme Di Pietro (2004), o exercício da função normativa pelas agências reguladoras não dispensa a observância das disposições legais que fundamentam sua atuação. No setor elétrico, esse princípio exige que as normas editadas pela ANEEL permaneçam compatíveis com a legislação federal, especialmente quando estabelecem condições capazes de afetar direitos e obrigações dos consumidores e das concessionárias.

Outro princípio relevante é o da segurança jurídica, relacionado à estabilidade das normas, à previsibilidade das decisões administrativas e à proteção da confiança dos agentes econômicos. Costa et al. (2021) ressaltam a importância de um ambiente regulatório estável para setores que dependem de investimentos elevados e planejamento de longo prazo. Na geração distribuída, essa necessidade se torna evidente diante das decisões de consumidores e empresas que realizam investimentos considerando as condições normativas existentes no momento da implantação de seus sistemas.

A modicidade tarifária também constitui fundamento essencial da regulação do setor elétrico. Prevista na Lei nº 8.987/1995, está relacionada à necessidade de assegurar a prestação adequada dos serviços públicos mediante tarifas compatíveis com as condições de acesso da população. No contexto da geração distribuída, sua aplicação exige atenção aos impactos econômicos dos mecanismos de compensação e à distribuição dos custos da infraestrutura entre consumidores que possuem geração própria e aqueles que dependem integralmente da energia fornecida pelas distribuidoras (Brasil, 1995a).

O princípio da eficiência, previsto no artigo 37 da Constituição Federal, orienta a utilização adequada dos recursos e a busca por melhores resultados na atuação administrativa. No âmbito da regulação energética, sua aplicação envolve a adoção de medidas capazes de favorecer o funcionamento do sistema, reduzir distorções econômicas e promover condições

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

adequadas ao desenvolvimento tecnológico. Marques Neto (2006) relaciona a eficiência regulatória à necessidade de compatibilizar conhecimento técnico, organização institucional e atendimento ao interesse público.

A sustentabilidade ambiental constitui outro fundamento importante para a compreensão da regulação da energia solar. A ampliação das fontes renováveis está relacionada à necessidade de diversificação da matriz energética e de redução dos impactos ambientais associados à produção de eletricidade. Entretanto, a sustentabilidade não se limita aos benefícios ambientais, pois também exige atenção às condições econômicas e sociais que influenciam o acesso à tecnologia e a distribuição de seus resultados.

Nesse sentido, a justiça tarifária assume importância na avaliação dos efeitos da geração distribuída sobre os diferentes grupos de consumidores. Embora a instalação de sistemas fotovoltaicos possa proporcionar benefícios individuais e coletivos, a distribuição desses ganhos deve ser considerada juntamente com os custos necessários à manutenção da infraestrutura elétrica. A existência de desigualdades econômicas entre os consumidores reforça a necessidade de políticas regulatórias que preservem a proteção dos usuários e evitem a concentração desproporcional dos benefícios da transição energética.

A Lei nº 14.300/2022 contempla essa preocupação ao instituir o Programa de Energia Renovável Social, destinado a ampliar as possibilidades de utilização de fontes renováveis por consumidores de baixa renda. A iniciativa demonstra que a regulação da geração distribuída também possui uma dimensão social, relacionada à inclusão energética e à necessidade de promover condições mais equilibradas de participação no setor (Brasil, 2022).

A atuação regulatória deve, portanto, considerar conjuntamente os princípios da legalidade, segurança jurídica, eficiência, modicidade tarifária e sustentabilidade. Esses fundamentos oferecem os parâmetros necessários à análise dos instrumentos previstos no marco legal da micro e minigeração distribuída e permitem avaliar seus impactos sobre a proteção dos consumidores, a expansão da energia solar e o equilíbrio econômico-financeiro do sistema elétrico brasileiro.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, de natureza jurídico-normativa, com finalidade exploratória e descritiva. Seu desenvolvimento fundamenta-se na análise da legislação brasileira aplicável à micro e minigeração distribuída de energia elétrica, considerando os instrumentos regulatórios estabelecidos pelo Poder Público e seus impactos jurídicos, econômicos e sociais. Conforme Gil (2017), a pesquisa exploratória contribui para

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ampliar a compreensão de determinado fenômeno, enquanto a abordagem descritiva possibilita examinar suas características e relações dentro de um contexto específico.

Quanto aos procedimentos metodológicos, o estudo baseia-se em revisão bibliográfica e análise documental. A revisão bibliográfica compreende a utilização de livros, artigos científicos e publicações acadêmicas relacionados ao Direito Regulatório, à organização do setor elétrico brasileiro, à sustentabilidade energética e à justiça tarifária. A análise documental concentra-se na legislação federal, nas resoluções normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em documentos institucionais e em decisões judiciais relacionadas à geração distribuída.

Entre os principais instrumentos jurídicos examinados destaca-se a Lei nº 14.300/2022, responsável por instituir o marco legal da micro e minigeração distribuída e disciplinar o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Também são consideradas as Resoluções Normativas nº 482/2012, nº 687/2015, nº 1.000/2021 e nº 1.059/2023, da ANEEL, além da Resolução nº 2/2024 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), que estabelece diretrizes para a valoração dos custos e benefícios associados à geração distribuída.

A interpretação das informações fundamenta-se nos pressupostos da análise de conteúdo apresentados por Bardin (2016), considerando a identificação e a organização dos principais aspectos jurídicos e regulatórios presentes nas fontes examinadas. O recorte documental da pesquisa compreende normas legais e regulatórias, publicações institucionais, estudos acadêmicos e decisões judiciais relacionados à micro e minigeração distribuída, com destaque para a Lei nº 14.300/2022 e seus desdobramentos. Para a apresentação e discussão dos resultados, os conteúdos são organizados em três eixos temáticos: os impactos jurídicos, econômicos e sociais da regulamentação; a justiça tarifária e a distribuição dos custos da infraestrutura elétrica; e as perspectivas de aprimoramento regulatório e sustentabilidade do sistema. Essa organização permite relacionar os fundamentos normativos às interpretações acadêmicas e às questões identificadas na pesquisa.

A discussão também considera as consequências econômicas e sociais da expansão da energia fotovoltaica, especialmente quanto à sustentabilidade financeira das concessionárias, à proteção dos consumidores e às desigualdades de acesso aos benefícios da geração distribuída. Dessa forma, a metodologia permite relacionar os fundamentos jurídicos e regulatórios às questões econômicas e sociais identificadas na pesquisa, contribuindo para avaliar a capacidade do marco legal brasileiro de conciliar a expansão das fontes renováveis com o equilíbrio do sistema elétrico.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da regulação da energia solar no Brasil demonstra que a expansão da micro e minigeração distribuída trouxe mudanças relevantes para a organização do setor elétrico, especialmente quanto à participação dos consumidores na produção de energia e à utilização da infraestrutura de distribuição. Essas transformações exigiram o desenvolvimento de instrumentos jurídicos capazes de estabelecer direitos, obrigações e mecanismos de compensação, considerando os interesses dos consumidores-geradores, das concessionárias e dos demais usuários do sistema.

Os resultados da pesquisa bibliográfica e documental evidenciam que a Lei nº 14.300/2022 representou um avanço na consolidação do regime jurídico da geração distribuída. Entretanto, sua implementação permanece associada a desafios relacionados à segurança jurídica, à distribuição dos encargos tarifários, à sustentabilidade econômico-financeira e às desigualdades no acesso aos benefícios da energia fotovoltaica.

Dessa forma, a discussão concentra-se nos principais efeitos da regulamentação brasileira e nas possibilidades de aprimoramento do modelo, considerando os fundamentos jurídicos e econômicos apresentados na pesquisa.

4.1. Impactos jurídicos, econômicos e sociais da regulação da energia solar

A regulamentação da geração distribuída produziu impactos jurídicos importantes ao estabelecer condições mais claras para a relação entre consumidores-geradores e distribuidoras de energia elétrica. A Lei nº 14.300/2022 consolidou instrumentos anteriormente disciplinados por resoluções da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), ampliando a segurança normativa e estabelecendo mecanismos de transição para o faturamento da energia compensada.

Conforme Cupertino, Tomé e Costa (2023), a instituição do marco legal representa uma etapa de amadurecimento da geração distribuída brasileira, especialmente pela definição de regras relacionadas à conexão, à compensação de energia e à proteção dos investimentos realizados. Amaral, Büttenbender e Thesing (2024) também destacam que a legislação procurou responder às controvérsias decorrentes da expansão da fonte fotovoltaica, conciliando a continuidade dos incentivos com a necessidade de distribuir os custos de utilização da rede.

Um dos principais instrumentos estabelecidos pela legislação é o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), que permite ao consumidor-gerador utilizar créditos decorrentes da energia excedente injetada na rede. Esses créditos podem ser compensados conforme as modalidades autorizadas pela legislação, respeitadas as condições técnicas e regulatórias aplicáveis. O sistema admite diferentes formas de participação, incluindo

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

autoconsumo local, autoconsumo remoto, geração compartilhada e empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras (Brasil, 2022).

A existência dessas modalidades amplia as possibilidades de aproveitamento da energia produzida, permitindo que determinados consumidores participem da geração distribuída mesmo quando não possuem condições físicas para instalar equipamentos em suas próprias unidades. Entretanto, a participação depende do atendimento às exigências legais, da disponibilidade de infraestrutura e das condições econômicas necessárias à implantação dos projetos.

Os procedimentos de conexão representam outro aspecto relevante da regulamentação. A Resolução Normativa nº 1.059/2023 estabeleceu alterações nas condições de acesso e faturamento, buscando padronizar procedimentos e reduzir incertezas relacionadas à instalação dos sistemas. Apesar desses avanços, a capacidade da rede e a necessidade de adaptações técnicas continuam sendo elementos que podem gerar conflitos entre consumidores e distribuidoras.

Essa questão pode ser observada no Agravo de Instrumento nº 5000506-26.2024.4.03.0000, analisado pelo Tribunal Regional Federal da 3ª Região. A controvérsia envolveu a invalidação de um orçamento de conexão anteriormente aprovado, sob justificativa relacionada à inversão do fluxo de potência. Na situação examinada, o Tribunal considerou as condições normativas aplicáveis e a ausência de fundamentação suficiente para a invalidação realizada, mantendo, naquele estágio processual, a medida que assegurava a conexão (Tribunal Regional Federal da 3ª Região, 2024).

O precedente evidencia a importância da fundamentação das decisões administrativas e da observância dos procedimentos regulatórios. A segurança jurídica não depende exclusivamente da existência de normas, mas também de sua aplicação uniforme e da previsibilidade das decisões adotadas pelas distribuidoras e pelos órgãos responsáveis pela fiscalização.

No aspecto econômico, um dos principais efeitos da Lei nº 14.300/2022 está relacionado à introdução gradual de componentes tarifárias associadas à utilização da rede elétrica. A legislação estabeleceu regras de transição para determinados consumidores-geradores, preservando condições anteriores para unidades enquadradas nas hipóteses legais e adotando percentuais progressivos de cobrança para outros participantes do sistema de compensação.

Conforme o artigo 27 da Lei nº 14.300/2022, as unidades abrangidas pela regra geral de transição estão sujeitas à incidência gradual de componentes tarifárias relacionadas à remuneração dos ativos de distribuição, à depreciação e aos custos de operação e manutenção

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

da rede. O percentual previsto para 2026 é de 60%, aumentando para 75% em 2027 e 90% em 2028, antes da aplicação do regime definido para o período posterior à transição (Brasil, 2022).

Esses percentuais não correspondem à cobrança sobre toda a tarifa de energia elétrica, mas às componentes especificamente indicadas pela legislação, observadas as condições de enquadramento de cada unidade consumidora.

A transição procura evitar alterações imediatas capazes de comprometer investimentos realizados com base nas regras anteriores. Ao mesmo tempo, busca estabelecer uma participação progressiva dos consumidores-geradores nos custos da infraestrutura compartilhada.

Leite et al. (2024), ao examinarem cenários de investimentos residenciais em sistemas fotovoltaicos, identificaram que alterações nas condições de compensação podem reduzir a rentabilidade dos projetos, sem necessariamente eliminar sua viabilidade econômica. Dessa forma, a análise dos efeitos financeiros depende de fatores como o consumo de eletricidade, os valores tarifários, os custos de instalação e as condições de financiamento.

Sob a perspectiva social, a expansão da geração distribuída também apresenta desafios. Embora os sistemas fotovoltaicos possibilitem redução dos gastos com energia e maior participação dos consumidores na produção de eletricidade, o acesso aos equipamentos permanece condicionado à capacidade de investimento e às condições econômicas das famílias.

Konzen, Best e De Castro (2024) identificam desigualdades socioeconômicas na adoção residencial de sistemas solares, enquanto Dutra e Resende (2026) apontam uma concentração relevante da geração distribuída entre consumidores brasileiros de maior renda. Esses resultados indicam que a expansão da capacidade instalada não representa, necessariamente, uma distribuição equilibrada dos benefícios econômicos e ambientais da tecnologia.

Nesse contexto, o Programa de Energia Renovável Social (PERS), instituído pela Lei nº 14.300/2022, representa um instrumento voltado à ampliação do acesso de consumidores de baixa renda às fontes renováveis. Entretanto, sua efetividade depende da implementação das medidas previstas, da disponibilidade de financiamento e do acompanhamento dos resultados alcançados.

Assim, os impactos jurídicos, econômicos e sociais da regulação demonstram que a avaliação do marco legal não deve se limitar ao crescimento da geração fotovoltaica. É necessário considerar também a segurança jurídica dos participantes, os efeitos das cobranças sobre os investimentos, a manutenção da infraestrutura e a distribuição dos benefícios entre os diferentes grupos de consumidores.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

4.2. Justiça tarifária e distribuição dos custos da rede elétrica

A justiça tarifária constitui um dos principais desafios associados à expansão da micro e minigeração distribuída no Brasil. Embora o consumidor-gerador produza parte da eletricidade utilizada em sua unidade, permanece conectado à rede para receber energia nos períodos em que sua produção é insuficiente e para disponibilizar os excedentes gerados. Essa relação exige a definição de critérios capazes de distribuir adequadamente os custos de manutenção e utilização da infraestrutura elétrica.

A estrutura tarifária do setor deve assegurar condições para a continuidade dos serviços e a remuneração dos investimentos necessários ao funcionamento da rede. Entretanto, quando determinados componentes deixam de ser recuperados dos consumidores que possuem geração própria, existe a possibilidade de transferência desses custos para os demais usuários.

Silva e Rato (2024) destacam que a permanência de subsídios cruzados pode produzir distorções na distribuição dos encargos tarifários, especialmente quando os benefícios são concentrados entre consumidores com maior capacidade econômica. Santana, Monasterio e Caldeira (2023) também identificam consequências distributivas relacionadas ao sistema de compensação, demonstrando a importância de avaliar quais grupos recebem os incentivos e quais permanecem responsáveis pelo financiamento da infraestrutura.

Por outro lado, a geração distribuída também pode proporcionar benefícios ao setor elétrico. A produção próxima aos centros consumidores pode contribuir para a redução de perdas técnicas, a diversificação das fontes de energia e o adiamento de determinados investimentos em expansão da rede. Esses efeitos, entretanto, dependem das características das instalações e das condições operacionais do sistema, não sendo necessariamente iguais para todos os projetos.

Nesse sentido, a Resolução nº 2/2024 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabeleceu diretrizes para a avaliação dos custos e benefícios da micro e minigeração distribuída. Entre os fatores considerados estão os efeitos sobre as redes de transmissão e distribuição, as perdas técnicas, a necessidade de investimentos em infraestrutura, a localização das unidades geradoras e os horários de produção e consumo de energia (CNPE, 2024).

A resolução determina que os efeitos positivos e negativos sejam considerados conjuntamente, de modo que a avaliação resulte em critérios transparentes, objetivos e tecnicamente fundamentados. Dessa forma, a definição dos encargos deve considerar tanto os custos associados à utilização da rede quanto os benefícios efetivamente proporcionados pela geração distribuída.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Essa abordagem permite compreender que a justiça tarifária não corresponde simplesmente à eliminação dos incentivos ou à manutenção integral das condições anteriores. O objetivo deve ser estabelecer uma distribuição proporcional dos custos e benefícios, considerando as diferenças existentes entre os consumidores e os impactos produzidos sobre o sistema elétrico.

Iglesias e Vilaça (2022) destacam a necessidade de equilibrar os efeitos da regulação sobre consumidores-geradores e distribuidoras. Leite et al. (2024) demonstram que a participação nos custos da infraestrutura pode coexistir com a viabilidade econômica de determinados projetos residenciais. Costa et al. (2022), por sua vez, ressaltam que alterações nas políticas de incentivo também podem produzir consequências sobre a expansão da geração distribuída e os benefícios ambientais associados à fonte fotovoltaica.

A comparação dessas abordagens evidencia a necessidade de uma regulação equilibrada, que considere simultaneamente a sustentabilidade financeira do serviço, a proteção dos consumidores e os objetivos de expansão das fontes renováveis.

Outro aspecto relevante está relacionado à utilização de mecanismos setoriais para o financiamento de benefícios tarifários. A Lei nº 15.269/2025 promoveu alterações na Lei nº 14.300/2022, incluindo disposições sobre o custeio temporário de componentes tarifárias por meio da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), nas condições legalmente estabelecidas (Brasil, 2025).

Essa sistemática demonstra que determinados benefícios concedidos aos consumidores-geradores possuem fontes de financiamento que precisam ser consideradas na avaliação dos efeitos distributivos da política energética. Portanto, a transparência regulatória deve alcançar não apenas os valores cobrados diretamente dos participantes da geração distribuída, mas também os custos distribuídos por mecanismos coletivos de custeio.

A dimensão social da justiça tarifária também exige atenção às desigualdades de acesso à tecnologia fotovoltaica. Consumidores com menor renda podem enfrentar dificuldades para financiar equipamentos ou participar de projetos compartilhados, permanecendo mais dependentes do sistema convencional de fornecimento.

Sermarini et al. (2024) destacam a importância de políticas públicas capazes de ampliar o acesso de comunidades de baixa renda aos recursos energéticos distribuídos. A combinação de mecanismos de proteção tarifária com programas de incentivo à geração renovável pode contribuir para uma participação mais equilibrada dos consumidores nos benefícios da transição energética.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Dessa forma, os resultados da análise indicam que a justiça tarifária depende da aplicação de critérios proporcionais e transparentes, capazes de reconhecer os benefícios da geração distribuída sem transferir injustificadamente os custos da infraestrutura aos consumidores que não possuem geração própria.

4.3. Perspectivas de aprimoramento regulatório e sustentabilidade do sistema elétrico

A expansão da geração distribuída exige o aperfeiçoamento contínuo das regras aplicáveis ao setor elétrico brasileiro. O crescimento da participação dos consumidores-geradores modifica as condições de utilização da infraestrutura e amplia a importância de mecanismos regulatórios capazes de acompanhar as transformações econômicas e tecnológicas.

As projeções apresentadas pela Empresa de Pesquisa Energética indicam a continuidade desse crescimento. No cenário de referência do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035, a capacidade instalada de micro e minigeração distribuída poderá alcançar aproximadamente 78,1 GW, com cerca de 9,5 milhões de consumidores participantes até 2035 (EPE, 2025). Esses valores representam projeções, e não resultados já realizados, mas evidenciam a necessidade de planejamento e adaptação da regulação.

Entre os principais desafios encontra-se a implementação de uma metodologia de valoração dos custos e benefícios prevista pela Lei nº 14.300/2022 e orientada pela Resolução CNPE nº 2/2024. Embora essas normas estabeleçam fundamentos para o tratamento regulatório da geração distribuída, sua aplicação exige critérios capazes de considerar as diferentes formas de utilização da rede e os impactos produzidos por cada modalidade de geração.

Em manifestação apresentada no âmbito da Tomada de Subsídios nº 23/2025 da ANEEL, o Ministério da Fazenda (2026) analisou alternativas metodológicas para a valoração dos custos e benefícios da micro e minigeração distribuída. Entre as possibilidades discutidas encontram-se modelos baseados na diferenciação tarifária conforme as características de utilização da rede e alternativas que consideram valores agregados dos efeitos econômicos produzidos pela geração distribuída.

Essas possibilidades apresentam vantagens e limitações. A diferenciação tarifária pode representar de maneira mais precisa os impactos associados ao horário de utilização e à localização das instalações, mas exige informações e procedimentos de medição mais complexos. Por outro lado, metodologias agregadas podem facilitar a operacionalização do faturamento, embora apresentem o risco de desconsiderar diferenças relevantes entre os usuários.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A escolha do modelo regulatório deve, portanto, considerar a necessidade de conciliar precisão técnica, transparência e simplicidade operacional. Também é importante evitar a duplicidade na contabilização dos custos e benefícios, garantindo que as cobranças e os incentivos reflitam os efeitos efetivamente atribuíveis à geração distribuída.

Nesse contexto, a utilização de instrumentos de experimentação regulatória pode contribuir para a avaliação de novas soluções. Os projetos experimentais conhecidos como *sandboxes* regulatórios permitem testar mecanismos tarifários em ambientes controlados, oferecendo informações sobre seus efeitos antes de uma eventual aplicação mais ampla (ANEEL, 2023a).

A avaliação periódica dos resultados da regulação também constitui um instrumento relevante para identificar a efetividade das normas e a necessidade de ajustes. Esse acompanhamento pode contribuir para reduzir distorções, aprimorar os procedimentos administrativos e fortalecer a previsibilidade das decisões adotadas pela agência reguladora.

Outro aspecto importante refere-se à modernização da infraestrutura elétrica e à incorporação de tecnologias de armazenamento de energia. O desenvolvimento de sistemas de baterias pode ampliar as possibilidades de utilização da energia fotovoltaica, permitindo maior flexibilidade na relação entre os momentos de produção e consumo.

A Lei nº 15.269/2025 estabeleceu diretrizes relacionadas à regulamentação do armazenamento de energia elétrica, ampliando as possibilidades de integração dessa tecnologia ao setor energético brasileiro. Entretanto, seus benefícios dependem das condições de operação e da forma como os sistemas são utilizados, sendo necessária uma avaliação dos impactos efetivamente produzidos sobre a infraestrutura (Brasil, 2025).

A sustentabilidade do modelo regulatório também depende da ampliação do acesso à geração distribuída. A existência de mecanismos de compensação e incentivos econômicos não garante, isoladamente, que consumidores de diferentes condições socioeconômicas consigam participar igualmente da produção de energia.

Nesse sentido, políticas de inclusão energética, programas de financiamento e modalidades de geração compartilhada podem contribuir para reduzir barreiras econômicas e ampliar a participação de consumidores de baixa renda. A efetividade dessas medidas deve ser acompanhada por indicadores que permitam avaliar os benefícios alcançados e a distribuição dos resultados entre os grupos atendidos.

Por fim, o aprimoramento da regulação exige transparência na formulação das decisões, participação dos agentes envolvidos e observância dos princípios da legalidade, segurança jurídica, eficiência e modicidade tarifária. A definição dos custos e benefícios da geração

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

distribuída deve estar fundamentada em critérios verificáveis, permitindo que consumidores e concessionárias compreendam as consequências econômicas e jurídicas das normas aplicáveis.

A análise desenvolvida demonstra que o marco regulatório brasileiro apresenta instrumentos capazes de compatibilizar o incentivo à energia solar com a proteção do consumidor e a sustentabilidade econômico-financeira do sistema elétrico. Entretanto, a concretização desse equilíbrio depende da implementação de mecanismos de valoração transparentes, da atualização periódica das normas e da adoção de políticas que contribuam para distribuir de forma mais proporcional os custos e benefícios da geração distribuída.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa analisou a regulação da energia solar no Brasil, com ênfase no marco legal da micro e minigeração distribuída, buscando compreender de que maneira o modelo regulatório concilia o incentivo à expansão da fonte fotovoltaica com a proteção dos consumidores e a sustentabilidade econômico-financeira do sistema elétrico. A análise demonstrou que o desenvolvimento da geração distribuída ampliou as possibilidades de participação dos consumidores na produção de energia, mas também introduziu desafios relacionados à utilização da infraestrutura, à segurança jurídica e à distribuição dos custos tarifários.

A evolução normativa examinada evidenciou que a regulamentação brasileira passou por um processo de aperfeiçoamento, inicialmente fundamentado em resoluções da Agência Nacional de Energia Elétrica e posteriormente consolidado pela Lei nº 14.300/2022. A instituição do marco legal contribuiu para estabelecer parâmetros mais claros sobre conexão, compensação de energia, faturamento e regras de transição, oferecendo maior previsibilidade às relações entre consumidores-geradores e distribuidoras. Entretanto, a existência de uma legislação específica não elimina a necessidade de atualizações regulatórias diante das transformações tecnológicas e econômicas do setor.

Os resultados também demonstraram que a justiça tarifária representa um dos principais desafios da geração distribuída. Embora os sistemas fotovoltaicos proporcionem benefícios individuais e possam contribuir para a eficiência do sistema elétrico, a manutenção da infraestrutura compartilhada exige critérios adequados para a distribuição de seus custos. A transferência desproporcional desses encargos aos consumidores sem geração própria pode ampliar desigualdades, especialmente diante das dificuldades econômicas enfrentadas por parte da população para acessar a tecnologia.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Nesse contexto, a Lei nº 14.300/2022 e a Resolução CNPE nº 2/2024 apresentam fundamentos para o desenvolvimento de mecanismos de valoração dos custos e benefícios associados à micro e minigeração distribuída. A efetividade desses instrumentos depende da adoção de critérios transparentes, proporcionais e tecnicamente fundamentados, capazes de reconhecer os benefícios da geração fotovoltaica sem comprometer o equilíbrio econômico-financeiro do serviço de distribuição.

Dessa forma, conclui-se que o marco regulatório brasileiro dispõe de instrumentos jurídicos capazes de conciliar a expansão da energia solar com a proteção dos consumidores e a sustentabilidade do sistema elétrico. Contudo, a concretização desse equilíbrio exige aperfeiçoamento contínuo das normas, acompanhamento de seus resultados e políticas que ampliem o acesso à geração distribuída. A construção de um modelo regulatório sustentável depende, portanto, da distribuição equilibrada dos custos e benefícios, da segurança jurídica dos investimentos e da promoção de uma transição energética economicamente viável e socialmente mais inclusiva.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.** Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica. Brasília, DF: ANEEL, 2012. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf. Acesso em: 29 abr. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015.** Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Brasília, DF: ANEEL, 2015. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf. Acesso em: 29 abr. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021.** Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; revoga as Resoluções Normativas ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010, nº 470, de 13 de dezembro de 2011, e nº 901, de 8 de dezembro de 2020, e dá outras providências. Brasília, DF: ANEEL, 2021. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.html. Acesso em: 17 jun. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **1ª Chamada Pública – Sandboxes Tarifários.** Brasília, DF: ANEEL, 2023a. Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/empreendedores/sandboxes-tarifarios/1a-chamada-publica. Acesso em: 17 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 1.059, de 7 de fevereiro de 2023.** Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica; altera as Resoluções Normativas nº 920, de 23 de fevereiro de 2021, nº 956, de 7 de dezembro de 2021, nº 1.000, de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

7 de dezembro de 2021, e nº 1.009, de 22 de março de 2022, e dá outras providências. Brasília, DF: ANEEL, 2023b. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20231059.html. Acesso em: 17 jun. 2026.

AMARAL, Volmir Ribeiro do; BÜTTENBENDER, Pedro Luís; THESING, Nelson José. Novo marco legal à geração distribuída de energia elétrica no Brasil: uma abordagem das principais mudanças. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 28, n. 1, p. 440-461, jan./jun. 2024. DOI: 10.48075/igepec.v28i1.31536. Disponível em: https://doi.org/10.48075/igepec.v28i1.31536. Acesso em: 17 jun. 2026.

BARDIN, Laurence**. Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BLANCHET, Luiz Alberto. A tarifa de energia elétrica. In: BLANCHET, Luiz Alberto; CASTRO, Rodrigo Pironti Aguirre de; PACHECO, José Ernani de Carvalho (org.). **Direito da energia: economia, regulação e sustentabilidade.** Curitiba: Juruá, 2014. p. 9-19.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 29 abr. 2026.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1995a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm. Acesso em: 29 abr. 2026.

BRASIL. **Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1995b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9074cons.htm. Acesso em: 29 abr. 2026.

BRASIL. **Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996.** Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9427cons.htm. Acesso em: 29 abr. 2026.

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 nº 10.848, de 15 de março de 2004, e nº 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/_ato2019-2022/2022/lei/l14300.htm. Acesso em: 17 ago. 2026.

BRASIL. **Lei nº 15.269, de 24 de novembro de 2025.** Moderniza o marco regulatório do setor elétrico para promover a modicidade tarifária e a segurança energética, estabelece diretrizes para a regulamentação da atividade de armazenamento de energia elétrica, altera a Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, e outras normas, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/l15269.htm. Acesso em: 17 ago. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução nº 2, de 22 de abril de 2024.** Estabelece diretrizes para valoração dos custos e dos benefícios da Microgeração e Minigeração

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Distribuída (MMGD). Brasília, DF: CNPE, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/2024/Res_2_2024publicada.pdf. Acesso em: 17 ago. 2026.

COSTA, Hirdan Katarina de Medeiros; BAPTISTA, Izabella Barbarini; TARELHO, Thais Araujo Rato; BERMANN, Célio. Análise da nova lei das Agências Reguladoras no Brasil**. A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, ano 21, n. 85, p. 185-216, jul./set. 2021. DOI: 10.21056/aec.v21i85.1461. Disponível em: https://doi.org/10.21056/aec.v21i85.1461. Acesso em: 17 jun. 2026.

COSTA, Vinicius B. F.; CAPAZ, Rafael S.; SILVA, Patrícia F.; DOYLE, Gabriel; AQUILA, Giancarlo; COELHO, Éden O.; LORENCI, Eliane de; PEREIRA, Lígia C.; MACIEL, Letícia B.; BALESTRASSI, Pedro P. Socioeconomic and environmental consequences of a new law for regulating distributed generation in Brazil: a holistic assessment. **Energy Policy**, v. 169, art. 113176, 2022. DOI: 10.1016/j.enpol.2022.113176. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113176. Acesso em: 17 ago. 2026.

CUPERTINO, Silvia Andrea; TOMÉ, Fernanda; COSTA, Hirdan Katarina de Medeiros. O marco legal da microgeração e minigeração distribuída: considerações sobre a Lei nº 14.300/2022. **Revista de Informação Legislativa: RIL**, Brasília, DF, v. 60, n. 240, p. 107-123, out./dez. 2023. DOI: 10.70015/ril_v60_n240_p107. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/60/240/ril_v60_n240_p107. Acesso em: 17 jun. 2026.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Limites da função reguladora das agências diante do princípio da legalidade. In: DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella (org.). **Direito regulatório: temas polêmicos.** 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Fórum, 2004. p. 27-60.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo.** 36. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense, 2023.

DUARTE, Carlos Henrique Cabral; ARAÚJO, Bruno Plattek de. Geração de energia solar fotovoltaica no Brasil e o desenvolvimento da cadeia local de fornecedores. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 59, p. 57-118, mar. 2025. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/28110. Acesso em: 29 abr. 2026.

DUTRA, Joisa; RESENDE, Bruno. The income distribution of solar distributed generation adopters across Brazilian states. **Climate Change Economics**, v. 17, n. 3, art. 2640013, 2026. DOI: 10.1142/S2010007826400130. Disponível em: https://doi.org/10.1142/S2010007826400130. Acesso em: 17 ago. 2026.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Inserção da geração fotovoltaica distribuída no Brasil: condicionantes e impactos.** Nota Técnica DEA 19/14. Rio de Janeiro: EPE, 2014. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2019%20-%20%20Inser%C3%A7%C3%A3o%20da%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Fotovoltaica%20Distribu%C3%ADda%20no%20Brasil%20-%20Condicionantes%20e%20Impactos%20VF%20%20(Revisada)%5B1%5D.pdf. Acesso em: 14 set. 2026.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2035: micro e minigeração distribuída e baterias atrás do medidor.** Rio de Janeiro: EPE, 2025. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-894/Caderno_MMGD_Baterias_2035_v2025.07.31.pdf. Acesso em: 17 ago. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IGLESIAS, Caroline; VILAÇA, Phillipe. On the regulation of solar distributed generation in Brazil: a look at both sides. **Energy Policy**, v. 167, art. 113091, 2022. DOI: 10.1016/j.enpol.2022.113091. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113091. Acesso em: 17 ago. 2026.

KONZEN, Gabriel; BEST, Rohan; DE CASTRO, Nivalde José. The energy injustice of household solar energy: a systematic review of distributional disparities in residential rooftop solar adoption. **Energy Research & Social Science**, v. 111, p. 1-15, art. 103473, 2024. DOI: 10.1016/j.erss.2024.103473. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103473. Acesso em: 17 ago. 2026.

LEITE, Nathalia Hidalgo; GUZMAN LASCANO, Cindy Paola; VALENTE MORAIS, Hugo Gabriel; PEREIRA DA SILVA, Luiz Carlos. Impact of the net-metering policies on solar photovoltaic investments for residential scale: a case study in Brazil. **Renewable Energy**, v. 231, art. 120788, 2024. DOI: 10.1016/j.renene.2024.120788. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.120788. Acesso em: 17 ago. 2026.

LOUREIRO, Gustavo Kaercher; DIAS, Fábio Henrique Di Lallo; SENA, Barbara Bianca; RAMALHO, Eduardo Estêvão Ferreira; SOUZA, Luiz Felipe Falcone de**. Manual de direito da energia elétrica.** São Paulo: Quartier Latin, 2021.

LUZ, Gustavo Leopoldo da; BLANCHET, Luiz Alberto. O modelo regulatório do Sistema de Compensação de Energia Elétrica. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 18, n. 3, p. 203-218, dez. 2023. DOI: 10.5433/1980-511X.2023v18n3p203. Disponível em: https://doi.org/10.5433/1980-511X.2023v18n3p203. Acesso em: 17 jun. 2026.

MARQUES NETO, Floriano de Azevedo. Agências reguladoras no setor de energia entre especialidade e eficiência. In: LANDAU, Elena (coord.). **Regulação jurídica do setor elétrico.** Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Secretaria de Reformas Econômicas. Subsecretaria de Acompanhamento Econômico e Regulação. Coordenação-Geral de Energia e Mineração. **Nota Técnica SEI nº 958/2026/MF.** Assunto: Tomada de Subsídios nº 23, de 2025, da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, para obter subsídios para avaliação de estudo sobre experiências internacionais em valoração de custos e benefícios de microgeração e minigeração distribuída e de alternativas para regulação do art. 17 da Lei nº 14.300/2022. Processo SEI nº 19995.013523/2025-55. Brasília, DF: Ministério da Fazenda, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/composicao/orgaos/secretaria-de-reformas-economicas/manifestacoes-em-consultas-publicas-de-orgaos-reguladores/2026/agencia-nacional-de-energia-eletrica-aneel/sei_58000857_nota_tecnica_958-1-_260325_090518.pdf. Acesso em: 17 ago. 2026.

MITSUHASHI, Nicolle Suemy; BLANCHET, Luiz Alberto. O fomento público e a energia solar fotovoltaica a partir da Lei nº 14.300/2022. **Prisma Jurídico**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 389-402, jul./dez. 2023. DOI: 10.5585/2023.23143. Disponível em: https://doi.org/10.5585/2023.23143. Acesso em: 17 jun. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

NASCIMENTO NETO, José Osório do. **Direito econômico da energia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2023.

SANTANA, Rodrigo; MONASTERIO, Leonardo Monteiro; CALDEIRA, Thiago Costa Monteiro. Regulação da microgeração e minigeração distribuída de energia elétrica no Brasil: estimação da distribuição do subsídio. **Revista do Serviço Público**, Brasília, DF, v. 74, n. 4, p. 778-801, out./dez. 2023. DOI: 10.21874/rsp.v74i4.8526. Disponível em: https://doi.org/10.21874/rsp.v74i4.8526. Acesso em: 17 jun. 2026.

SERMARINI, Anna Carolina de Paula; AZEVEDO, João Henrique Paulino; ALBUQUERQUE, Vanessa Cardoso de; CALILI, Rodrigo Flora; GONÇALVES, Felipe; JANNUZZI, Gilberto. Distributed energy resources in low-income communities: a public policy proposal for Brazil. **Energy Policy**, v. 187, art. 114030, 2024. DOI: 10.1016/j.enpol.2024.114030. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2024.114030. Acesso em: 17 ago. 2026.

SILVA, Aline Veronese da; RATO, Thaís Araújo Tarelho. Navigating the transition: the impacts of electricity tariff regulation on distributed generation in Brazil. **Utilities Policy**, v. 90, art. 101794, 2024. DOI: 10.1016/j.jup.2024.101794. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101794. Acesso em: 17 ago. 2026.

TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL DA 3ª REGIÃO (6. Turma). **Agravo de Instrumento nº 5000506-26.2024.4.03.0000.** Agravante: Energisa Mato Grosso do Sul – Distribuidora de Energia S.A. Agravado: Consórcio Energia Limpa. Relatora: Desembargadora Federal Giselle de Amaro e França. Julgado em: 24 maio 2024. São Paulo: TRF3, 2024. Disponível em: https://web.trf3.jus.br/acordaos/Acordao/BuscarDocumentoPje/299328401. Acesso em: 17 ago. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.