
REGULAÇÃO E INCENTIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Raphael Ferraz Batista de Almeida¹

José Ricardo Suter²

Pedro Luís Piedade Novaes³

RESUMO

A Energia Solar Fotovoltaica (ESF) vem ganhando destaque no Brasil, impulsionada pela busca por fontes de energia mais limpas e sustentáveis. Este artigo se propõe a analisar o marco regulatório e os incentivos que impulsionam o setor, bem como os desafios que ainda persistem. O artigo científico, de natureza qualitativa, se baseia na análise de documentos legais, dados estatísticos e entrevistas com especialistas, como a Dra. Bárbara Rubim, referência no setor. Verifica-se que, apesar do imenso potencial solar do país, a participação da ESF na matriz energética ainda é tímida, representando 18% em 2024. A complexidade do marco regulatório e a recente taxação da energia injetada na rede são alguns dos obstáculos a serem superados. No entanto, programas governamentais como o PROGD e o Programa Brasil Solar, além de iniciativas como o IPTU Verde, têm fomentado o setor. Conclui-se que o Brasil tem um futuro promissor na área da ESF, mas é crucial aprimorar a regulamentação, ampliar os incentivos e investir em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. A energia solar pode ser um divisor de águas para a transição energética do país, mas é preciso que o governo e a sociedade se engajem ativamente nesse processo.

28

Palavras-chave: energia solar fotovoltaica; incentivos fiscais; IPTU verde; marco regulatório brasileiro; taxação do sol.

ABSTRACT

Photovoltaic Solar Energy (PSE) has been gaining prominence in Brazil, driven by the search for cleaner and more sustainable energy sources. This article aims to analyze the regulatory framework and incentives that drive the sector, as well as the challenges that still persist. This scientific article, of a qualitative nature, is based on the analysis of legal documents, statistical data, and interviews with specialists, such as Dr. Bárbara Rubim, a reference in the sector. It is found that despite the immense solar potential of the country, the participation of PSE in the energy matrix is still modest, representing 18% in 2024. The complexity of the regulatory framework and the recent taxation of energy injected into the grid are some of the obstacles to be overcome. However, government programs such as PROGD and the Brazil Solar Program, as well as initiatives like Green Property Tax (IPTU Verde), have fostered the sector. It is

¹ Gestor de Processos e Compliance do POLOGroup, um grupo internacional de empresas de energias renováveis. Bacharel em Direito pelo UniToledo Wyden de Araçatuba-SP, com especialização em Direito Imobiliário pela FGV.

² Doutorando e Mestre em Direito Negocial pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Professor e Coordenador do Curso de Direito do UniToledo Wyden de Araçatuba-SP. Editor-Chefe da Revista Juris UniToledo. Editor-adjunto da Revista do Direito Público da UEL. Advogado. Mediador Judicial.

³ Doutor em Comunicação Social pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Bauru - SP. Professor Universitário no UniToledo Wyden de Araçatuba - SP. Juiz Federal.



concluded that Brazil has a promising future in the PSE field, but it is crucial to improve regulation, expand incentives, and invest in research and technological development. Solar energy can be a game changer for the country's energy transition, but the government and society need to actively engage in this process.

Keywords: brazilian regulatory framework; green property tax (IPTU verde); fotovoltaic solar energy; sun taxation; tax incentives.

INTRODUÇÃO

A busca por alternativas energéticas mais limpas e sustentáveis tem se tornado uma prioridade global, e o Brasil, com seu vasto potencial solar, não pode ficar para trás. A ESF surge como uma opção promissora, impulsionada pela queda nos custos da tecnologia, pelo aumento da eficiência dos painéis solares e pela crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade ambiental (Benini, 2019, p. 23).

O Brasil, com sua vasta extensão territorial e alta incidência solar, possui um dos maiores potenciais de geração de energia solar do mundo, ocupando a 11ª posição no ranking global de irradiação solar (World Bank Group, 2023). A participação da ESF na matriz energética brasileira tem crescido rapidamente, atingindo 18% da matriz elétrica do país em abril de 2024, segundo dados da Associação Brasileira de ESF (ABSOLAR, 2024).

A história da energia solar no Brasil é marcada por avanços e retrocessos. Desde os primeiros projetos experimentais na década de 1970, o setor tem enfrentado desafios como a falta de investimentos, a complexidade da legislação e a instabilidade política. No entanto, marcos regulatórios como a Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 e a Lei nº 14.300/2022 trouxeram avanços importantes, impulsionando a geração distribuída e estabelecendo o marco legal da micro e minigeração.

Diante desse cenário de crescimento da ESF no Brasil, mas também de desafios a serem superados, surge a seguinte questão: qual é a eficácia das atuais regulamentações e incentivos no Brasil para o desenvolvimento da energia solar fotovoltaica, considerando os desafios e oportunidades presentes? A resposta a essa pergunta é fundamental para entendermos os fatores que impulsionam ou limitam o crescimento da ESF no país e para identificarmos as medidas necessárias para promover o desenvolvimento sustentável do setor.

O objetivo deste artigo é analisar a regulação e os incentivos para o desenvolvimento da ESF no Brasil, avaliando sua eficácia e identificando os desafios e as oportunidades para o



crescimento do setor.

Para alcançar esse objetivo, será realizada uma pesquisa qualitativa, com análise documental da legislação pertinente (Lei nº 9.427/1996; Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012), normas regulatórias e políticas públicas relacionadas à ESF no Brasil. Além disso, serão consultados estudos e pesquisas acadêmicas, relatórios de órgãos governamentais (EPE, ANEEL, MME) e dados estatísticos sobre o setor.

O artigo científico também se valerá de entrevistas com especialistas e representantes do setor, como forma de aprofundar a compreensão dos desafios e das oportunidades enfrentadas pela ESF no Brasil.

1 ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL: POTENCIAL, EVOLUÇÃO E DESAFIOS ATUAIS

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA: A ASCENSÃO DA ESF EM UM MUNDO SEDENTO POR ENERGIA LIMPA

A urgência em encontrar fontes de energia renováveis e limpas tem se intensificado em um mundo que enfrenta os desafios das mudanças climáticas e da crescente demanda energética. Nesse cenário, a ESF desponta como uma das alternativas mais promissoras, impulsionada pela queda nos custos da tecnologia, pelo aumento da eficiência dos painéis solares e pela crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade ambiental (Benini, 2019, p. 23).

O Brasil, com sua vasta extensão territorial e alta incidência solar, possui um dos maiores potenciais de geração de energia solar do mundo. De acordo com o World Bank Group (2023), o país ocupa a 11ª posição no ranking global de irradiação solar, superando países como a Espanha e a Alemanha, que são líderes mundiais em energia solar.

Apesar do enorme potencial, a participação da ESF na matriz energética brasileira ainda é relativamente pequena. Em 2024, a energia solar representa 18% da matriz elétrica do país em abril de 2024. Esse número, embora tenha crescido significativamente nos últimos anos, ainda está longe de refletir o potencial da ESF no Brasil. (ABSOLAR, 2024)



1.2 HISTÓRICO DA ESF NO BRASIL

A história da ESF no Brasil teve início na década de 1970, com projetos experimentais e a instalação de pequenos sistemas isolados em áreas remotas. No entanto, o crescimento do setor foi impulsionado a partir dos anos 2000, com a criação do PROINFA e a regulamentação do setor pela ANEEL. (Tolmasquim, 2016, p. 187)

O PROINFA, criado em 2002, estabeleceu metas para a inserção de fontes alternativas de energia na matriz elétrica brasileira, incluindo a energia solar. A Resolução Normativa 482, por sua vez, regulamentou a geração distribuída de energia elétrica, permitindo que consumidores instalassem seus próprios sistemas de geração e compensassem o excedente na conta de luz.

Esses marcos regulatórios foram fundamentais para o desenvolvimento da ESF no Brasil, incentivando investimentos e ampliando o acesso à tecnologia. Nos últimos anos, o país tem experimentado um crescimento exponencial da geração distribuída, com destaque para a instalação de sistemas fotovoltaicos em residências, empresas e propriedades rurais.

31

1.3 SISTEMAS FOTOVOLTAICOS OFF-GRID: UMA SOLUÇÃO PARA ÁREAS ISOLADAS

Em um país de dimensões continentais como o Brasil, ainda existem muitas áreas remotas e isoladas, onde a rede elétrica não chega. Nessas regiões, a ESF off-grid, ou seja, sistemas que não estão conectados à rede elétrica, surge como uma solução viável e sustentável para o fornecimento de energia elétrica.

Os sistemas *off-grid* são compostos por painéis solares, baterias para armazenamento de energia e inversores para converter a corrente contínua gerada pelos painéis em corrente alternada, que é utilizada pelos equipamentos elétricos. Esses sistemas podem ser dimensionados para atender às necessidades de pequenas comunidades, escolas, postos de saúde e outras instalações em áreas isoladas.

A utilização de sistemas fotovoltaicos *off-grid* em áreas remotas pode trazer diversos benefícios, como a melhoria da qualidade de vida da população, o acesso à educação e à saúde, o desenvolvimento de atividades econômicas e a redução da dependência de combustíveis fósseis, que são caros e poluentes.



Além disso, a energia solar *off-grid* pode contribuir para a preservação do meio ambiente, evitando a necessidade de construir grandes linhas de transmissão e a instalação de usinas termelétricas em áreas sensíveis, como a Amazônia. No entanto, a implementação de sistemas *off-grid* ainda enfrenta desafios, como o alto custo inicial de investimento e a necessidade de manutenção periódica. (Energia Solar Master, 2024)

2 MARCO REGULATÓRIO DA ESF NO BRASIL

2.1 EVOLUÇÃO DO MARCO REGULATÓRIO DA ESFNO BRASIL

A trajetória regulatória da ESF no Brasil é marcada por avanços e desafios. As primeiras iniciativas datam da década de 1970, com projetos experimentais e a instalação de pequenos sistemas isolados. No entanto, foi a partir dos anos 2000 que o setor começou a ganhar impulso, com a criação PROINFA em 2002 (Brasil, 2002). O PROINFA estabeleceu metas para a inserção de fontes alternativas, incluindo a solar, na matriz energética, fomentando leilões e contratos de longo prazo para a compra de energia.

Em 2012, a Resolução Normativa nº 482 da ANEEL revolucionou o setor ao regulamentar a geração distribuída, permitindo que consumidores instalassem seus próprios sistemas e compensassem o excedente na conta de luz (ANEEL, 2012). Essa medida, conhecida como "net metering" ou "compensação de energia elétrica", impulsionou a micro e minigeração distribuída, tornando a energia solar mais acessível a residências e empresas.

A Lei nº 13.203/2015, que trata da modernização do setor elétrico, também trouxe avanços ao estabelecer regras para a geração distribuída e a comercialização de energia excedente (Brasil, 2015). Em 2015, a Resolução Normativa ANEEL nº 687 aprimorou as regras para a micro e minigeração distribuída, simplificando procedimentos e ampliando as possibilidades de compensação de energia (ANEEL, 2015).

2.2 PRINCIPAIS PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INCENTIVO À ENERGIA SOLAR

Além do marco regulatório, o governo brasileiro tem implementado programas de incentivo à energia solar. O PROGD (Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída



de Energia Elétrica), lançado em 2015, visa estimular a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, incluindo a solar, por meio de linhas de crédito com condições facilitadas e apoio técnico (ANEEL, 2015).

O Programa Brasil Solar, lançado em 2016, busca promover o uso da energia solar em diferentes setores da economia, como indústria, comércio, serviços e agronegócio, por meio de ações de fomento à pesquisa, desenvolvimento tecnológico e capacitação de mão de obra (MME, 2016).

2.3 LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES: ANÁLISE CRÍTICA

A legislação e as normas vigentes no Brasil demonstram um esforço para criar um ambiente favorável ao desenvolvimento da energia solar fotovoltaica. No entanto, ainda existem desafios a serem superados. A complexidade do marco regulatório, com diversas normas e procedimentos, pode gerar insegurança jurídica e dificultar o acesso à energia solar para alguns consumidores.

Além disso, a recente aprovação da Lei nº 14.300/2022, que institui o marco legal da micro e minigeração distribuída, gerou debates sobre a taxação da energia injetada na rede, o que pode impactar a viabilidade econômica da geração distribuída e desestimular novos investimentos no setor (Brasil, 2022).

33

2.4 A RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 482/2012 E A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Para Giovani Zanetti da Revista Brasileira de Energia Solar, a Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 foi um marco fundamental para o desenvolvimento da geração distribuída de energia solar no Brasil. Ao permitir a compensação de créditos de energia, a resolução tornou a energia solar mais acessível e atrativa para os consumidores, impulsionando a instalação de sistemas fotovoltaicos em residências e empresas (Zanetti, 2016, p.115).

No entanto, a RN 482/2012 também apresentava algumas limitações, como a falta de regras claras para a conexão de sistemas maiores e a ausência de incentivos para o armazenamento de energia. Essas limitações foram parcialmente superadas pela Resolução Normativa ANEEL nº 687/2015, que ampliou as possibilidades de compensação de energia e estabeleceu regras mais claras para a conexão de sistemas fotovoltaicos à rede elétrica (ANEEL,



2015).

2.5 A LEI Nº 14.300/2022 E O MARCO LEGAL DA MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

A Lei nº 14.300/2022, que instituiu o marco legal da micro e minigeração distribuída, trouxe avanços importantes para o setor, como a consolidação do sistema de compensação de energia e a definição de regras mais claras para a geração compartilhada de energia. No entanto, a lei também introduziu a taxação da energia injetada na rede a partir de 2023, o que tem gerado debates sobre os impactos dessa medida no desenvolvimento da energia solar no país.

A taxação, que incidirá sobre a energia excedente injetada na rede pelas unidades consumidoras com micro e minigeração distribuída, visa cobrir os custos de uso da rede de distribuição. No entanto, críticos argumentam que a medida pode desestimular novos investimentos em energia solar e prejudicar a democratização do acesso a essa fonte renovável, como explica Rodrigo Sauaia, a introdução de uma taxação sobre a energia solar distribuída pode criar um ambiente de incerteza para investidores, impactando negativamente a expansão da fonte e o acesso da população a essa alternativa energética. (Sauaia, 2023)

34

2.6 NORMAS TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS PARA CONEXÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS À REDE ELÉTRICA

A conexão de sistemas fotovoltaicos à rede elétrica é um processo fundamental para a geração distribuída de energia solar. As normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e os regulamentos específicos de cada distribuidora de energia elétrica estabelecem os requisitos técnicos e os procedimentos para a conexão, e isso muitas vezes gera atrito de entendimento.

A ABNT NBR 16149:2013, por exemplo, estabelece os requisitos mínimos para a conexão de microgeradores fotovoltaicos à rede elétrica de baixa tensão, enquanto a ABNT NBR 16150:2013 trata dos requisitos para a conexão de minigeração distribuída à rede elétrica de média tensão (ABNT, 2013a; ABNT, 2013b).



2.7 PANORAMA DA CAPACIDADE INSTALADA DE ESFNO BRASIL: AVANÇOS E DESAFIOS

A capacidade instalada de ESF no Brasil tem crescido exponencialmente nos últimos anos. Em 2024, o país atingiu a marca de 41GW de potência instalada, representando 18% da matriz elétrica nacional (ABSOLAR, 2024). Esse crescimento é resultado dos incentivos governamentais, da queda nos custos da tecnologia e da crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade ambiental.

No entanto, ainda existem desafios a serem superados para que a ESF atinja seu pleno potencial no Brasil. A necessidade de modernizar e expandir a infraestrutura elétrica, a dependência de componentes importados e a falta de mão de obra qualificada são alguns dos obstáculos que precisam ser enfrentados para garantir a expansão sustentável do setor.

2.8 IMPOSTO DE IMPORTAÇÃO SOBRE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS: IMPACTO NO CUSTO DA ENERGIA SOLAR

Em agosto de 2021, o governo federal anunciou a aplicação de um imposto de importação de 18% sobre módulos fotovoltaicos provenientes de países fora do Mercosul (Brasil, 2021). Essa medida, que entrou em vigor em agosto de 2023, visa proteger a indústria nacional de painéis solares e incentivar a produção local.

No entanto, a aplicação do imposto de importação tem gerado preocupações no setor de energia solar fotovoltaica, ESF (ABSOLAR, 2023), o imposto de importação pode aumentar o custo dos sistemas fotovoltaicos em até 15%, o que pode desestimular novos investimentos e desacelerar o crescimento do setor. Além disso, a medida pode impactar principalmente os pequenos consumidores, que têm menor poder de negociação e dependem mais da importação de módulos para a instalação de seus sistemas.

Por outro lado, defensores do imposto de importação argumentam que a medida é necessária para proteger a indústria nacional de painéis solares, que ainda está em desenvolvimento e enfrenta dificuldades para competir com os preços dos módulos importados. Segundo eles, a aplicação do imposto pode estimular a produção local, gerar empregos e fortalecer a cadeia produtiva da energia solar no Brasil. (Silva, 2015)

A aplicação do imposto de importação sobre módulos fotovoltaicos é um tema complexo



e controverso, com impactos significativos no desenvolvimento da energia solar no Brasil. É importante que o governo e os órgãos reguladores avaliem cuidadosamente os efeitos dessa medida e busquem soluções que equilibrem a proteção da indústria nacional com o estímulo à geração distribuída de energia solar.

Nesse sentido, cita Silva (2023) em seu texto para discussão no Senado Federal, a imposição de barreiras à importação de módulos fotovoltaicos, como o imposto de 18% implementado em 2023, pode ter um impacto negativo no desenvolvimento do mercado de energia solar no Brasil, especialmente para os pequenos consumidores, que são mais sensíveis a aumentos de preços.

3 INCENTIVOS E BARREIRAS AO DESENVOLVIMENTO DA ESFNO BRASIL: UMA ANÁLISE CRÍTICA

3.1 INCENTIVOS FISCAIS E FINANCEIROS: IMPULSIONANDO A GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

O desenvolvimento da ESF no Brasil tem sido impulsionado por uma série de incentivos fiscais e financeiros, tanto em nível federal quanto estadual. A isenção do ICMS sobre a energia injetada na rede pelas unidades consumidoras com micro e minigeração distribuída, prevista na Resolução do Senado Federal nº 16/2015, é um dos principais incentivos fiscais (Brasil, 2015). Essa medida reduz o custo da energia solar para o consumidor final, tornando-a mais competitiva em relação a outras fontes de energia.

Além da isenção do ICMS, a Lei nº 14.300/2022, que instituiu o marco legal da micro e minigeração distribuída, estabeleceu um cronograma de redução gradual dos descontos na tarifa de uso do sistema de distribuição (TUSD) para novos sistemas de geração distribuída. Essa medida visa estimular a adesão à energia solar antes que os benefícios tarifários sejam totalmente eliminados, incentivando a instalação de sistemas fotovoltaicos nos próximos anos (Brasil, 2022).

No âmbito financeiro, o governo federal, por meio do BNDES, oferece linhas de crédito específicas para o financiamento de sistemas fotovoltaicos. Esse programa oferece condições facilitadas de financiamento, com taxas de juros mais baixas e prazos de pagamento mais longos, tornando a energia solar mais acessível para os consumidores (BNDES, 2023). Além



do BNDES, diversos bancos privados também oferecem linhas de crédito para financiamento de sistemas fotovoltaicos, impulsionados pela crescente demanda por essa fonte de energia. (Casarin, 2023)

3.2 BARREIRAS AO DESENVOLVIMENTO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: DESAFIOS A SEREM SUPERADOS

Apesar do crescente interesse e dos avanços tecnológicos, a expansão da ESF no Brasil ainda enfrenta barreiras importantes, incluindo a complexidade do marco regulatório, a escassez de mão de obra qualificada e a dependência de componentes importados, que podem dificultar o acesso à tecnologia e aumentar seus custos. (Dutra, 2029)

A complexidade do marco regulatório, com diversas normas e procedimentos que variam entre as distribuidoras de energia, pode gerar insegurança jurídica e dificultar o processo de conexão de sistemas fotovoltaicos à rede elétrica. A falta de padronização dos procedimentos e a demora na análise e aprovação dos projetos podem desestimular os consumidores e aumentar os custos de instalação, impactando a competitividade da energia solar.

37

A falta de mão de obra qualificada para a instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos também é um obstáculo para o crescimento do setor. A demanda por profissionais capacitados tem crescido rapidamente, mas a oferta de cursos e treinamentos ainda é insuficiente para atender às necessidades do mercado. A dependência de componentes importados, principalmente painéis solares e inversores, torna o setor vulnerável às flutuações do câmbio e aos preços internacionais. A falta de uma indústria nacional forte e competitiva pode limitar o desenvolvimento da energia solar no país e aumentar os custos dos sistemas fotovoltaicos. (Dutra, 2019)

3.3 OPORTUNIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: UM FUTURO PROMISSOR

Inicia-se destacando as palavras da Barbara Rubim, especialista de regulação do setor elétrico e vice-presidente da ABSOLAR, apesar das barreiras, o Brasil apresenta um enorme potencial para o desenvolvimento da ESF e a democratização do acesso a essa fonte renovável, devido à abundância de recursos solares, à crescente demanda por energia elétrica e à



necessidade de diversificar a matriz energética. (Rubim, 2023)

A queda nos custos da tecnologia, o aumento da eficiência dos painéis solares e a crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade ambiental têm tornado a ESF cada vez mais competitiva e acessível aos consumidores. Além disso, a geração distribuída de energia solar, com sistemas instalados em telhados de residências, empresas e propriedades rurais, pode contribuir para a democratização do acesso à energia e para o desenvolvimento local.

O Brasil tem a oportunidade de se tornar um líder mundial na produção e no uso de energia solar fotovoltaica, impulsionando o desenvolvimento econômico, social e ambiental do país. Para isso, é fundamental que o governo continue investindo em políticas públicas que incentivem a geração distribuída, simplifiquem o marco regulatório, promovam a capacitação de mão de obra e estimulem o desenvolvimento da indústria nacional de energia solar. (Rubim, 2023)

3.4 A TAXAÇÃO DO SOL E O IPTU VERDE: ENTRE INCENTIVOS E DESAFIOS FISCAIS

38

A Lei nº 14.300/2022, que instituiu o marco legal da micro e minigeração distribuída, trouxe mudanças significativas para o setor de energia solar fotovoltaica. Um dos pontos mais polêmicos da lei é a introdução da taxaço da energia injetada na rede elétrica, conhecida como "taxação do sol". A partir de 2023, os consumidores que geram sua própria energia e injetam o excedente na rede passarão a pagar uma tarifa pela utilização da infraestrutura da distribuidora. Essa medida visa garantir a sustentabilidade do sistema elétrico e a remuneração adequada dos investimentos realizados pelas distribuidoras (Brasil, 2022).

No entanto, a taxaço do sol tem gerado debates e controvérsias, pois pode impactar a viabilidade econômica da geração distribuída e desestimular novos investimentos no setor. Críticos argumentam que a medida pode aumentar o tempo de retorno do investimento em sistemas fotovoltaicos, tornando a energia solar menos atrativa para os consumidores. Além disso, a taxaço pode afetar principalmente os pequenos consumidores, que têm menor capacidade de investimento e dependem mais dos créditos de energia para reduzir suas contas de luz (MME, 2022).

Para Bárbara Rubim, a Lei 14.300 trouxe avanços importantes, mas a taxaço do sol pode representar um retrocesso para o setor, a Lei 14.300 é um marco importante para o setor de



energia solar, pois consolida o marco legal da geração distribuída e traz mais segurança jurídica para os investimentos. No entanto, a introdução da taxaço do sol é um ponto de atenço, pois pode desestimular novos investimentos e prejudicar a democratizaço do acesso à energia solar, especialmente para os pequenos consumidores. (Rubim, 2023)

Por outro lado, defensores da taxaço do sol argumentam que a medida é necessária para garantir a sustentabilidade do sistema elétrico e evitar que os custos da geração distribuída sejam repassados para os demais consumidores. Segundo eles, a isenço total de encargos para a geração distribuída pode gerar distorço no mercado e prejudicar a competitividade de outras fontes de energia. (ANEEL, 2022)

Em contrapartida à taxaço do sol, algumas prefeituras têm adotado o IPTU Verde como forma de incentivar a instalaço de sistemas de energia solar em imóveis residenciais e comerciais. Como nos explica Silva, o IPTU Verde consiste na reduço do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) para imóveis que adotam práticas sustentáveis, como a geração de energia solar, o reaproveitamento de água da chuva e a utilizaço de materiais de construçáo ecológicos. Essa medida pode ser um importante incentivo para a adoço da energia solar, especialmente em áreas urbanas, onde o IPTU costuma ser um imposto significativo. (Silva, 2021, p.157)

O IPTU Verde tem se mostrado uma ferramenta eficaz para estimular a geração distribuída de energia solar, pois oferece um benefício direto aos consumidores que investem em sistemas fotovoltaicos. Além disso, a medida contribui para a promoço da sustentabilidade urbana e para a reduço das emissões de gases de efeito estufa.

A taxaço do sol e o IPTU Verde representam dois lados da mesma moeda: enquanto a primeira pode ser vista como um obstáculo para o desenvolvimento da energia solar, a segunda pode ser um importante incentivo. A análise desses dois instrumentos fiscais é fundamental para compreendermos o cenário atual e os desafios que o setor enfrenta no Brasil.

CONCLUSÃO

O artigo analisou o marco regulatório e os incentivos para a ESF no Brasil, destacando avanços e desafios. Embora o país tenha um grande potencial solar, enfrenta burocracias e dificuldades na conexáo de sistemas à rede elétrica. Incentivos como a autorizaço do ICMS e



linhas de crédito facilitadas têm auxiliado, mas a "tributação do sol" preocupa-se quanto às previsões econômicas, assim como o IPTU Verde mostra potencial para estímulos.

Conclui-se que, para aproveitar plenamente o potencial solar, é necessário simplificar o marco regulatório, ampliar os incentivos fiscais e financeiros, investir em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, e promover a conscientização sobre os benefícios da energia solar. Essas ações são essenciais para que o Brasil diversifique sua matriz energética e contribua para a mitigação das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESF (ABSOLAR). **Boletim Mensal de Geração Solar Fotovoltaica**. São Paulo: ABSOLAR, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESF(ABSOLAR). **Energia solar supera 18% de participação na matriz elétrica brasileira em abril de 2024**. 2024. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/>. Acesso em: 12 abr. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESF(ABSOLAR). **Nota à imprensa**: ABSOLAR alerta para os impactos negativos do imposto de importação sobre módulos fotovoltaicos. São Paulo: ABSOLAR, 2023. Disponível em: <http://www.absolar.org.br>. Acesso em: 08 maio 2024.

40

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16149**: Sistemas fotovoltaicos (FV) conectados à rede - Requisitos mínimos para a conexão de microgeradores fotovoltaicos à rede elétrica de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2013a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16150**: Sistemas fotovoltaicos (FV) conectados à rede - Requisitos mínimos para a conexão de minigeração distribuída à rede elétrica de média tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2013b.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **FNE Sol**. Rio de Janeiro: BNDES, 2023. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home>. Acesso em: 05 abr. 2024.

BENINI, E. **Energia solar fotovoltaica**: conceitos e aplicações. São Paulo: Erica, p.23, 2019.

BRASIL. **Decreto nº 10.834**, de 12 de outubro de 2021. Altera a Tarifa Externa Comum do Mercosul (TEC) e o Imposto de Importação. Brasília, DF: Presidência da República, 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.427**, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Política Nacional de Energia, cria o Conselho Nacional de Política Energética e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.



BRASIL. **Lei nº 13.203**, de 14 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a modernização do setor elétrico e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

BRASIL. **Lei nº 14.300**, de 6 de janeiro de 2022. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída; altera as Leis nºs 9.069, de 29 de junho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 10.848, de 15 de março de 2004, 13.203, de 14 de dezembro de 2015, e 13.834, de 4 de junho de 2019; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2022.

BRASIL. **Resolução do Senado Federal nº 16**, de 20 de outubro de 2015. Dispõe sobre a isenção do ICMS na geração distribuída de energia elétrica. Brasília, DF: Senado Federal, 2015.

CASARIN, Ricardo. **Portal Solar**: Conheça os incentivos fiscais da energia no Brasil. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/noticias/mercado/geracao-distribuida/conheca-os-incentivos-fiscais-para-energia-solar-no-brasil>. Acesso em 3 de abril de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2023**. Rio de Janeiro: EPE, 2023.

ENERGIA SOLAR MASTER. **Projeto e instalação de energia solar em regiões remotas**. 17 abr. 2023. Disponível em: <https://energiasolarmaster.com.br/2023/04/17/projeto-e-instalacao-de-energia-solar-em-regioes-remotas/>. Acesso em: 26 fev. 2024.

41

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Nota Técnica nº 0054/2022-SAE/MME**. Brasília, DF: MME, 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Programa Brasil Solar**. Brasília, DF: MME, 2016.

RUBIM, B. Bárbara Rubim Brilha como o Sol! [Entrevista concedida ao Canal Energia & Transformação]. **YouTube**, 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HMnAFoQpmLc>. [vídeo] Acesso em: 20 abr. 2024.

SAUAIA, R. **Imposto sobre energia solar**: entenda a nova taxaçaõ e seus impactos. Associação Brasileira de ESF (ABSOLAR), 2023. Disponível em: [\[http://www.absolar.org.br\]](http://www.absolar.org.br). Acesso em: 20 abr. 2024.

SILVA, A. B. O IPTU Verde como instrumento de incentivo à sustentabilidade urbana. **Revista de Direito Ambiental**, v. 26, n. 102, p. 156-178, 2021.

SILVA, R. M. **Energia Solar no Brasil**: dos incentivos aos desafios. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Fevereiro/2015 (Texto para Discussão nº 166). Disponível em: www.senado.leg.br/estudos. Acesso em: 4 abr. 2024.

TOLMASQUIM, M. T.; SZKLO, A. S. ESFno Brasil: panorama e perspectivas. **Revista Estudos Avançados**, edição 30, p.187-201, 2016.



WORLD BANK GROUP. **Global Solar Atlas**. Washington, D.C.: World Bank, 2023.
Disponível em: <https://globalsolaratlas.info/>. Acesso em: 03 jun. 2024.

ZANETTI, G., da Costa, W. T.; VASCONCELOS, V. B. A resolução normativa no 482/2012 da aneel: possibilidades e entraves para a microgeração distribuída. **Revista Brasileira De Energia Solar**, v.5, n.2, p.115, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.59627/rbens.2014.v5i2>. Acesso em: 03 jun. 2024.

