

**DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS
PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À
PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E
SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE**

*THE IMPORTANCE OF DEVELOPING PUBLIC POLICIES FOR
INCENTIVE, IMPLEMENTATION AND FOSTERING THE
PRODUCTION AND GENERATION OF PHOTOVOLTAIC ENERGY
AND ITS REFLEXES ON THE ENVIRONMENT*

BEZERRA, Fernando do Nascimento¹

ALENCAR, Leandro Simas²

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo agregar e colaborar na discussão que versa sobre a existência e criação, discussão e debate de políticas públicas que incentivem à aquisição, uso e produção de tecnologia geradora de energia verde, especificamente no que tange ao uso de energia fotovoltaica no território brasileiro, permeando o contraste existente e apresentado, tanto de custo de produção à custo final de consumo, gerados pelo uso de energia elétrica. O artigo foi estruturado por meio de pesquisa documental, utilizando o método dedutivo, por intermédio de revisão bibliográfica sobre o tema em revistas especializadas, publicações, dissertações, monografias, documentos digitais, amparando-se também em Normas e Leis que regulam o tema, visando investigar o desenvolvimento de políticas públicas de incentivo, implementação e fomento à produção e geração de energia fotovoltaica e seus reflexos no meio ambiente. Neste sentido, demonstrando e apresentando os reflexos e a falta ou desinteresse econômico do país em implantar, incentivar ou produzir a introdução desta não tão nova tecnologia, entretanto responsável e capaz de gerar energia limpa e renovável.

PALAVRAS-CHAVE: Energia Renovável; Políticas públicas; Energia solar.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Pós-Graduado em Direitos Difusos e Coletivos pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Dourados; Pós-Graduado em Direito Penal e Processual Penal (Anhanguera-Uniderp). Bacharel em Direito pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Naviraí/MS. Conciliador e Mediador Judicial. E-mail: advogadobezerra.jus@gmail.com

² Pós-Graduado em Direitos Difusos e Coletivos pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Dourados; Pós-Graduado em Direito Processual Civil (Faculdade Damásio IBMEC). Pós-Graduado em Direito Público (Anhanguera-Uniderp). Bacharel em Direito pela UNIGRAN-Dourados/MS. E-mail: leandrodir@msn.com.br

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

ABSTRACT: *The present article aims to contribute to the discussion regarding the existence, creation, discussion, and debate of public policies that encourage the acquisition, use, and production of technology generating green energy, specifically concerning the use of photovoltaic energy in Brazilian territory. It explores the existing contrast between the production cost and the final consumption cost generated by the use of electric energy. The article was structured through documentary research, using the deductive method, by means of a bibliographic review on the subject in specialized journals, publications, dissertations, monographs, and digital documents, also relying on norms and laws regulating the topic. The aim is to investigate the development of public policies for the encouragement, implementation, and promotion of the production and generation of photovoltaic energy and its effects on the environment. In this sense, it demonstrates and presents the effects and the lack or economic disinterest of the country in implementing, encouraging, or producing the introduction of this not-so-new technology, which, however, is responsible and capable of generating clean and renewable energy.*

KEYWORDS: *Renewable Energy; Public Policy; Solar Energy.*

1. INTRODUÇÃO

É notório que a utilização ou opção por uma tecnologia ultrapassada à uma moderna, transcende à esfera de meros prejuízos ou demasiado gasto ou custo financeiro e/ou econômico de um país, hoje no mundo globalizado no qual somos inseridos é cediço que tais impactos desta escolha implicam e refletem diretamente na qualidade de vida do indivíduo e do meio ambiente ao qual está inserido.

Partindo de tal premissa o fato de repensar, reeducar, reinventar, criar e incentivar o uso de tecnologias geradoras de energias renováveis, passou a ser uma preocupação iminente no campo da ciência e pesquisa, e de vários governos, visto às vantagens presentes e futuras que tais tecnologias garantem, corroboram e contribuem para um futuro com um meio ambiente seguro, saudável e equilibrado.

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

E neste prisma, a geração de eletricidade por intermédio da tecnologia fotovoltaica, apresenta-se como uma tecnologia crescente e convidativa, uma vez que se constitui do aproveitamento de uma fonte renovável e que traz um menor impacto ambiental associado as demais formas convencionais de aproveitamento energético.

Associado a isso, no Brasil, conforme dispõe as considerações finais da segunda edição do Atlas Brasileiro de Energia Solar (INPE, 2017, p.67) os dados indicam um grande potencial energético e ainda uma pouca exploração no país, visto que o território brasileiro apresenta uma abundância de energia radiante do sol, somando-se a uma enorme extensão de áreas degradadas, ou de baixo valor econômico, para implantação de projetos de geração elétrica empregando tecnologia solar, e um sistema elétrico nacional interligado a um conjunto de hidroelétricas.

Não obstante tais vantagens, outro grande diferencial está alicerçado, por exemplo, na possibilidade de transformação socioeconômica da população de baixa renda do semiárido nordestino através do micro e mini geração fotovoltaica distribuída e da aplicação da tecnologia solar para dessalinização e bombeamento de água, que pode se transformar em realidade através de novas políticas públicas para a promoção do desenvolvimento econômico regional e inclusão social (INPE, 2017, p.68).

No Brasil, país mais rico em rios e águas, a maior parte da energia elétrica gerada é produzida por hidrelétricas, contudo é necessário explorar e expandir as demais fontes de energia, uma vez que em períodos de seca, fica em evidencia, principalmente no custo, as consequências da dependência exclusiva de hidrelétricas e termoeletricas.

Diante do exposto, para o desenvolvimento desta pesquisa, foi utilizado o método dedutivo, através de revisão bibliográfica sobre o tema em revistas especializadas, publicações, dissertações, monografias, documentos digitais, Revista Jurídica Direito, Sociedade e Justiça/RJDSJ, v. 12, n. 20, Jul.-Dez./2025

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

buscando também as normas e leis pertinentes, e através desta pesquisa, torna-se possível compreender que por mais vasto que seja as possibilidades naturais de exploração de energia no Brasil, há ainda muito pouco investimento do governo no tocante a implantação de novas fontes geradoras de energia elétrica.

2. DESENVOLVIMENTO

Conforme expõe Valério de Oliveira Mazzuoli (2021, p.465) trata-se de uma responsabilidade dos Estados e das empresas protegerem direitos humanos em seu território, conforme os Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos das Nações Unidas. Sendo, também este o entendimento da Comissão Interamericana de Direitos Humanos (art.26), exarado no informe Povos Indígenas, Comunidades Afrodescendentes e Indústrias Extrativistas, de 31 de dezembro de 2015, e da Corte Interamericana de Direitos Humanos, manifestado na Opinião Consultiva n°23/2017.

Doravante, entende-se que há, portanto, norma *soft law*³ global (ONU) e recomendação regional (OEA) sobre a responsabilidade de Estados e empresas na proteção dos direitos humanos em atividades empresariais, desta forma, a observância dos Princípios Orientadores da ONU trata-se de uma obrigação moral de Estados e empresas, bem assim responsabilidade ética, sem a qual qualquer atividade padecerá de ilegitimidade. (MAZZUOLI, 2021).

³ De acordo com PORTELA (*apud* Salem Hikmat Nasser, p.25), trata-se de um conjunto de regras cujo valor normativo seria limitado, seja porque os instrumentos que os contêm não seriam juridicamente obrigatórios, seja porque as disposições em causa, ainda que figurando em um instrumento constringente, não criariam obrigações de direito positivo ou não criariam senão obrigações pouco constringentes.

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

Partindo deste pressuposto, afunilando a concepção, vislumbra-se o dispositivo do artigo 225 § 1º, V⁴, da Constituição Federal, o qual dispõe que para uma seguridade e efetividade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, incumbe ao Poder Público controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente. (AMADO, 2011, p.183).

Neste sentido, devido essa normativa constitucional, percebe-se em muito pouco a criação e debate de políticas públicas que incentivem, invistam ou financiem projetos de barateamento ou criação e produção de tecnologias voltadas a energia fotovoltaica.

Neste íterim, se faz necessário pontuar o que se entende por políticas públicas o que segundo expõe Höfling (2001) políticas públicas constitui o “Estado em ação”, por meio de programas pensados para setores específicos da sociedade:

As políticas públicas são aqui compreendidas como as de responsabilidade do Estado - quanto à implementação e manutenção a partir de um processo de tomada de decisões que envolve órgãos públicos e diferentes organismos e agentes da sociedade relacionados à política implementada. Neste sentido, políticas públicas não podem ser reduzidas a políticas estatais. (HÖFLING, 2001, p. 31).

De acordo com Alberto Abad (apud Leonardo Secchi, 2014, p.1) “uma política pública é uma diretriz elaborada para enfrentar um problema público e

⁴ Segundo o entendimento do Artigo 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações; § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; (BRASIL, 1988).

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

possui dois elementos fundamentais: intencionalidade pública e resposta a um problema público”.

Partindo deste entendimento, conforme expõe (Lopes, M.C; Taques F. H., 2016) “as políticas públicas de incentivo à utilização de fontes de energia renovável e de eficiência energética são fatores chave para viabilizar o desenvolvimento sustentável.” Assim, conforme (Stefanello, C.; Marangoni, F.; Zeferino, C. L, 2018) “direcioná-las ao aperfeiçoamento da produção e distribuição de tecnologia estimula o uso de fontes renováveis de energia e reduz seus custos”.

2.1. POLÍTICAS PÚBLICAS DE CRIAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA NO BRASIL: BREVE HISTÓRICO.

No Brasil, o início da utilização de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia elétrica começou apenas em 1994, por meio do Programa de Desenvolvimento Energéticos de Estados e Municípios (PRODEEM), instituído pelo Governo Federal, no âmbito da Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia – MME. O objetivo inicial era tão somente atender várias comunidades isoladas, sem acesso a eletricidade, para bombeamento de água, iluminação pública e sistemas energéticos coletivos. Anos depois, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) publicou as Resoluções Normativas 481/2012 e 482/2012. A primeira permitiu que os projetos de 30 a 300 MW que utilizassem fontes renováveis tivessem descontos de 80% nas Tarifas de Uso dos Sistemas de Transmissão e Distribuição (TUST e TUSD) ao longo dos 10 primeiros anos de operação, desde que iniciassem até o final de 2017.

Após essa data, os descontos seriam de 50% das tarifas. A segunda estabeleceu as condições gerais para a microgeração e minigeração, além do sistema de compensação de energia elétrica (*net metering*), sendo reformulada

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

posteriormente através da REN 687/2015. Esta permitiu diminuir o processo burocrático para a inserção das centrais geradoras junto às concessionárias de energia elétrica, o período para aprovação do sistema fotovoltaico, de 82 para 34 dias, aumentar o prazo para uso dos créditos energéticos, de 36 para 60 meses, além da alteração na potência limite para micro e minigeração distribuída e a utilização dos créditos energéticos em local diferente de onde há a geração, desde que comprovada a mesma titularidade. Importante destacar que foi vedada a monetização sobre a geração, ou seja, não sendo permitida a venda dos créditos energéticos.

O Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ) realizou dois convênios (101/97 e 16/2015) importantes para a energia solar fotovoltaica no Brasil, isentando do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) as operações envolvendo alguns equipamentos utilizados para a geração de energia elétrica (solar e eólica) e isentando os estados a cobrarem ICMS sobre a energia injetada na rede. Outros incentivos fiscais federais criados foram: o REIDI (Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura), um benefício que visa suspender o pagamento das contribuições como PIS (Programa de Integração Social)/PASEP (Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público)/CONFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) para os casos de venda ou de importação de máquinas, aparelhos, 37 instrumentos e equipamentos, novos, e de materiais de construção para utilização ou incorporação em obras de infraestrutura destinadas ao ativo imobilizado (BRASIL, 2007).

Com o objetivo de gerar avanços na geração distribuída, estabelecendo linhas de financiamento adequadas para a aquisição de sistemas fotovoltaicos, o Ministério de Minas e Energia (MME) lançou o Programa de Desenvolvimento

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD). Bancos públicos como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Banco do Brasil, Banco da Amazônia e Caixa Econômica Federal, além das instituições privadas como Bradesco, Santander, BV Financeira e Sicoob possuem créditos para o setor. As taxas variam entre 0,9% e 1,3% ao mês. No que diz respeito à Geração Centralizada, o Brasil iniciou um processo estratégico de inclusão da energia solar fotovoltaica em grande escala na matriz elétrica nacional a partir do 6º Leilão de Energia de Reserva (LER/2014), que resultou na contratação de 890 MW, em 31 projetos de energia solar fotovoltaica. Foi o leilão de energia elétrica mais acirrado já registrado no Brasil.

Destarte exista um número considerável de incentivos para a geração solar fotovoltaica e por ser contemporâneo o crescimento nesse setor, ainda há muitos incentivos necessários para que a energia solar se consolide na matriz elétrica nacional.

Nesse sentido, percebe-se que a participação e o alinhamento dos Entes Federados (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), é sem dúvida, uma forte estratégia para a expansão do sistema solar fotovoltaico, de forma a aproveitar todo potencial energético do país, atender os acordos climáticos mundiais e colocá-lo entre os líderes globais.

2.2. OPORTUNIDADES E BARREIRAS PARA A EXPANSÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA FOTOVOLTAICA NO BRASIL

De acordo com Dias, um dos motivos, qual seja, a crescente busca por serviços e tecnologias mais eficientes, e com mínimos impactos ambientais, no processo de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, associados aos investimentos para o aumento da capacidade instalada no setor elétrico brasileiro, tem colocado a geração distribuída como uma possível

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

solução aos problemas vinculados ao aumento da demanda de energia (DIAS et al., 2002; GOLDEMBERG, 2004; TOLEDO et al., 2012; KAGAN et al., 2013; BERGER e INIEWSKI, 2015).

Dentre as principais barreiras, elencadas pela literatura especializada, quanto a implementação dessas energias destaca-se:

Barreiras econômicas - Longo período para amortizar os investimentos para a instalação do sistema; falta de compreensão (não existe cultura) a respeito de sistemas de geração distribuída e de pequeno porte; tarifas que não refletem os custos marginais, subsídios à energia e a fixação dos valores por agências do governo (JANNUZZI e SWISHER, 1997; CPFL, 2015).

Barreiras técnicas - Dificuldade de acesso seguro à rede com condições justas, gerando uma falta de conhecimento técnico por parte dos consumidores, para avaliar os custos e benefícios da adesão ao regime de compensação; dificuldade para estabelecimento de metodologias e guias econômicos para avaliação de projetos relativos a novos sistemas; dificuldade técnica de padronização das tecnologias e parâmetros adotados na rede; nível de curto circuito, controle da tensão e gerenciamento do fluxo de carga (BARBOSA et al., 2015);

Barreiras ambientais e aceitações públicas – Ausência de dados a respeito de questões relativas aos impactos socioeconômicos e ambientais e sobre interferência nas atividades humanas; os benefícios ambientais e benefícios trazidos à rede não recebem o devido crédito (PEREIRA et al., 2015; RIBEIRO et al., 2016);

Barreiras regulatórias e administrativas - Falta de incentivos fiscais para os domicílios que optam pela microgeração ou minigeração, principalmente, pelo cunho sustentável e pela contribuição para manter a matriz energética do país renovável; ausência de normas para contratos de interconexão; oposição exercida pelo monopólio das grandes companhias; elevados encargos administrativos obstruindo as fases iniciais do ciclo de projeto (desenvolvimento, financiamento e construção) que requerem investimentos intensivos (KAGAN et al., 2013; MARTINS, 2015);

Barreiras políticas - Variação da tarifa com relação à energia injetada na rede, de acordo com a sua produção mensal; políticas governamentais não definidas (BERTOI, 2012; PEREIRA et al., 2015);

Barreiras financeiras - Custo relativamente elevado de implementação, ou seja, o custo da instalação da geração distribuída na rede elétrica que é de responsabilidade total do consumidor; retorno do investimento em longo prazo; cobrança abusiva de impostos; ausência de oportunidades de financiamentos adequados e de produtos financeiros (CPFL, 2015);

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

Barreiras de infraestrutura - Falta de estrutura para promover a geração distribuída; ausência de redes desenvolvidas para o fornecimento, por exemplo, de gás natural (TOLEDO et al., 2012; BERGER e INIEWSKI, 2015);

Barreiras de mercado - Competição desigual no mercado de energia, o custo das fontes renováveis na maioria dos casos é maior do que o custo das fontes convencionais; regras de mercado que incentivam a ineficiência; mercado indefinido para investidores, como o mercado é pequeno, existe pouca competição e os preços são elevados; falta de medidas regulatórias como padrões de desempenho e etiquetagem para o estímulo da entrada de equipamentos eficientes no mercado (MARTINS, 2015; ÜRGES-VORSATZ, CZAKÓ e KOEPEL, 2007).

Assim percebe-se nitidamente a pouca atuação do Estado no que concerne a criação e unificação de políticas públicas voltadas a discussão, debates, regulação e implantação do uso da energia fotovoltaica no cenário brasileiro.

2.3. MECANISMOS DE REGULAÇÃO E INCENTIVOS

Para estabelecer condições favoráveis à utilização da geração distribuída, se faz necessário a utilização de políticas de incentivo para a promoção das fontes renováveis. Cada mecanismo de regulação ou incentivo pode reduzir uma ou mais barreiras que impedem o desenvolvimento do uso das fontes renováveis como, barreiras técnicas, econômicas ou regulatórias. Esses mecanismos podem ser classificados de acordo com diferentes critérios, por exemplo, se eles interferem na demanda ou na produção ou se subsidiam aumento na capacidade ou geração de energia (PEREIRA et al., 2015).

Esses mecanismos podem ser diretos ou indiretos. Os diretos possuem o objetivo de promover a geração por fontes renováveis, enquanto que os indiretos são voltados para promover medidas indiretas ao setor de energia renovável, que influenciam positivamente na promoção das fontes renováveis, e consequentemente, na geração distribuída. Tais instrumentos podem ser taxas sobre o uso de combustíveis fósseis, taxas sobre emissões das

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

indústrias, para incentivar o uso eficiente da energia ou para reduzir as emissões de gases poluentes e de efeito estufa (KAGAN et al., 2013).

Em paralelo, os mecanismos diretos podem ser classificados pelo estímulo ao preço ou à quantidade: um grupo de mecanismos impacta diretamente no preço da energia renovável ou tenta facilitar o mercado por meio do estabelecimento de um “Preço Premium”. Outro grupo, de natureza regulatória, define a quantidade mínima de energia renovável a ser produzida ou consumida. Tal procedimento reflete de forma direta na quantidade e a forma como o serviço de energia será adquirido. Existem ainda, os acordos voluntários que funcionam como um instrumento indireto, o qual é realizado entre o governo e a indústria e, então, influenciam a promoção de fontes de energia renovável, tais como acordos para redução de emissões de gases de efeito estufa, podendo vir em forma de redução fiscal ou isenção de taxas ambientais aplicadas sobre o uso de combustível fóssil (COSTA, 2006).

52

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, percebe-se que um setor energético seguro e confiável é estratégico para o desenvolvimento do Brasil, a energia é fator primordial a toda atividade econômica e social. Um Sistema Nacional de Inovação que norteie políticas públicas coerentes com a realidade nacional e com suas demandas atuais tem capacidade de fomentar o desenvolvimento do conhecimento científico e torná-lo inovação.

A consolidação do desenvolvimento tecnológico, nas áreas do conhecimento e em níveis estruturais e econômicos teria força para colocar um país rico em recursos minerais, como é o Brasil, no centro do desenvolvimento de novas tecnologias. O controle da energia é associado com progresso e desenvolvimento. Fontes energéticas mais seguras e confiáveis, com menor

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

variabilidade garantem uma maior estabilidade ao sistema energético. O aumento da capacidade energética por fontes renováveis une a demanda por energia com a responsabilidade ambiental necessária ao desenvolvimento não só do país, mas do mundo.

Mesmo sendo uma fonte energética dependente do clima, no Brasil a energia solar fotovoltaica tem características que geram segurança ao sistema energético. O Brasil possui uma irradiação solar distribuída em todo o território com médias altas. Santa Catarina, o estado com menor incidência de irradiação, tem valores 40% maiores que as médias da Alemanha, um dos países que apostou na energia solar fotovoltaica como alternativa renovável para aumentar sua capacidade instalada. O Brasil possui hoje uma matriz energética nacional considerada limpa, fruto da implantação de inúmeras hidrelétricas ao longo de seu território. Porém, isso não é verdade quando avaliado a fundo os impactos ambientais indiretos gerados pelas hidrelétricas que possuem reservatórios.

53

Estudos indicam que hidrelétricas com reservatório agravam o efeito estufa com a emissão de altos índices de metano, gás carbônico e óxido nitroso, tendo ainda impacto direto na geografia e biodiversidade local devido às grandes áreas alagadas. A expansão da capacidade energética do país a partir de novas usinas hidrelétricas com reservatórios têm sofrido negativas ambientais baseadas nestes impactos. A solução por usinas a fio d'água, aumenta a capacidade geradora nos períodos chuvosos, mas também agrega ao sistema uma instabilidade indesejada, em períodos de secas. A não existência de reservatórios gera a impossibilidade de atender a demanda energética do país nestes períodos.

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

As fontes eólicas também são de submissão climática, sem a possibilidade de reservatório, a geração é totalmente momentânea e também instável. Outro aspecto a ser considerado a partir dos parques eólicos é que eles são em grande parte fruto de investimentos públicos. A implantação dos mesmos é possível, mas demanda de altos investimentos por parte do Estado.

É papel do Estado oportunizar investimentos em específico os de infraestrutura, mas a autonomia do mercado energético interno é interessante a um país em desenvolvimento como é o caso do Brasil, visto que a contribuição quase de forma a terceirizar a geração, permite que o Estado invista seus fundos em outras áreas de desenvolvimento, como as de pesquisa. Existiria então uma forma que aumentar a capacidade de geração sem depender diretamente de investimentos públicos? A alternativa estaria na microgeração distribuída e na minigeração distribuída a partir do uso de sistemas solares fotovoltaicos privados como geradores de energia, em residências, por exemplo, em paralelo com a rede. Uma possível solução sem custos diretos aos cofres públicos.

É certo que o Brasil deu o impulso para os sistemas geradores privados através da Resolução Normativa nº482 de 2012, porém a normativa ainda não provê garantias suficientes a ponto de impulsionar o setor privado de forma significativa. É importante ressaltar que a tecnologia solar fotovoltaica tem custos elevados no mercado nacional, isso é consequência de um SNI imaturo, pouco eficiente se comparado aos sistemas de inovação de países desenvolvidos. Isso porque, o país construiu uma infraestrutura mínima de ciência e tecnologia que, combinada com a sua baixa articulação com o setor produtivo, contribuiu de forma ilusória com o seu desempenho econômico.

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

O Brasil caracteriza-se por ser um país cuja industrialização e criação das instituições de pesquisa e universidades ocorreram em caráter tardio. Tal fato não impossibilita que ações sejam tomadas a fim de desenvolver de forma eficiente o SNI. Os recursos minerais para desenvolvimento do CIT são existentes e em abundância, a exploração por outros países empobrece e inviabiliza a ponto de impedir o desenvolvimento da inovação de conhecimento e tecnologias em âmbito nacional. A exploração de silício já é feita atualmente no Brasil, mas exportada de forma bruta a países como a China. Os garimpos legais funcionam sob exploração condicionada à recuperação das áreas degradadas. A mineração tem de ser avaliada com cuidado visto que gera impactos ambientais consideráveis, e o intuito com a diversificação através de fontes renováveis tem por finalidade aumentar a capacidade geradora de forma paralela à conservação ambiental. No entanto, não haveria a necessidade de aumentar o número de garimpos ou a intensidade de exploração, mas de direcionar ao mercado interno a exploração, conjuntamente com a abertura de uma zona de processamento de exportação (ZPE), impulso importante para beneficiar em grande escala o quartzo nacional. Como área de livre comércio, a ZPE atrairia também mais empresas competitivas globalmente.

Políticas públicas assertivas e atrativas internacionalmente, pensadas a partir da realidade e das demandas nacionais possibilitariam o suporte necessário para desenvolver o parque tecnológico voltado à fonte solar fotovoltaica, isso em médio e longo prazo baratearia o custo da tecnologia, além de estimular o mercado nacional. O gargalo brasileiro no momento, no entanto é a escassez de eletricidade, logo em curto prazo uma emenda a Resolução Normativa nº 482 de 2012 que garantisse aos futuros geradores a compra pelo Estado da energia gerada por um período determinado e um piso para o preço neste período, reajustado anualmente de acordo com realidade

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

energética nacional sem infringir o preço mínimo é claro, possibilitaria aos geradores ponderar melhor sobre a viabilidade deste sistema. Os custos com a distribuição teriam de ser avaliados e avaliados sobre a possibilidade de ratear entre geradores, consumidores e Estado, afinal é de comum interesse ter uma matriz energética estável, com preços justos e que proporcione desenvolvimento econômico e social.

A energia solar fotovoltaica possui condições para se tornar uma solução à diversificação da matriz energética brasileira. O Brasil possui níveis de irradiação muito superiores a de países que já adotam a fonte energética em grande escala, é fato que no cenário nacional atual é uma das fontes renováveis mais caras, mas isso poderia ser revertido com ações que também a incentivassem e não só as energias renováveis com parque tecnológico já pré-estabelecido e por consequência custo-benefício mais imediato.

A importação de experiências e políticas públicas internacionais de sucesso provavelmente não fará com que as mesmas surtam equivalente efeito no Brasil, mas podem servir de aprendizado e nortear as políticas públicas ainda a serem desenvolvidas no contexto econômico, social e geográfico do país. Políticas públicas são desenvolvidas com base na realidade nacional econômica, de mercado, geográfica dentre outras, inclusive cultural. O Brasil tem por característica uma alta expectativa governamental que interfere no desejo de autossuficiência embutido na Resolução Normativa nº482/2012, portanto as políticas públicas devem estruturar o sistema em torno das fontes renováveis de forma que o futuro gerador pondere e veja vantagens maiores que a preocupação ambiental na implantação dos sistemas geradores privados.

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAD, Alberto. "Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos", de Leonardo Secchi. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais** - RPPI. V. 2. 168-175. 10.22478/ufpb.2525-5584.2017v2n2.35985. 2017.

AMADO, Frederico Augusto Di Trindade. **Direito Ambiental**. 2º ed. São Paulo: Método, 2011.

BLUE Sol. Resolução 482 da ANEEL: 3 **Principais Pontos Comentados**. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://blog.bluesol.com.br/resolucao-482-da-aneel-guia-completo/>. Acesso em 10.06.2022.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 2. ed. Brasília, 2002. 243 p.

COSTA, C. V. **Políticas de promoção de fontes novas e renováveis para geração de energia elétrica**: lições da experiência europeia para o caso brasileiro. 2006. 249f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético), Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 2006.

DIAS, M. V. X.; BOROTNI, E. C.; HADDAD, J. **Geração distribuída no Brasil: oportunidades e barreiras**. Revista Brasileira de Energia Vol. 11 | N o 2, 2002.

HÖFLING, E. de M. **Estado e políticas (públicas) sociais**. In: Cadernos Cedes, ano XXI, n. 55, nov. 2001. Disponível em: <Disponível em: <http://scielo.br/pdf/ccedes/v21n55/5539> >. Acesso em: 23 de novembro de 2021.

DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

JANNUZZI, G.; SWISHER, J. **Planejamento Integrado de Recursos**

Energéticos: Meio Ambiente, Conservação de Energia e Fontes Renováveis. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 1997.

KAGAN, N.; GOLVEA, M.; MAIA, F. C.; DUARTE, D.; LABRONICI, J.; GUIMARÃES, S. D. **Redes elétricas inteligentes no Brasil:** análise de custos e benefícios de um plano nacional de implantação. Rio de Janeiro: Sinergia: Abradee; Brasília: Aneel, 2013.

LOPES, M. C.; Taques, F. H.; **O desafio da energia sustentável no Brasil.** Revista Cadernos de Economia 2016, 20, 71.

MAZUOLLI, Valério O. **Curso de Direitos Humanos.** 8º ed. Rio de Janeiro: Método, 2021.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R. S.; LIMA, F. J. L.; RÜTHER, R.; ABREU, S. L.; TIEPOLO, G. M.; PEREIRA, S. V.; SOUZA, J. G. **Atlas brasileiro de energia solar.** São José dos Campos: INPE, 2017. 88 p. ISBN 978-85-17-00090-4. IBI: <8JMKD3MGP3W34P/3PERDJE>. Disponível em: <http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34P/3PERDJE>. Acesso em: 09.06.2022.

STEFANELLO, C.; Marangoni, F.; Zeferino, C. L.; **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Energia Solar**, Gramado, Brasil, 2018. Disponível em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/download/487> - Acesso em 13.06.2022.

WWF. **Desafios e Oportunidades para a energia solar fotovoltaica no Brasil:** recomendações para políticas públicas. Brasília-DF, 2015.

WWF-Brasil. (2012). **Além de Grandes Hidrelétricas.** Políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil. WWF- Brasil. Disponível em:

**DA IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS
PÚBLICAS DE INCENTIVO, IMPLEMENTAÇÃO E FOMENTO À
PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E
SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE**

BEZERRA, Fernando do Nascimento; ALENCAR, Leandro Simas

<Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?32143/Alm-de-grandes-hidreltricas-polticas-para-fontes-renovveis-de-energia-eltrica-no-Brasil>. Acesso em: 24.05.2022.

Submetido em: 05.04.2024

Aceito em: 22.07.2025