



POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EXPANSÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: UM ESTUDO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE INCENTIVO DA TECNOLOGIA NO BRASIL

Reuler Cardoso Pereira*¹, Olívio Carlos Nascimento Souto¹, Sergio Batista da Silva¹

¹NupSOL - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG/Itumbiara

Resumo – Em razão de seu vasto território e da alta irradiação solar, o Brasil pode ampliar consideravelmente a participação da fonte solar fotovoltaica em sua matriz energética. Nesse contexto, o objetivo desse avaliar as políticas públicas existentes, na perspectiva de encontrar mecanismos e experiências que possam ser adaptadas e aplicadas no país para a viabilização da fonte solar fotovoltaica.

Palavras-Chave – Energia Solar, Renovável, Geração Distribuída, Política Energética.

PUBLIC POLICIES FOR THE EXPANSION OF PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY: A STUDY OF THE MAIN TECHNOLOGY INCENTIVE PROGRAMS IN BRAZIL

Abstract - Due to its vast territory and high solar irradiation, Brazil can considerably increase the participation of the solar photovoltaic source in its energy matrix. In this context, the objective of the present study is reporting, investigating and evaluating existing public policies, to find mechanisms and experiences that can be adapted and applied in the country for the viability of the photovoltaic solar source.

Keywords – Solar Energy, Renewable, Distributed Generation, Energy Policy.

I. INTRODUÇÃO

A maior parte da geração de energia no mundo advém de combustíveis fósseis e não renováveis. Dentre os principais desafios para o século XXI, a Organização das Nações Unidas destaca a erradicação da pobreza e o combate às mudanças climáticas [1]. O setor de geração de eletricidade e calor é o maior responsável pela emissão de gases de efeito estufa, seguido por transporte e indústria [2].

Diante disso, a atuação no combate às mudanças climáticas deve iniciar-se pelo reconhecimento de que a emissão de gases de efeito estufa é uma falha de mercado [3] e, portanto, requer a atuação do Estado no estabelecimento de políticas públicas que possam tentar corrigir essa externalidade negativa. Assim sendo, diversos países têm adotado formas regulatórias de

incentivo à produção de energia proveniente de fontes com baixo impacto ambiental e, principalmente, renováveis [4].

Dentre estas fontes, a geração de energia elétrica a partir de sistemas fotovoltaicos conectados à rede (SFCR) se destaca devido à elevada taxa de crescimento dos últimos anos, pelas expressivas reduções de preço e por ser uma das tecnologias chave para a geração descentralizada de energia elétrica em áreas remotas.

II. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

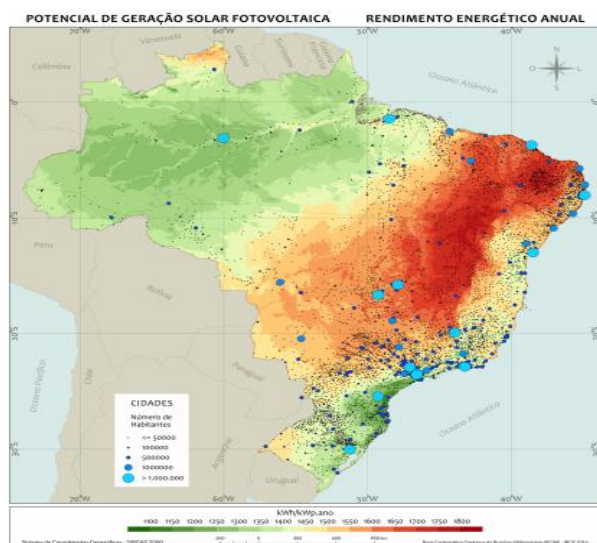
Mais de 60% da matriz elétrica brasileira é oriunda da energia hidráulica, contribuindo significativamente para que o país ocupe lugar de destaque mundial em produção de energia limpa.

Diante da preocupação em conseguir uma maior segurança à oferta de energia, nos dias atuais o que se busca é a autossuficiência em geração de energia, aliada a uma possível diversificação da matriz energética, isto é, a procura por diferentes fontes de energias alternativas que possam suprir a demanda do país [5]. Apesar da sua alta taxa de crescimento em relação ao ano anterior (0,1% para 0,5%), a energia fotovoltaica ainda não possui valores muito significativos quando comparada as outras fontes de energia renovável.

Ao se estudar as razões para a energia solar fotovoltaica não ter deslanchado no país, nota-se que não é uma questão de pouco potencial. É justamente contrário, tem um potencial pouquíssimo explorado. O Brasil é um dos países com os maiores índices de incidência solar do mundo tendo a capacidade de gerar anualmente de 1200 kWh/m² a 2400 kWh/m² por fonte solar [6].

O mapa da figura 1 mostra o rendimento energético anual máximo (medido em kWh de energia elétrica gerada por ano para cada kWp de potência fotovoltaica instalada) em todo o território nacional, tanto para usinas de grande porte centralizadas e instaladas em solo, como para a geração fotovoltaica distribuída integrada em telhados e coberturas de edificações.

Figura 1: Mapa do potencial de geração solar fotovoltaica em termos do rendimento energético anual para todo o Brasil.



O Brasil, conforme dados da ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar) (2019), possuía, no início do mês de agosto, capacidade instalada de energia solar fotovoltaica, incluindo a micro e minigeração distribuída, de 3,1 GW.

A China lidera o ranking mundial de potência acumulada, com 176,1 GW, seguida por EUA, Japão, Alemanha, Índia, Itália, Reino Unido, Austrália, França e Coreia do Sul.

III. POLÍTICAS PÚBLICAS NO MUNDO

Atualmente, os principais mecanismos aplicados no mundo de incentivo a utilização das fontes renováveis de energia são: sistema feed-in, sistema de leilão e sistema de cotas.

No Sistema Feed-In as empresas de energia são obrigadas a comprar, totalmente ou parcialmente, a energia elétrica gerada a partir de fontes renováveis remunerando o produtor pelo valor que é estipulado pelo governo através de tarifas especiais, também chamadas de Preços *Premium* (*Premium Prices*), normalmente diferenciadas por banda tecnológica. Essas tarifas, mais elevadas que as provenientes de fontes tradicionais em cada país, são custeadas por todos os consumidores de energia elétrica. Além disso, elas são revisadas ao longo de um período estipulado, sendo previsto ainda, em alguns casos, uma redução gradual do seu valor, com o objetivo de incentivar a busca pela eficiência e pelo desenvolvimento tecnológico [7].

No sistema de leilão são definidas reservas de mercado para um montante de fontes alternativas de energia renovável por um órgão regulador, em seguida, é organizado um processo de disputa pelos direitos de fornecimento do montante previamente reservado. As concessionárias de energia são obrigadas então, a pagar aos produtores participantes do leilão, a tarifa definida no mesmo [8]. Isso significa que as propostas com menores valores vencem, até que se atinja a quantidade de energia a ser contratada.

Já o sistema de cotas é baseado em definir uma cota de toda a energia elétrica vendida pelas empresas de energia (concessionárias distribuidoras) em um mercado no qual deva ser gerada por fontes alternativas de energia renovável.

Existem duas possibilidades nesse sistema, a primeira é a de gerar a quantidade de energia definido como a sua cota ou comprando certificados verdes para uma quantidade de energia comprada de um gerador específico ou de outras operadoras que apresentem um excedente de geração. De uma forma geral, os certificados verdes são emitidos por geradores através de duas possibilidades: pela venda no mercado específico de certificados verdes ou vendendo-os entre os geradores pelo preço de mercado [8].

Uma outra política comumente adotada é o sistema de compensação (*net metering*). Nesse sistema, o usuário pode compensar parte ou total do consumo através da geração distribuída de eletricidade por fontes renováveis de energia. Um medidor de energia bidirecional é utilizado para mostrar o saldo líquido, ou seja, a diferença entre a energia elétrica gerada e consumida.

Os países líderes no ranking tiveram várias ações em comum para expansão do setor. Iniciaram suas políticas já no início dos anos 2000 com sistema de tarifa Feed-in, de compensação de energia, redução de impostos, financiamentos a juros reduzidos e em especial, tiveram um movimento favorável da população.

IV. POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL

O início da utilização de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia elétrica no país se deu em 1994, através 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 era 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 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. É válido dizer ainda, que foi vedada a monetização sobre a geração, ou seja, não sendo permitida a venda dos créditos energéticos [9].

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.

Nesse ano, o Governo Federal prorrogou até 2023 a redução do Imposto de Renda das empresas instaladas nas áreas das superintendências do Desenvolvimento da Amazônia, do Nordeste e Centro-Oeste, que tiverem projetos aprovados a partir do ano que vem, concedida por 10 anos.

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 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, Sandander, BV Financeira e Sicoo 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 [10].

Outros leilões tiveram a participação da geração solar fotovoltaica, como o 7º e 8º Leilão de Energia Reserva, realizados em 2015, além dos Leilões de Energia Nova (LEN A-4/2017 e LEN A-4 2018).

Através da figura 2 é possível observar a redução dos preços de 2017 e 2018 em relação aos anos anteriores, gerando mais competitividade, observando que valores inferiores aos praticados por CGHs (Centrais Geradoras Hidrelétricas), PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) e termelétricas. Válido dizer que a fonte solar foi a mais contemplada no leilão de 2017, com 20 dos 25 empreendimentos.

Figura 2: Dados sobre os leilões de geração centralizada solar fotovoltaica no Brasil.

| Leilão | Projetos contratados | Potência comercializada (MW) | Preço-teto (R\$/MWh) | Preço médio na data do leilão (R\$/MWh) | Preço médio atualizado* (R\$/MWh) |
|-------------|----------------------|------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| LER/2014 | 31 | 890 | 262,0 | 215,1 | 272,5 |
| 1º LER/2015 | 30 | 834 | 349,0 | 301,79 | 351,85 |
| 2º LER/2015 | 33 | 929 | 381,0 | 297,75 | 341,72 |
| A-4/2017 | 20 | 574 | 329,0 | 145,7 | 150,5 |
| A-4/2018 | 29 | 807 | 312,0 | 118,1 | 120,6 |

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.

A. Esforços Estaduais

De acordo com a ANEEL, no mês de junho, o Brasil possuía 2.474 usinas geradoras fotovoltaicas centralizadas em operação, com uma capacidade instalada de 2,1 GW, destaque para os estados da Bahia, Piauí, Rio Grande do Norte e Minas Gerais.

Em relação a Geração Distribuída, os líderes no ranking são Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Ceará, Goiás e Mato Grosso do Sul.

As medidas adotadas pelos governos estaduais para expandir o uso da tecnologia solar fotovoltaica foram bem parecidas. Todos os estados brasileiros aderiram ao Convênio ICMS nº 16/2015, que permitiu a isenção desse imposto na energia gerada para empreendimentos com capacidades instaladas de até 1 MW. Amazonas, Paraná e Santa Catarina foram os últimos estados a formalizarem a adesão, realizada em 2018. Criaram-se programas estaduais com o objetivo de conceder incentivos fiscais, tratamento tributário diferenciado aos empreendimentos geradores de energia renovável, acesso à linhas de créditos, celeridade às solicitações de acesso ao sistema, processos de regulação ambiental e na celebração de contratos de compra de energia.

O CONFAZ também autorizou a conceder isenção de ICMS (Convênio ICMS 114/17) nos equipamentos para geração de energia elétrica solar fotovoltaica para atendimento do consumo dos prédios mantidos pela administração pública estadual. Bahia, Pará e São Paulo já estão autorizados a isentar.

Como fonte de pesquisa sobre o potencial da energia solar estadual e uma ferramenta para a elaboração de projetos e políticas públicas que utilizem esse tipo de energia, bem como para investimentos na área, estados como Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Paraná elaboraram um Atlas Solar estadual, com base no Atlas Brasileiro de Energia Solar.

Acompanhando o despertar do país para seu potencial na geração solar fotovoltaica, Minas Gerais foi um dos pioneiros na construção de mecanismos que dá sustentação aos projetos do setor atualmente.

Além da alta tarifa de energia praticada no estado, a ousadia do governo em três ações foram primordiais para a liderança no ranking de geração distribuída solar fotovoltaica no país, sendo elas: isenção de impostos para equipamentos, peças, partes e componentes utilizados para microgeração e minigeração de energia solar fotovoltaica, e para geração condominial, geração compartilhada e autoconsumo remoto; aplicação da desoneração na compensação da energia gerada para um limite de até 5 MW, cinco vezes mais que os demais estados; ampliação do prazo para concessão de crédito de ICMS relativo à aquisição de energia solar no Estado de 10 para 20 anos.

B. Esforços Municipais

Muitos municípios do país entenderam a necessidade de diversificação da matriz energética e adoção de políticas públicas de desenvolvimento sustentável, além da pressão populacional por conta das altas tarifas de energia, percebendo a viabilidade econômica. Sendo assim, criaram os programas locais de incentivo à geração distribuída, utilizando a energia solar fotovoltaica.

Parcerias Público Privadas, redução de impostos municipais (IPTU-Imposto Predial e Territorial Urbano, ITBI-Imposto de Transmissão de Bens Imóveis, ISSQN-Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza), criação de Atlas Solar local e utilização do sistema nos prédios públicos são modelos de leis e esforços municipais.

Rio de Janeiro, Fortaleza, Brasília, Uberlândia e Santa Cruz do Sul lideram o ranking estadual de geração distribuída solar fotovoltaica.

V. OS IMPACTOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL

Desde 2012, quando a energia solar fotovoltaica começou a ser implantada no país mediante atuação governamental e participação do setor privado, vários benefícios foram gerados nos âmbitos sociais, econômicos, ambientais e estratégicos.

Segundo o Relatório Global de Energias Renováveis (REN21) de 2019, esse setor é o que mais gera empregos diretos e indiretos dentre as fontes renováveis de energia no mundo. Somente no Brasil cerca de 15,6 mil pessoas foram empregadas em 2018, o que pode ser observado na figura 3. A previsão é que 672 mil pessoas estejam trabalhando no segmento até 2035 [11].

Figura 3: Geração de empregos através das diferentes fontes renováveis de energia.

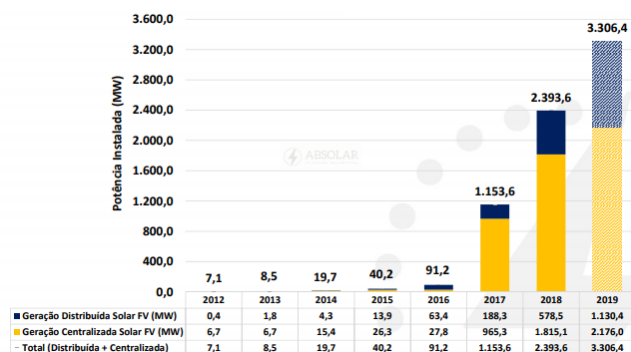
| | World | China | Brazil | United States | India | European Union ¹ |
|---|---------------------------|--------------|--------------|---------------|------------|-----------------------------|
| Thousand jobs | | | | | | |
| Solar PV | 3,605* | 2,194 | 15,6 | 225 | 115* | 96 |
| Liquid biofuels | 2,063 | 51 | 832* | 311* | 35 | 208 |
| Hydropower* | 2,054 | 308 | 203 | 66,5 | 347 | 74 |
| Wind power | 1,160 | 510 | 34 | 114 | 58 | 314 |
| Solar thermal heating/cooling | 801 | 670 | 41 | 12 | 20,7 | 24* |
| Solid biomass** | 787 | 186 | | 79* | 58 | 387 |
| Biogas | 334 | 145 | | 7 | 85 | 67 |
| Geothermal energy** | 94 | 2,5 | | 35* | | 23 |
| Concentrating solar thermal power (CSP) | 34 | 11 | | 5 | | 5 |
| Total | 10,983[†] | 4,078 | 1,125 | 855 | 719 | 1,235* |

A geração de emprego e renda são resultados do fortalecimento das economias locais, regionais e nacional através de investimentos públicos e privados, desenvolvendo uma nova cadeia produtiva. Em um cenário de alto índice de desempregados e de desconfiança de investidores, o mercado de energia solar FV se mostra promissor.

A Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) prevê que a geração solar distribuída, que permite a qualquer consumidor conectar a geração própria ao Sistema Interligado Nacional (SIN), vai arrecadar para os governos federal e estadual um saldo líquido de R\$ 25,2 bilhões até 2027. De acordo com o estudo, o País também evitará a emissão de 75,38 milhões de toneladas de CO2 até 2035 [12].

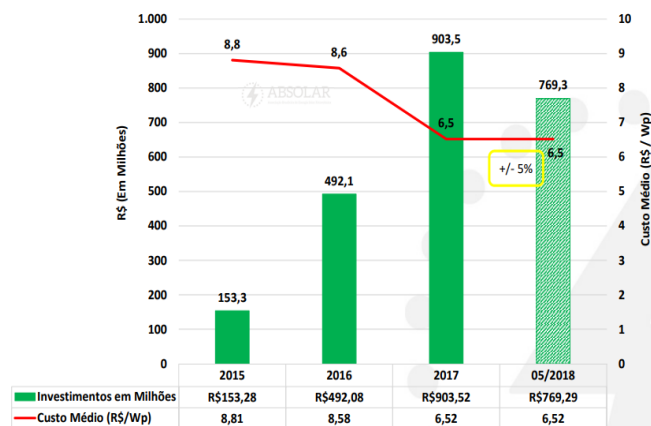
O crescimento da potência instalada acumulada na geração distribuída e centralizada apontado na figura 4 mediante comprometimento do poder público é reflexo do aumento da competitividade e do mercado, ainda mais com a entrada da China na produção de componentes e abertura de linhas de crédito.

Figura 4: Potência instalada acumulada e projeção para 2019 da fonte solar fotovoltaica no Brasil.



Como consequência, houve o barateamento da tecnologia, redução no preço médio de venda da geração solar fotovoltaica centralizada (figura 2) e diminuição do custo médio na geração distribuída, apontado na figura 5, a seguir.

Figura 5: Investimento/Custo Médio da geração distribuída solar fotovoltaica no Brasil.



Em muitos lugares remotos como em zonas rurais, favelas, comunidades ribeirinhas, quilombolas, indígenas e afins, o acesso à energia elétrica é limitado, reduzindo a qualidade de vida. Nesses casos, a energia solar fotovoltaica através de um sistema off grid contribui significativamente para o desenvolvimento social, cultural e econômico desses locais. A agricultura familiar, por exemplo, pode ser mantida por um sistema de irrigação com o suporte dessa tecnologia. Bem como o funcionamento dos aparelhos domésticos essenciais, o desenvolvimento agropecuário, água tratada, refrigeração de pescados e produção de outros produtos, garantindo oportunidades econômicas e de subsistência das populações tradicionais.

De forma interligada, os atributos da geração distribuída solar fotovoltaica geram outros atributos econômicos descritos [12]:

- Redução na demanda de energia elétrica -economia na fatura de eletricidade do consumidor;
- Adição de nova capacidade de geração de energia elétrica próxima a carga com investimentos privados diretos
- Postergação de investimentos públicos em nova capacidade de geração e transmissão;

- Atendimento à demanda de ponta;
- Redução de custo marginal de operação com despacho no horário de ponta;
- Aumento da segurança energética pela redução de pontos únicos de falha e redução de custo operacional com falhas no sistema de distribuição;
- Fornecimento de serviços ancilares, aumento de reservas operacionais, alívio de alimentadores e subestações, e minimização de perdas elétricas de transmissão e distribuição - postergação de investimentos públicos em reforços na infraestrutura de rede de distribuição de energia elétrica;
- Redução de consumo de combustíveis fósseis na geração de energia elétrica - Contribuição para modicidade tarifária;
- Redução de uso do solo na geração de energia elétrica - Disponibilidade do uso do solo para outras atividades econômicas;
- Redução de emissão de gases de efeito estufa - Resiliência econômica aos impactos de mudanças climáticas;
- Redução de emissões de material particulado e poluentes atmosféricos – Economia nos mecanismos de combate à poluição e no tratamento de doenças respiratórias;
- Redução de uso da água na geração de energia elétrica - Minimização dos custos com escassez hídrica na medida em que se contribui para preservação de reservatórios e aumento da segurança hídrica;
- Aumento na participação das energias renováveis na matriz elétrica - Economia no consumo de combustíveis fósseis.

Com base nos dados apresentados, é possível observar o impacto direto dos investimentos e dos esforços da política nacional na transformação de resultados visíveis em todas as esferas da sociedade.

VI. CONCLUSÕES

A matriz energética mundial está se alterando e se adaptando as novas realidades, em especial, pela preocupação com as mudanças climáticas e a segurança energética. Frente a isso, as políticas relacionadas às energias renováveis se mostram importantes e eficientes em fomentar a inovação do setor e aumentar sua escalabilidade.

Apesar do Brasil possuir uma matriz elétrica majoritariamente composta por fontes renováveis, o potencial explorado em face das alternativas às hidrelétricas é mínimo. A baixa representatividade da energia solar, mesmo com índices de irradiação solar acima dos países destaques e uma das maiores reservas de silício do mundo, é uma demonstração disso.

É necessário que se estabeleça metas mais rigorosas nos programas locais, aplicar políticas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, criar linhas de financiamento específicas com taxas de juros competitivas, especialmente

para pessoas físicas, estimular o estabelecimento de indústrias de células, módulos, equipamentos fotovoltaicos e reduzir a carga tributária.

Percebe-se a validade dos gestores e legisladores entenderem a importância do desenvolvimento do mercado solar fotovoltaico para a construção de um país socialmente justo, economicamente próspero e ambientalmente sustentável.

Por fim, espera-se ampliar os conhecimentos sobre as políticas públicas de incentivo a inserção da tecnologia frente as barreiras para aplicação, e assim promover melhorias na legislação para se alcançar os resultados desejáveis.

REFERÊNCIAS

- [1] ONU. *Nós, Os Povos – O Papel das Nações Unidas no Século XXI*. Nova Iorque, NY, 2000.
- [2] IEA. *CO2 Emissions Statistics*. Acedido em 30 de Janeiro de 2019, em: <https://www.iea.org/statistics/co2emissions/>.
- [3] Stern, N. *The Economics of Climate Change - The Stern Review*. London: Cambridge.
- [4] REN21. *Renewables 2015 Global Status Report*. Paris: REN21 Secretariat, 2015.
- [5] Instituto Mauro Borges/SEGPLAN-GO. *Energias Renováveis: análise da geração solar fotovoltaica no Brasil e Goiás*. Goiânia-GO, 2018.
- [6] Monteiro, Leandro da Silva; Silveira, Dierci. *Energia solar fotovoltaica no Brasil: uma análise das políticas públicas e das formas de financiamento*. Acedido em 5 de Fevereiro de 2019, em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos18/22626265.pdf>.
- [7] Martins, Juliana Marinho Cavalcanti. *Estudo dos principais mecanismos de incentivo às fontes renováveis alternativas de energia no setor elétrico*. 2010. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2010.
- [8] Bahia, Felipe Alves Calliari. *Estudo do uso de mecanismos de incentivo a autoprodução e a produção independente de energia por meio de fontes renováveis*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2014.
- [9] Blue Sol. *Resolução 482 da ANEEL: 3 Principais Pontos Comentados*. São Paulo, 2016. Acedido em 17 de Abril de 2019, em: <https://blog.bluesol.com.br/resolucao-482-da-aneel-guia-completo/>.
- [10] WWF. *Desafios e Oportunidades para a energia solar fotovoltaica no Brasil: recomendações para políticas públicas*. Brasília-DF, 2015.
- [11] REN21. *Renewable 2019 – Global Status Report*. Paris, 2019.
- [12] ABSOLAR. *Energia Solar Fotovoltaica no Brasil*. São Paulo-SP, 2019. Acedido em: 15 de Agosto de 2019, em: <http://absolar.org.br>.