

Análise socioambiental e legislativa dos impactos da energia solar fotovoltaica no Brasil**Socio-environmental and legislative analysis of the impacts of solar photovoltaic energy in Brazil**

DOI:10.34117/bjdv6n8-689

Recebimento dos originais:08/07/2020

Aceitação para publicação:31/08/2020

Tamires Priscila Rocha da Cruz

Acadêmica de Técnico em Segurança do Trabalho

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), campus Belém

Endereço: Av. Alm. Barroso, 1155 - Marco, Belém - PA, 66093-020.

E-mail: pris17cila@gmail.com

Leonardo Henrique do Rosário Carvalho

Acadêmico de Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará (UFPA)

Acadêmico de Técnico em Eletrotécnica pelo IFPA

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), campus Belém

Endereço: Av. Alm. Barroso, 1155 - Marco, Belém - PA, 66093-020.

E-mail: leonardo55.r.carvalho@gmail.com

Rafael Conceição Favacho

Acadêmico de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil

E-mail: rafavacho@gmail.com

Pedro Silvestre da Silva Campos

Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia

Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil

E-mail: pedro.campos@ufra.edu.br

Raykleison Igor dos Reis Moraes

Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia

Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil

E-mail: raykleison.moraes@ufra.edu.br

Emerson Cordeiro Morais

Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil

E-mail: emerson.morais@ufra.edu.br

Glauber Tadaiesky Marques

Doutor em Física Teórica pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil
E-mail: glauber.marques@ufra.edu.br

Otavio Andre Chase

Doutor em Engenharia Elétrica e Sistemas de Energia pela Universidade Federal do Pará (UFPA)
IEEE Senior Member
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia
Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil
E-mail: otavio.chase@ufra.edu.br

RESUMO

As energias renováveis são aquelas que utilizam fontes energéticas que a própria natureza pode sintetizá-la novamente, assim, não provoca abalos significativos ao meio ambiente, diferente da mais utilizada atualmente, oriunda de resíduos fósseis, como o petróleo. O referido estudo foi realizado a partir de revisões bibliográficas, buscando informações sobre a situação atual do panorama legislativo, comercial e social em relação ao uso e delimitações das fontes de energias renováveis, tendo a energia solar fotovoltaica como a principal fonte abordada no trabalho. As pesquisas foram feitas a partir de fóruns científicas dos últimos nove anos. Todos os dados obtidos foram usados na consolidação de informações, que foram expostas ao longo deste artigo. A partir da Resolução Normativa 482 de 2012 - REN 482/12 e posteriormente pela REN 687/15, as distribuidoras de energia elétrica deveriam aceitar a conexão de geradores alternativos de eletricidade à rede de distribuição, legalizando o uso de fontes renováveis de energia como: energia solar, eólica, biomassa, biogás, hidrelétrica e maremotriz. O elevado preço dos sistemas fotovoltaicos é o principal problema em relação ao crescimento do mercado de energia renovável, haja visto que a ausência de incentivos fiscais, sócias e comerciais auxiliam no processo de desvalorização deste sistema. A utilização da energia solar possui influência em diversos âmbitos como o meio social, pois o usufruto desta fonte energética permite que locais sem acesso à energia elétrica, façam uso dos benefícios da eletricidade, contudo, no Brasil, os incentivos em relação ao uso desta energia não ocorre de maneira eficiente.

Palavras-chave: Energia Solar Fotovoltaica, Brasil, Resoluções Normativas.

ABSTRACT

Renewable energies are those that use energy sources that nature itself can synthesize again, so it does not cause significant shakes to the environment, different from the most used today, coming from fossil waste, such as oil. This study was carried out from bibliographic reviews, seeking information on the current situation of the legislative, commercial, and social panorama regarding the use and delimitations of renewable energy sources, with photovoltaic solar energy as the main source approached in the work. The research was made from scientific forums of the last nine years. All the data obtained were used in the consolidation of information, which were exposed throughout this article. From the Normative Resolution 482 of 2012 - REN 482/12 and later by REN 687/15, the electricity distributors should accept the connection of alternative electricity generators to the distribution network, legalizing the use of renewable energy sources such as: solar, wind, biomass, biogas, hydroelectric and tidal. The high price of photovoltaic systems is the main problem in relation to the growth of the renewable energy market, since the absence of tax incentives, partners and businesses help in the process of devaluing this system. The use of solar energy has an influence in several areas, such as the social environment, because the use of this energy source allows places

without access to electricity to make use of the benefits of electricity, but in Brazil the incentives for the use of this energy do not occur efficiently.

Keywords: Photovoltaic Solar Energy, Brazil, Normative Resolutions.

1 INTRODUÇÃO

As energias renováveis são aquelas que utilizam fontes energéticas do qual a própria natureza pode sintetizar-se novamente, assim, não provoca abalos significativos ao meio ambiente, em contrapartida, como a mais utilizada atualmente, que é oriunda de resíduos fósseis, como o petróleo. As fontes alternativas de energia, como energia solar, energia eólica, energia hidráulica, biogás, biomassa e geotérmica, são importantes fatores de redução dos problemas oriundos das energias não renováveis (AGUILAR, 2012).

A energia solar é uma das fontes de energias sustentáveis, na qual auxilia na diminuição da liberação de dióxido de carbono na atmosfera e seu crescimento implica em uma demanda por fontes alternativas de energias renováveis. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), a chamada Rio 92, mais adiante foram assinados o Acordo de Paris e o Tratado de Quioto, estes gerados pela crescente necessidade dos interesses internacionais por uma pressão a geração de um crescimento sustentável com redução dos gases causadores do efeito estufa, pretendendo a procura por fontes de energias renováveis que possam garantir a preservação ao meio ambiente e o decréscimo dos emissores de gases poluentes na atmosfera (RIOS et al., 2017).

No Brasil, a energia solar não é muito utilizada decorrente a alguns fatores como, elevados preços dos equipamentos do sistema, escassez de profissionais qualificados para trabalhar na mesma e, principalmente, a ausência de conhecimento da população sobre a energia solar, na maioria das vezes, ocasionando a diminuição de proprietários do sistema fotovoltaico (LIMA et al., 2020). A falta de indústrias nacionais para a fabricação dos módulos fotovoltaicos, e um dos fatores presente na diminuição da utilização do mesmo, assim como, a inexistência de planejamento federais específicos de estímulo a energia solar como o PROINFA- Programa de Incentivo a Fontes Alternativas de Energia Elétrica. Para a geração de biomassa, pequenas hidrelétricas e eólica (CALDAS et al., 2016).

Com o aumento na requisição por energia e evolução da indústria, houve a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente e a procura por variação da matriz energética, sendo que, obteve-se o estímulo a geração de energia elétrica no mundo por meio de energias renováveis, como a fonte a solar (NASCIMENTO, 2017). A exposição Solar Photovoltaic Energy Technology Roadmap 2014 expõe como a geração desta energia vem crescendo nas mais diversas

partes do mundo, sendo de forma exponencial sua tendência nos próximos anos (ALBUQUERQUE et al., 2017).

De acordo com a resolução normativa nº 482 de 2012, adquiriu-se as condições gerais para admissão de minigeração, geração de até 75 kilowatts, e microgeração, de 75 kilowatts até 5 Megawatts, distribuída do conjunto de distribuição de energia elétrica, sistema de compensação de energia elétrica e garante outras medidas.

De acordo com os fatos supracitados, este trabalho tem como finalidade buscar formas de diminuir o custo do sistema fotovoltaico a partir da concepção social, econômica, utilizando como alicerce a legislação, referente a questões energéticas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O referido estudo foi realizado a partir de revisões bibliográficas, buscando informações sobre a situação atual do panorama legislativo, comercial e social em relação ao uso e delimitações das fontes de energias renováveis, possuindo a energia solar fotovoltaica, geração de eletricidade através da radiação solar, como a principal fonte energética abordada no trabalho. As pesquisas foram feitas a partir de fontes científicas dos últimos nove anos, utilizando como fonte de dados monografias, artigos, livros, boletins técnicos e demais informações disponíveis em bando de dados de revistas especializadas em energia solar e as demais renováveis. Todos os dados obtidos foram auxiliando na consolidação de informações, que foram expostas e referenciados ao longo deste artigo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 LEGISLAÇÃO:

Na resolução normativa 414 de 2010, criada pela Agência nacional de energia elétrica (ANEEL), consolida os direitos e deveres dos consumidores e distribuidoras de energia no que tange a geração, distribuição e transmissão de energia elétrica para as residências do qual localizam-se nas demarcações territoriais das concessionárias de energia. Desde a evolução humana, a extração de recursos foi necessária para a realização de atividades e satisfação de suas vontades, quase sempre, fundamentada na ideia da utilização de energia para a conclusão de seus ideários (DUPONT et al.2015).

Por volta de 2009 a 2011, questões atreladas a fontes de energias renováveis ganharam força no cenário internacional, principalmente na Austrália, China e Estados Unidos, pois buscavam meios dos quais reduziam a dependência sobre a energia disponibilizada pela concessionária, assim, diminuindo os gastos financeiro referentes ao consumo de energia elétrica. O panorama atual

energético fez com que, em contexto mundial, propusessem a buscar inovações na geração de energia, na qual objetive a redução de problemas no meio ambiente e que também sejam economicamente viáveis (ROSA et al.2016).

A partir da Resolução Normativa 482 de Abril de 2012, REN 482/12, adquiriu-se na norma uma exigência, a qual as distribuidoras de energia elétrica deveriam aceitar a conexão de geradores alternativos de eletricidade à rede de distribuição, legalizando o uso de fontes renováveis de energia como: energia solar, eólica, biomassa, biogás, hidrelétrica e maremotriz. A REN 482/12 foi um passo determinante para facilitação ao acesso das conexões à rede de distribuição da microgeração e minigeração mediante o uso de fontes renováveis de energia (KONZEN; MANOEL, 2014, p.9). Neste cenário, a energia solar foi a mais privilegiada, devido a existência de uma legislação de origem internacional, que respaldava a mesma. O sistema fotovoltaico é um dos grandes aliados na diminuição de poluentes atmosféricos, amenizando proporcionalmente os impactos ambientais, haja visto que, é considerado uma fonte de energética renovável (AGUILAR et al.2012).

“A Resolução Normativa nº 482, de abril de 2012, representa um grande avanço para a regulamentação da micro e minigeração de energia no país, conforme citado anteriormente, a resolução permite a conversão do excedente de energia gerado em créditos de energia para serem utilizados posteriormente.” (NAKABAYASHI, 2014, p.15).

Esta resolução foi à responsável por incluir de forma definitiva três formas de sistemas geradores de energia elétrica de cunho fotovoltaico, sendo eles:

- **Microgeração distribuída:** Geradores com potência menor ou igual a 100 kW, Kilowatt, pertencente ao grupo que podem ser conectados à rede em baixa tensão, representado pela tensão de linha e de fase da rede.
- **Minigeração distribuída:** Gerados com potência maior que 101 kW e menor que 1000Kw, podendo ser conectados em baixa ou média tensão, 13,8 kV, dependendo da potência que o gerador sintetiza.
- **Usina:** Geradores com potência acima de 1.001 kW, do qual aplica-se as leis referentes a usinas elétricas em âmbito geral, sendo as leis definidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

Além disso, esta mesma resolução originou algumas outras delimitações em relação, tais como:

- A potência máxima do sistema fotovoltaico, gerador elétrico, deve ser igual ou inferior a demanda energética da unidade consumidora, local onde o gerador está instalado.

- Não deve haver comercialização de energia elétrica entre prosumidor, indivíduo que é produtor e consumidor de energia, e a concessionária de energia, distribuidora local. Toda energia gerada, e não consumida, pela unidade consumidora deve ser adotada como crédito energético.
- Crédito energético é o resultado da diferença entre a potência ativa, gerada por cogeração ou fonte renovável, em relação a consumida, em que caso ocorra excedente de geração, este é injetado na rede de distribuição e posteriormente é utilizado como um desconto sobre a fatura de energia.
- Os créditos energéticos podem ser utilizados em outras unidades consumidora, porém, ambas necessitam ser da mesma pessoa física ou jurídica e estar na mesma delimitação territorial da concessionária em que a geradora está.
- O crédito energético pode zerar o valor da fatura referente ao consumo e, além disso, até a publicação deste trabalho, os encargos da tarifa de energia e da tarifa de uso do sistema de distribuição, entretanto, o proprietário do sistema necessitará pagar pelo custo de disponibilidade energética, que é um valor referente a potência do qual a concessionária de energia fornece a unidade consumidora, sendo classificando entre monofásica, bifásica e trifásica.
- O prazo para a compensação do crédito energético tinha estimativa de 36 meses, contudo, ao mesmo tempo que a unidade consumidora consome, a cada mês gera-se uma dada quantidade de crédito. Tendo se a falta da definição de como é medida a validade dos créditos, uma vez que, se consome também os créditos dos meses antecedentes.

A Resolução Normativa 482/12 aborda apenas a inserção de geradores elétricos conectados diretamente a rede de distribuição geradores híbridos e equipamentos que alimentam diretamente as cargas fora da rede de distribuição. A RN-482/12 solucionou alguns grandes empecilhos referentes a geração individual de energia, entretanto, não foi suficiente para promover a adoção de sistemas energéticos por parte da população e instituições privadas (RIOS et al, 2017).

Promulgada a Resolução Normativa 687/2015, REN 687/15, obteve a alteração de alguns pontos específicos da REN 482 de 2012, sejam estes: o conceito de microgeração e minigerção de energia elétrica, diminuiu os prazos de instalação e eliminou determinados documentos, do qual eram considerados excessivos e desnecessários, na maioria dos casos, que as distribuidoras exigiam dos proprietário do sistema a ser instalado e estabeleceu o conceito de três novas modalidades de geração:

- 1) **Autoconsumo remoto:** Utilizado por duas ou várias unidades consumidoras, sendo uma no local que o sistema fotovoltaico localiza-se em diferentes localidades e beneficiam-se com a energia gerada, ou seja, ocorre a divisão da potência gerada entre as unidades consumidoras, porém, ambas necessitam ser da mesma pessoa física ou jurídica e estejam nas delimitações de uma concessionária de energia em comum.
- 2) **Geração compartilhada:** Ocorre quando um grupo de indivíduos físicos ou jurídicos formam uma aliança e formam cooperativas ou consórcios com o intuito de dividir a potência sintetizada por um sistema gerador de energia, do qual as unidades que serão beneficiadas estão em uma mesma zona de consorcio.
- 3) **Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras:** Constituído por uma mesma pessoa física ou jurídica que esteja disposta a ser responsável pelo sistema fotovoltaico ou de responsabilidade administrativa ou do condomínio, sendo a energia solar utilizada pelos condôminos do qual contribuíram para a obtenção do gerador fotovoltaico, desde que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade e que pertençam à mesma concessionária de energia.

A RN-687/15 promoveu ainda alterações ao que se refere aos conceitos de microgeração, minigeração, usina e ao período de validação dos créditos energéticos, sendo agora entendidos como:

- **Microgeração distribuída:** Geradores com potência menor ou igual a 75kW, que fazem uso de cogeração de energia elétrica, autorizada pela ANEEL, ou fontes renováveis de energia, conectados à rede de distribuição mediante instalações de unidades consumidoras, enquadrando-se no grupo que podem ser conectados à rede em baixa tensão.
- **Minigeração distribuída:** Gerados com potência maior que 76kw e menor que 5MW, Megawatt, que fazem uso de cogeração de energia elétrica, autorizada pela ANEEL, ou fontes renováveis de energia, conectados à rede de distribuição mediante instalações de unidades consumidoras, enquadrando-se na possibilidade de ligação em baixa ou média tensão, dependendo da potência que o gerador sintetiza.
- **Usina:** Geradores com potência acima de 5MW, aplicam-se as leis de âmbito geral referentes a usinas elétricas.
- **Prazo:** O tempo em que o proprietário de um sistema fotovoltaico pode utilizar o crédito energético passou a ser 60 meses.

A burocracia evidenciada nesta norma não apresentou alguns fatores importantes ao que tange a conexão de sistemas fotovoltaicos à rede de distribuição, cabendo as concessionárias o papel de

decifrá-los, assim, permitindo que as distribuidoras de energia exijam seus próprios documentos que, em alguns casos, não são exigidos por norma, assim, ocasionando uma determinada dificuldade para a coleta de dados para a elaboração do parecer de acesso por conta do projetista (RIOS et al.2017). Em contrapartida, as alterações de potência apresentaram uma consequência importante no cenário econômico da energia solar, pois promoveu a possibilidade de grandes indústrias, que possuíam uma demanda energética acima 1 MW, obtivessem o benefício da compensação energética, referente a potência excedente, de sistemas fotovoltaicos ao serem instalados (RIOS et al,2017).

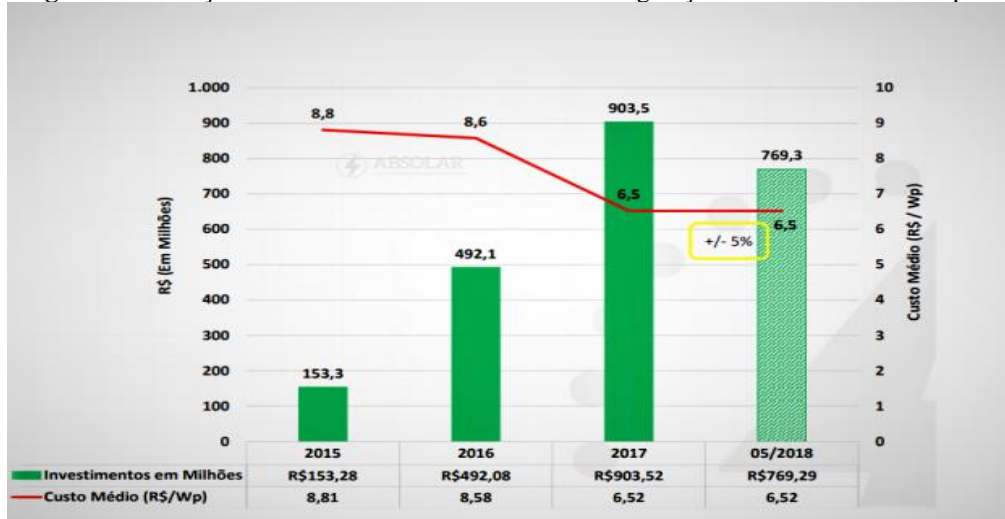
Em 17 de Outubro de 2017 foi publicada a Resolução Normativa 786, do qual estabeleceu determinados adicionais em relação a REN 482/12, porém, trata-se de um documento em que não influenciou de forma impactante e muito menos com a alteração de direitos e deveres já estabelecidos mediante a publicação de resoluções anteriores. Os adicionais provenientes desta resolução são:

- É negado a centrais geradoras o enquadramento como microgeração ou minigeração caso já tenham sido registradas ou recebido concessão, permissão, autorização, ou tenham entrado em operação de cunho comercial, tenham a energia elétrica da unidade contabilizada pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, CCEE, ou comprometida com a distribuidora de energia elétrica.
- A definição anterior não é aplicável em empreendimentos que protocolaram a sua solicitação de acesso nos termos da seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST, descreve os procedimentos de acesso a rede para microgeração e minigeração distribuída enquadrados no Sistema de Compensação de Energia Elétrica, em data anterior a publicação deste regulamento.

3.2 ECONOMIA:

O elevado preço dos sistemas fotovoltaicos é uma das maiores problemáticas em relação ao crescimento da demanda por esta energia renovável, haja visto que a ausência de incentivos fiscais, sócias e comercias auxiliam no processo de desvalorização deste sistema (RIOS et al,2017). No cenário atual, o valor do investimento em relação ao custo deste gerador diminui gradativamente ao longo dos anos (Figura 01), contudo, mercado de energia solar no Brasil depre-se com uma dificuldade de expansão, decorrente a determinados entraves políticos e econômicos, como a tentativa de tarifar o uso de sistemas fotovoltaicos, ou seja, permitir o uso somente se o prossumidor pagasse um valor específico e o longo período de espera para esta energia limpa ser inclusa em projetos de incentivo econômico, como o PROINFA.

Figura 01: Relação entre investimento e custo médio da geração solar fotovoltaica no país.

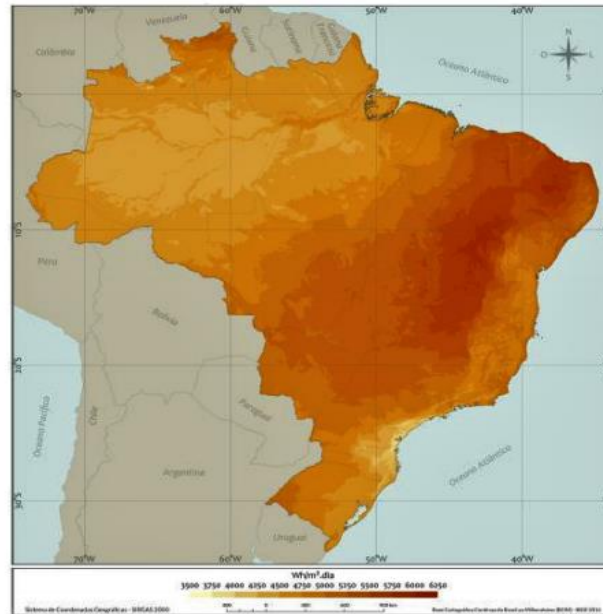


Fonte: (PEREIRA, 2019).

Devido ao alto custo do sistema, é notório, a diminuição de pessoas que fazem seu uso, uma vez que, o consumidor necessitaria ter recursos financeiros suficientes para a elaboração do projeto, implantação com auxílio de pessoas qualificadas para a instalação do sistema e manutenções ao longo de sua vida útil. Assim, uma forma de reverter a situação seria através de aplicações de políticas públicas, como subsidiar a instalação de sistemas fotovoltaicos para consumidores do grupo A, do qual isso demandaria tempo, porém, é necessário para evitar que o Brasil perdesse o mercado interno da energia solar e, principalmente, a chance de desenvolver-se economicamente esta fonte energética (ROSA et al, 2016).

O Brasil é um país com grande incidência de irradiação solar, dos quais demonstram a enorme vantagem do mesmo em relação ao aproveitamento e desenvolvimento da energia solar fotovoltaica, pois, possui uma localização benéfica para a sua utilização, pelo fato de localizar-se sobre a linha do Equador (Figura 02).

Figura 02: Mapa de irradiação horizontal brasileira média diária.

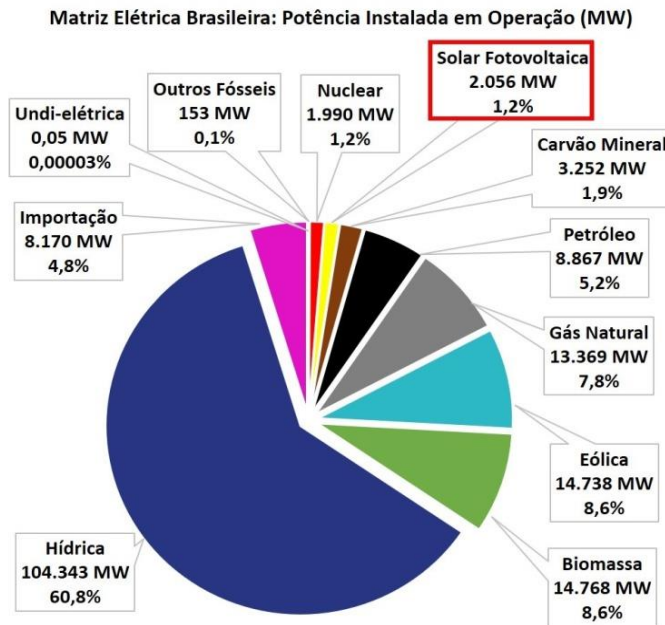


Fonte: (PEREIRA, 2019).

Uma característica importante para colocar o país em vantagem em termos de disponibilidade de recursos naturais e energéticos (BARP et al.2015). No entanto, o aproveitamento desta fonte energética não ocorre de maneira eficiente, decorrente a fatores diversos que serão discutidos a diante.

De acordo com o mapeamento da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), a conversão direta da radiação solar em energia elétrica, oriunda de sistemas fotovoltaicos, vem se tornando cada vez mais competitiva, tanto que atingiu um total de 2.056 MW de potência instalada, sendo equivalente a 1,2% da matriz elétrica brasileira, (Fig.03). Decorrente a este potencial instalado, esta fonte passou a ocupar a 7º posição do rank que classifica as maiores fontes geradoras de energia elétrica. A energia solar fotovoltaica ultrapassou a energia nuclear, do qual possui uma potência instalada de 1.990 MW, oriundos das usinas Angra I e II ambas localizadas no Rio de Janeiro.

Figura 03: Matriz elétrica do país.



Fonte: ABSOLAR, 2019.

Segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), existem 72 usinas solares fotovoltaicas em funcionamento no Brasil, porém, a energia sintetizada corresponde a 1,2% da matriz energética nacional, demonstrando a ineficiência da utilização da fonte energética. As autoridades governamentais não mediram esforços para gerar comprometimento objetivando cativar empresas de painéis fotovoltaicos no Brasil, ademais, a inaplicabilidade a estimulação para o crescimento da energia fotovoltaica não ocorreu como o estimado, sendo um dos impasses para a obtenção de mais indústrias para a fabricação dos equipamentos solares. Ainda que tenha obtido elevado incentivo para o desenvolvimento a fontes fotovoltaicas no país, nos últimos anos, as estimativas alcançadas não geraram resultados positivos, sendo necessários manutenções para que haja a consolidação da energia solar na matriz energética nacional (NASCIMENTO, 2017).

As mercadorias brasileiras, voltadas para energia solar fotovoltaica, adquiri divergências na competitividade em relação ao preço, ademais as rígidas leis não facilitam o acesso as empresas que investem neste setor energético, o que auxiliar na diminuição de vendas desta tecnologia em contexto mundial, no âmbito que tange a energia elétrica é possível identificar imperfeições no comércio através de formação da valoração de energia elétrica (JUNQUEIRA et al., 2017). As políticas públicas como: a isenção de impostos, a diminuição de custos dos financiamentos para usinas que adquiri-se painéis fotovoltaicos nacionais e a aplicabilidade da arrematação de usinas solares, não obteve vigor nos compromissos estabelecidos pelo setor governamental, no contexto atual brasileiro, com os elevados preços dos equipamentos, obteve se a ausência de incentivos

significativos, sendo grandes usinas solares e leilões de energia ainda não são praticáveis, tornando-se preciso uma evolução substancial para que ocorra o avanço tecnológico para se tornar competitivas esta fonte alternativa de energia renovável (GEMIGNANI et al., 2014).

Anteriormente, o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), fazia uso de normas da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, como parâmetro através dos serviços de concessão prestados pelo laboratório credenciados, aos inversores interativos, dispositivos eletrônicos que transforma corrente contínua em corrente alternada, adquirido aos sistemas fotovoltaicos devem-se considerar requisitos que esteja em conformidade com as regras vigentes dos órgãos de padronização e normatização do Brasil. Ademais, este empreendimento era exigido integralmente as distribuidoras de energia elétrica, a qual exigem certificados do INMETRO.

Entretanto, não havia laboratórios suficientes para a análise, provocando impactos no mercado energético do país, cabendo a ABSOLAR, conduzir as diretrizes da ANEEL para o INMETRO, impondo credenciamento de mais laboratórios para os testes dos equipamentos e também exigir o aumento do prazo de prorrogação (de seis para dezoito meses), gerando a publicação da “Portaria nº 271”, na qual foi adicionada mais quadro empresas para os testes dos equipamentos, além disso, provisoriamente através da “Portaria INMETRO nº 357/2014”, foi enviado o “Ofício Circular nº 18/2015”, do qual obrigam as concessionárias aceitarem os certificados que são emitidos por indústrias internacionais.

Deste modo, é notório a importância do surgimento de indústrias que fabriquem os equipamentos para o sistema fotovoltaico em território nacional, adquirindo assim a solução em relação a demanda dos testes no sistema, haja visto que, a partir do momento em que estas situam-se em localidade brasileira estes dispositivos já estariam de acordo com as normas vigentes, desta maneira, facilitaria a delimitação dos equipamentos de acordo as exigências definidas da portaria definitiva do INMETRO, auxiliando e promovendo o desenvolvimento do mercado interno dos equipamentos deste sistema e com o aumento da demanda, provocaria a diminuição do valor dos equipamentos disponíveis em território nacional. O desenvolvimento da geração de energia solar implica usualmente de políticas que gerem incentivos a tecnologia solar, para a produção ou importação dos equipamentos, com a finalidade ao financiamento da venda dos painéis e de preferência com modelos regularizados de comercialização da energia alternativa gerada, sendo de devida relevância para o desenvolvimento do sistema fotovoltaico no país (NASCIMENTO, 2017).

A procurar por fontes energéticas alternativas no Brasil foi de substancial notabilidade para a geração de energia solar, em consequência obteve-se a difusão do empreendedorismo no sistema fotovoltaico no país, entretanto a implantação dos recursos fundamentais a energia solar ainda

geram um grande obstáculo para a disseminação do crescimento energético solar fotovoltaica na sociedade (ROSA et al., 2016). É evidente a importância da competitividade no setor comercial, posto que assim como outras fontes de energia, com base na sua ampliação, foram reduzindo seus devidos custos garantindo sua expansão no cenário econômico, para a valorização na categoria de seus recursos. É reconhecida por ser investimento à longo prazo, sendo cada vez mais competitiva nacionalmente (JUNQUEIRA et al., 2017).

A redução de preço supracitado por viés da demanda da energia solar auxiliaria na diminuição de poluentes atmosféricos, visto que possuiria a perda de utilização das fontes tradicionais e aumentaria as crescentes vendas de fontes alternativas de energia, na qual melhoraria o seu aproveitando, em razão da amenização da utilização de combustíveis fósseis, haja visto que cada vez mais admitisse maiores restrições no seu uso, resultando na melhoria tanto ao meio ambiente quanto para a sociedade e sua economia (JUNQUEIRA et al., 2017).

3.3 SOCIAL:

As políticas de financiamento é um dos pontos que não exigem necessariamente de um decreto para sua divulgação, mas sim o incentivo tanto na esfera pública como na privada para implantar a energia solar no país, do qual isso ocorrerá de maneira rápida e eficiente por meio da busca pela diminuição da geração energética. Na procura de novas tecnologias voltadas ao uso de energias renováveis, os sistemas fotovoltaicos encontram-se em crescente aproveitamento, em função disto, foram conquistando novos avanços nas pesquisas dos equipamentos do sistema fotovoltaico (ALMEIDA et al., 2020). Entretanto, mesmo que esta energia seja eficiente e sustentável, como exposto anteriormente, seu custo não contribui para que obtenha maior número de consumidores do sistema, tendo em vista que seu elevado preço não garante aos cidadãos de baixa renda sua participação na geração, mesmo sendo de relevante ajuda para contribuir com os custos gerados pelo consumo de energia, a maior visibilidade econômica deste sistema está diretamente relacionada com a capacidade de elaboração do poder governamental, na visão de equipar a localidade com obras de suporte, principalmente nos setores que tangem a energia e logística (BARP et al., 2015).

As certificações ambientais, destinados a empresas que respeitem a legislação referente ao meio ambiente, quando analisadas frente aos seus processos de produção, crescem com devida importância para produtores em área rural que adquirem resultados positivos, em virtude de seus negócios com empreendimentos e consumidores, na qual buscam por produtos que estejam de acordo com o conceito de sustentabilidade. É importante que esta tecnologia seja viável para a diminuição da dependência de fontes não renováveis e conseqüentemente, amenização dos índices

de problemas relacionados a modelos energéticos nocivos ao meio ambiente, por exemplo: às crises geopolíticas e a manutenção do preço do petróleo (ALBUQUERQUE et al., 2017).

O Sistema de Gestão Ambiental - SGA, é responsável por demandar aos proprietários rurais o comprometimento da utilização correta de fontes alternativas de energia, para a melhoria e conscientização destes perante ao meio ambiente, entretanto para adquirir os certificados é necessário que os produtores obtenham responsabilidades e respeito em relação as normas que tangem o documento. Caso isso ocorra, o indivíduo passa a ser empreendedor perante seus compradores e pode, inclusive, negociar linhas de créditos com juros baixos e com melhor prestígio no rendimento comercial. Com um aumento da demanda desta fonte de energia, será necessário inovações para esta tecnologia, gerando novos equipamentos que facilite e beneficie a população e seus consumidores, tal qual no setor que abrange o comercio rural, seus resultados auxiliam tanto na venda de seus produtos que usufruem da energia solar, por exemplo, como aos consumidores, que obtém a mercadoria com o viés de contribuírem com o meio ambiente (BARP et al., 2015).

Segundo o Presidente de Administração da ABSOLAR, Ronaldo Koloszuk, a energia solar fotovoltaica possui a capacidade de agregar inúmeros valores e benefícios para o progresso da nação e país:

“A fonte contribui para a redução de gastos com energia elétrica, atração de novos investimentos privativos, geração de empregos locais de qualidade, redução de impactos ao meio ambiente, redução de perdas elétricas na rede nacional, postergação de investimentos em transmissão e distribuição e alívio do sistema elétrico em horários de alta demanda diurna, como nos meses de verão.” (Destaca Koloszuk, 2019).

A utilização da energia solar possui influência em diversos âmbitos, dos quais, um desses é o meio social, pois o usufruto desta fonte energética permite que residências localizadas em regiões remotas, sem acesso à energia elétrica, usufruam dos benefícios que a eletricidade possibilita, contudo, no Brasil, os incentivos em relação ao uso desta fonte não ocorrem de maneira eficiente, principalmente quando comparado com países que possuem uma determinada carência na disponibilidade de energia solar, e demais vetores passíveis de conversão energética. Ademais, diversos estímulos, oriundos de poderes governamentais e municipais, ocasionariam um impulso mais eficientes, como um abatimento sobre o imposto no serviço do sistema, o ISSQN (Imposto Sobre o Serviço de Qualquer Natureza), que admite incidência sobre a abertura do sistema fotovoltaico, e, além disto, no Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU de imóveis que obtiveram a geração de fonte solar (ROSA et al., 2016).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aponta que utilizar a energia fotovoltaica como fonte de energia renovável se mostra extremamente promissora no Brasil por diversos aspectos, já que o país tem um grau de incidência solar muito elevado devido a sua localização. Para isso, é de fundamental importância o incentivo em pesquisas na área para um melhor entendimento das ferramentas e equipamentos já existentes e desenvolvimento de tecnologias na área para que possa haver um uso mais eficiente desse recurso na obtenção de energia elétrica, capacitando pessoas para que possam criar, inovar, empreender nesse âmbito pouco explorado no nosso país.

É importante também um estudo onde possa haver uma flexibilidade ao acesso a esse tipo de equipamento e implementação desse sistema, pois é notório que a implementação do mesmo se mostra mais viável com relação a custo e economia de energia se toda a estrutura do sistema implementado tiver um respaldo para aqueles que não tem condições de implementar o mesmo, como apresentado no trabalho, o custo é elevado.

Aplicar o uso desta forma de captação de energia não abrange somente a questão da economia no consumo de energia, como também na questão ambiental, pois se trata de um recurso renovável, tema que é alvo de discussão como alternativa para geração e consumo de energia elétrica como sendo uma alternativa para a diminuição na emissão de poluentes no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, R. S.; OLIVEIRA, L. C. S.; ARCANJO, G. L. F. **Energia Renovável: os ganhos e os impactos sociais, ambientais e econômicos nas indústrias brasileiras.** Enegep, Bento Gonçalves - RS – Brasil, out. 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_tn_stp_167_970_19670.pdf>

ALBUQUERQUE, T. C.; MALDONADO, M. U.; Caroline Rodrigues VAZ; C. R. **Um levantamento da produção intelectual sobre energia solar fotovoltaica.** Revista Brasileira de Energias Renováveis, v.6, n.5, p. 915-939, 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/51334/pdf>>

AMERICADOSOL.ORG **O mercado brasileiro de geração distribuída fotovoltaica em 2013.** Disponível em: <<https://americadosol.org/portfolio-item/o-mercado-brasileiro-de-geracao-distribuida-fotovoltaica-em-2013/>>

BARP, C. A.; Simone SEHNEM, S.; BENCKE, F. F. **Energia fotovoltaica como matriz energética sustentável em organizações.** Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 3, n. 2, p. 178 – 203. out.2014/mar.2015. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/2263/1833>

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA-INMETRO.

Portaria n.º 357, de 01 de agosto de 2014. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002145.pdf>>

BRASIL. ANEEL. **Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica - Resolução Normativa n.º 414/2010.** Direitos e Deveres dos Consumidores e Distribuidores. Brasília, DF, 2010. Disponível em: < <https://www.aneel.gov.br/documents/656827/15201072/ren2010414+-+Texto+Atualizado+Compacto+%28rev+823+2018%29/b8ad993e-d34a-1b5d-20da-5a912c9ee89f>>

BRASIL. ANEEL. **Resolução normativa N.º 482, de 17 de abril de 2012.** Brasília, DF, 2012. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>

BRASIL. ANEEL. **Resolução normativa N.º 687, de 24 de novembro de 2015.** Brasília, DF, 2015. Disponível em:< <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>

BRASIL. ANEEL. **Resolução normativa N.º 786, de 17 de outubro de 2017(*).** Brasília, DF, 2017. Disponível em: < http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19379802/do1-2017-10-27-resolucao-normativa-n-786-de-17-de-outubro-de-2017--19379762>

CALDAS, H. H. S.; MOISÉS, A. L. S. **Geração fotovoltaica distribuída: estudo de caso para consumidores residenciais de Salvador – Ba.** Revista Brasileira de Energias Renováveis, v.5, p. 164-180, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/45270/pdf>>

DUPONT, F. H.; GRASSI, F.; ROMITTI, L. **Energias Renováveis: buscando por uma matriz energética sustentável.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v. 19, n. 1, Ed. Especial, p. 70 – 81. ago. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/19195/pdf>>

GEMIGNANI, M. M. F.; KAGAN, N.; CASTRO, G. M. **Energia Solar Na Matriz Energética – Impactos técnicos e econômicos no sistema interligado nacional.** Revista Brasileira de Energia Solar, v. V, n 1, p. 52-61. jul. 2014. Disponível em: <<https://rbens.emnuvens.com.br/rbens/article/viewFile/108/108>>

INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE DA USP - Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos. **Microgeração Fotovoltaica No Brasil: viabilidade econômica.** mar. 2015. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/mifoto.pdf>>

JUNQUEIRA, R. C.; UTURBEY, W. **Valoração Econômica De Impactos Ambientais Da Energiasolar Fotovoltaica: um estudo de caso.** Revista Brasileira de Energia Solar, a. 8, v. VIII. n, 1. p.50-58. jul. 2017. Disponível em: <<https://rbens.emnuvens.com.br/rbens/article/view/174/165>>

LIMA, M. M.; BRITO, I. R.; SILVA, B. M. S.; FERREIRA, P. V. M.; CAMPOS, P. S. S.; MARQUES, G. T.; MORAIS, E. C.; ANDRADE, E. S. S.; ALMEIDA, J. F. S.; CHASE, O. A. **Avaliação do potencial econômico e energético de geração de energia fotovoltaica residencial em Belém – PA.** Brazilian Journal of Development, V. 6, n. 1, p. 1838-1850, jan. 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n1-129. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/6080/5417>>

NASCIMENTO, R. L. **Energia Solar no Brasil: Situação e Perspectivas.** Estudo Técnico. Brasília: Câmara dos deputados, 2017.

PEREIRA, N. X. **Desafios E Perspectivas Da Energia Solar Fotovoltaica No Brasil:** geração distribuída vs geração centralizada. Sorocaba: UNESP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181288/pereira_nx_me_soro.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

PEREIRA, Reuler Cardoso. **Políticas públicas para expansão da energia solar fotovoltaica:** um estudo dos principais programas de incentivo da tecnologia no Brasil. 2019. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia De Goiás, Itumbiara – GO, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/268/4/tcc_reuler%20pereira.pdf>

RIOS, Igor; RIOS, Erik. **Microgeração Fotovoltaica Conectada À Rede Elétrica:** O que mudou com a resolução normativa nº 687 da Agência Nacional De Energia Elétrica – ANEEL. Revista Brasileira de Energia Solar, a. 8, v. VIII, n. 2, p.119-122, dez. 2017. Disponível em: <<https://rbens.emnuvens.com.br/rbens/article/view/190/173>>

ROSA, Antonio Robson Oliveira da; GASPARIN, Fabiano Perin. **Panorama da energia solar fotovoltaica no Brasil.** Revista Brasileira de Energia Solar, a. 7, v. VII, n. 2, p. 140 – 147, dez. 2016. Disponível em: < <https://rbens.emnuvens.com.br/rbens/article/view/157/155>>

TEIXEIRA, A. A.; CARVALHO, M. C.; LEITE, L. H. M. **Análise de viabilidade para a implantação do sistema de energia solar residencial.** E-Xacta, Belo Horizonte, v. 4, n. 3, p. 117-136. 2011. Disponível em: < <https://revistas.unibh.br/dcet/article/view/689/388>>

FONTE solar fotovoltaica assume 7ª posição na matriz elétrica brasileira e ultrapassa nucleares. **ANEEL/ABSOLAR**, 2019. Disponível em: <www.absolar.org.br/noticia/noticias-externas/fonte-solar-fotovoltaica-assume-7a-posicao-na-matriz-eletrica-brasileira-e-ultrapassa-nucleares>. Acesso em: 23 de jun. de 2020.