



GERAÇÃO FOTOVOLTAICA: HISTÓRICO DAS POLÍTICAS DE INCENTIVO E BARREIRAS REGULATÓRIAS

José Oliveira Carvalho Netto^{*1}, David Lopes Pires¹, Murilo Carlos Novais¹, Fabiano Rodrigues Soriano¹ e Adjeferson Custódio Gomes¹

¹UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz

Resumo - Seguindo a lógica atual e global da preservação, atrelada a preocupação com o meio ambiente, pensa-se constantemente no desenvolvimento de políticas que incentivem de forma gradual a ampliação da geração de energia a partir de fontes renováveis, como a solar, em detrimento das energias mais poluentes. Nesse contexto, o Brasil é um país com um território extenso e de alta irradiação solar, de forma que este potencial pode ser aproveitado para que se atinjam objetivos concretos para além da diversificação da matriz energética, como o combate ao aquecimento global e a redução da dependência da importação de combustíveis fósseis. Faz-se necessário, neste âmbito, o estudo do histórico das políticas públicas de incentivo a este modelo de geração, com objetivo de apontar as principais medidas adotadas e efetivas, bem como os problemas que impedem o país a se transformar em uma maior potência neste ramo.

Palavras-Chave- Energia Solar Fotovoltaica, Fontes Renováveis, Sustentabilidade.

PHOTOVOLTAIC GENERATION: HISTORY OF INCENTIVE POLICIES AND REGULATORY BARRIERS

Abstract - Following the current and global logic of preservation, attached to the concern for the environment, policies are constantly being developed to gradually encourage the expansion of energy generation from renewable sources, such as solar, in detriment of more polluting energy. In this context, Brazil is a country with a large territory and high solar radiation, so this potential can be harnessed to achieve concrete goals beyond the diversification of the energy matrix, such as combating global warming and reducing dependence on fossil fuel imports. In this scope, it is necessary to study the history of public policies to encourage this generation model, in order to point out the main measures adopted, such as the problems that interrupt the country from becoming a major power in this area.

Keywords - Photovoltaic Solar Energy, Renewable Sources, Sustainability.

^{*}jnetto102@gmail.com

I. INTRODUÇÃO

Em um contexto global, grande parte das usinas utiliza combustíveis fósseis não renováveis como elemento primário para a geração de energia elétrica. Sabe-se que o combate às mudanças climáticas provocadas pela emissão de gases na atmosfera, que gera o efeito estufa, tem aumentado consideravelmente de tal sorte que esta luta está expressa em acordos firmados em conferências que visam estabelecer metas para a redução desses gases [1].

Desta forma, o papel do Estado é fundamental na regulação, através de seus respectivos órgãos, no incentivo à geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, que causam menos impactos ambientais [1].

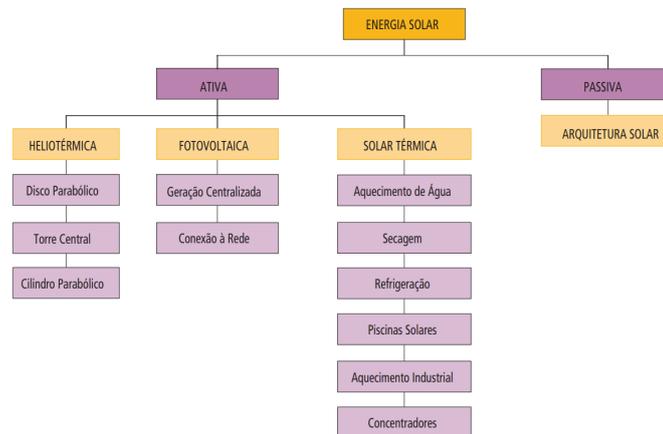
É evidente que o Brasil é um país com alto potencial para implementação da energia fotovoltaica, sendo um dos países com os maiores índices de incidência solar do mundo, tendo a capacidade de gerar anualmente de 1.200 KWh/m² a 2.400 KWh/m² por fonte solar. No entanto, a falta de políticas e incentivos eficientes que conduzam a uma aceleração na mudança da matriz energética, juntamente com o alto custo inicial, retrai a concretização deste processo e conseqüentemente o investimento [2].

Quanto à representação energética, a contribuição solar fotovoltaica é obtida a partir das informações dos leilões de energia já realizados, capturando a tendência de evolução tecnológica [3]. Um fluxograma das aplicações práticas de energia solar está disposto na Figura 1.

É necessário também estabelecer alguns fatos, os quais exprimem benefícios no que diz respeito o aproveitamento da energia solar, e que são utilizados como argumentos para as políticas de incentivo propostos pelos órgãos reguladores. Sabe-se que o uso de sistemas fotovoltaicos pode contribuir para o desenvolvimento social e econômico de países dependentes e com alto potencial de irradiação, através da eletrificação. Além disso, existe a possibilidade do desenvolvimento de indústrias locais, baixo custos operacionais e baixas emissões de carbono, independência do uso da água, inexistência de impactos na qualidade local do ar, dentre outros [4].

A geração distribuída (GD), situação em que há a presença de pequenos geradores próximos às cargas, tem sido destaque no que tange a geração de energia a partir de sistemas fotovoltaicos. As GD proporcionam a postergação de investimentos

Figura 1: Fluxograma das aplicações práticas de energia solar. Fonte [3].



em expansão nos sistemas de distribuição e de transmissão, baixo impacto ambiental, redução no carregamento das redes, redução de perdas, melhoria do nível de tensão na rede, aumento da confiabilidade no sistema de distribuição, etc [5].

Ainda, existe a previsão de que, em menos de uma década, os custos da geração por meio de sistemas fotovoltaicos e o valor da tarifa de energia convencional do consumidor final, irão se equiparar em algumas localidades brasileiras [6].

A queda dos custos de investimento da tecnologia solar fotovoltaica nos últimos anos é notória. Como exemplo, para o período entre 2010 e 2018, pode-se mencionar: (i) a *International Energy Agency* - IEA aponta uma queda de mais de 70%; (ii) o *National Renewable Energy Laboratory* – NREL afirma uma redução de cerca de 80%; e (iii) a *Renewable Energy Agency* - IRENA aponta uma queda de 74% nos custos de investimento e 90% quando analisado somente os preços dos módulos fotovoltaicos nestes últimos 8 anos [3].

II. INCENTIVOS FISCAIS E FINANCIAMENTOS PARA USO DA FONTE SOLAR COMO ENERGIA RENOVÁVEL NO BRASIL

A. Incentivos fiscais

Em virtude do que foi dito anteriormente acerca do potencial energético do país, é notável que o uso da fonte solar com objetivo de promover mudanças na matriz energética seja alvo de estímulos, muito embora haja um desequilíbrio no que diz respeito ao grande potencial e a quantidade dos incentivos aplicados.

Nesse contexto, cabe destacar alguns importantes passos dados nessa direção, advindos de políticas públicas, seja através de editais emitidos por órgãos reguladores ou de leis aprovadas.

Segundo § 5º do art. 26 da Lei nº 9.427, de 1996, é permitido que geradores de energia de fonte solar, com potência injetada inferior a 50.000 kW comercializem energia elétrica sem intermediação das distribuidoras com consumidores especiais, com carga entre 500 kW e 3.000 kW, estimulando assim a livre concorrência e o aumento do fluxo de capital, visando incentivar a criação de novos pontos de micro e mini gerações

distribuídas.

Nesse íterim, há de se falar também dos descontos fornecidos na Tarifa de Uso de Sistemas de Transmissão (TUST) e Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD) para empreendimentos cuja potência injetada na rede seja menor ou igual a 30.000 kW, de forma que, a partir do momento em que os consumidores especiais adquirem a energia, os mesmos são beneficiados com desconto na TUSD, estimulando assim, gradualmente, a substituição da distribuidora pelo gerador de fonte alternativa.

Cade também destacar o Convênio nº 101, de 1997, do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ) que promove a isenção do ICMS para operações que envolvem equipamentos destinados à geração de energia elétrica, bem como o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI) que promove a suspensão da Contribuição para o Programa de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP) e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) para operações que envolvem também a geração de energia por fonte solar, assegurado pela Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, regulamentada pelo Decreto nº 6.144, de 3 de julho de 2007.

Ademais, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS) também visa contribuir na redução das alíquotas pagas para o PIS/PASEP, COFINS e incluir também nessa redução o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), assegurado e Instituído pela Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, regulamentada pelo Decreto nº 6.233, de 11 de outubro de 2007.

Além disso, as Resoluções Normativas nº 488 e 493, de 15 de maio de 2012, e 5 de junho, respectivamente, da ANEEL, estabelecem um novo olhar acerca da distribuição da energia na zona rural, através da criação de condições de fornecimento por meio de Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica (MIGDI) ou Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente (SIGFI), evidenciando parte do projeto Luz para Todos (LPT) já existente.

Ainda, a resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, também da Aneel, garante a participação de consumidores interessados em fornecer energia para a distribuição através

de um chamado sistema de compensação, no qual a diferença entre a energia injetada e a consumida pode ser abatida, estimulando assim, também, a adesão de novos sistemas de geração distribuída.

Nesse cenário, há também a implementação das chamadas debêntures incentivadas, instituída pela Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011, a qual isenta rendimentos de pessoas físicas de Imposto de Renda sobre rendimentos relacionados à emissão de debêntures, por propósitos específicos, e outros títulos voltados para a captação de recursos para projetos como os destinados à geração de energia elétrica por fonte solar renovável, caracterizando assim um título de crédito que fomenta o estímulo. Seguindo uma linha parecida, há também, aprovada pela ANEEL e Instituído pela Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, a implementação dos Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (PD), que garante uma fonte de recursos financeiros para projetos realizados pelas empresas do setor elétrico relacionados com o desenvolvimento e o estímulo da geração de energia solar fotovoltaica.

Há de se perceber as principais tentativas, no que diz respeito aos incentivos fiscais já realizados pela ação direta de órgãos nacionais regulamentadores através de editais, no fomento ao desenvolvimento da geração distribuída, visando sempre o estímulo a substituição da matriz energética e o aproveitamento do potencial solar brasileiro.

A tecnologia solar fotovoltaica vem ratificando a expectativa da caída dos preços no Brasil com uma altíssima velocidade, como pôde ser visto nos últimos leilões. Devido a esse fator os preços optados para o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2029 já se localizam em níveis mais baixos aos adotados no PDE 2027.

Também se faz necessário estudar as formas de financiamento já implementadas e como elas influenciam diretamente nesse estímulo.

B. Formas de Financiamento

Como forma de incentivo às políticas públicas adotadas, também há a construção de métodos de financiamento desenvolvidos nacionalmente com ajuda de órgãos específicos do país, os quais visam estabelecer condições diferenciadas de financiamento.

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), por exemplo, promove o financiamento para o setor de energia elétrica, incluindo fontes alternativas de geração fotovoltaica, com taxas de juros abaixo das praticadas pelo mercado de livre concorrência. Para a fonte solar em específico, o BNDES financia até 80 por cento dos itens financiáveis [8]. Além disso, o plano Inova Energia apresenta uma iniciativa destinada à coordenação e fomento à inovação, vinculados a instrumentos de apoio como a FINEP, ANEEL e BNDES, sendo uma de suas finalidades apoiar as empresas brasileiras no desenvolvimento e domínio tecnológico no que diz respeito ao estímulo a adesão de energias renováveis, tais como a energia solar, através de incentivos como o desenvolvimento de tecnologias para a produção de silício purificado em grau solar, desenvolvimento de tecnologias para produção de células fotovoltaicas e de soluções para produção de inversores e outros equipamentos aplicados a sistemas fotovoltaicos

[9].

Também há o apoio a Projetos de Eficiência Energética (PROESCO) operado pelo BNDES, que financia intervenções que contribuam para economia de energia, ou que aumentem a eficiência do sistema energético como um todo ou que visem a substituição de combustíveis fósseis [10].

Além disso, o órgão do Estado Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC), o qual está vinculado ao Ministério de Meio Ambiente (MMA), visa assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem a contenção da mudança do clima e também a adaptação a mudança do clima, incluindo, assim, as fontes de geração distribuídas de energia solar, caracterizada como uma fonte renovável [10].

Também, nesse contexto de financiamentos, os Recursos da Caixa Econômica Federal (CEF), por exemplo, estão vinculados à disponibilização de linha de crédito por meio do Construcard que permite a compra de equipamentos de energia solar fotovoltaica para uso residencial. Nesse programa, a pessoa física pode adquirir os equipamentos de microgeração e quitar o financiamento em até 240 meses, a uma taxa de juros mensal que varia de 1,4 por cento + Taxa Referencial (TR) a 2,33 por cento + TR.

Percebe-se que há diversas formas de financiamento, estimuladas por órgãos de fundo monetário, que visam à disponibilização de linhas de crédito para implementação de projetos fotovoltaicos, os quais vinculados aos incentivos fiscais, estimulam também a implementação e o crescimento gradual de micro e mini sistemas de geração distribuídas. Porém, é necessário também realizar um estudo conjuntural dos resultados obtidos tanto pela influência dos incentivos fiscais quanto dos financiamentos, para que haja a verificação se de fato houve um estímulo que se materializou em conquistas concretas, que visam de fato o aproveitamento do potencial nacional e a substituição gradual da matriz energética. Também, há de se estudar a relação que esses incentivos têm com a reação das distribuidoras de energia, as concessionárias, visto que a adesão de novos sistemas de geração distribuída impacta diretamente nesse processo da baixa tensão.

III. BARREIRAS REGULATÓRIAS PARA A INSERÇÃO DA GERAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL

A. Procedimentos para conexão à rede e injeção da energia gerada na rede de distribuição

A exigência de o empreendedor obter licença ambiental para o registro de qualquer tipo de unidade geradora de pequeno porte, inclusive para a fonte solar fotovoltaica instalada em telhados ou fachadas de edificações, e a falta de regulamentos específicos para geração distribuída, com tratamento de questões sobre conexão, medição, contratação de energia, cálculo de garantia física e lastro para fontes intermitentes, são as principais barreiras para a instalação da geração distribuída de pequeno porte [11].

A Resolução Normativa nº 390 da ANEEL, de 15 de dezembro de 2009 [12], entre outras providências, regulamenta que as centrais geradoras com potência igual ou inferior a 5

MW, situação na qual se enquadra a geração distribuída a partir de SFCR, deverão ter sua implantação comunicada à ANEEL. Para fins de registro na Agência, o interessado deverá apresentar o Formulário de Registro do empreendimento e a Licença Ambiental necessária ao início da operação da central geradora.

Para o MME [14] é primordial a revisão do atual marco regulatório no sentido de viabilizar a conexão e injeção da energia gerada a partir de sistemas fotovoltaicos na rede, garantindo receita para o empreendedor e mecanismos de controle suficientes para a redução de perdas e melhoria nos níveis de tensão.

No caso do PRODIST, é necessária uma adequação dos procedimentos já estabelecidos considerando os aspectos específicos da geração fotovoltaica conectada à rede de baixa tensão, tais como: quantidade de conexões à rede permitida; esquemas de proteção e redundâncias; forma de comercialização e encargos; medição da eletricidade produzida.

Benedito e Zilles [15] ressaltam que, apesar do custo de geração a partir de sistemas fotovoltaicos conectados à rede ainda ser elevado, há uma tendência de equiparação entre esses dois valores já na próxima década para diversas localidades e que a ausência de regulamentação específica para os SFCR poderá comprometer a disseminação da tecnologia neste provável contexto de paridade tarifária.

De acordo com ANEEL [13], já existem 9 distribuidoras com tarifas finais acima de 600 R\$/MWh e 22 com valores entre 500 e 600 R\$/MWh. Nestes casos, a instalação de pequenos geradores para geração solar fotovoltaica, estimada entre 500 e 600 R\$/MWh, poderia ser de interesse do consumidor, em termos econômicos, com a adoção do mecanismo *net metering*.

B. Incentivos para redução dos custos de uso e acesso a linhas de distribuição e transmissão

A postergação de investimentos em expansão nos sistemas de distribuição e transmissão, o baixo impacto ambiental, o menor tempo de implantação e a redução de perdas são algumas das vantagens da geração de energia elétrica por sistemas fotovoltaicos distribuídos.

Em 2004, a partir da Resolução Normativa nº 77 da ANEEL, foram regulamentados descontos nas TUST e TUSD para empreendimentos hidrelétricos com potência igual ou inferior a 1 MW, para PCH e àqueles com base em fontes solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, cuja potência injetada seja menor ou igual a 30 MW, incidindo na produção e no consumo da energia comercializada pelos aproveitamentos [13].

A regra geral é o desconto de 50% na tarifa de uso para os empreendimentos listados anteriormente, sendo as condições para a concessão do desconto de 100% estabelecidas no art. 3º. Já em agosto de 2011 foi aprovada pela ANEEL audiência pública que apresenta propostas para reduzir barreiras à instalação de micro e minigeração distribuída incentivada e para promover alteração no desconto das TUSD e TUST para usinas solares [5].

A proposta sobre micro e minigeração distribuída visa criar o Sistema de Compensação de Energia, que funcionará da se-

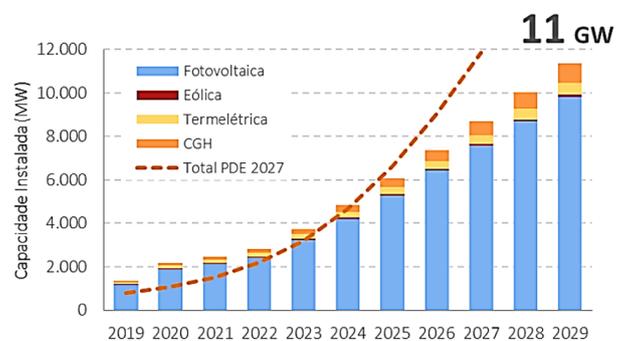
guinte forma: se em um período de faturamento a energia gerada for maior que a consumida, o consumidor receberia um crédito em energia (isto é, em kWh e não em unidades monetárias) na próxima fatura. Caso contrário, o consumidor pagaria apenas a diferença entre a energia consumida e a gerada. Os créditos gerados expirariam após 12 meses.

A proposta também trata da alteração da Resolução Normativa nº 77/2004 para elevar o desconto na TUSD e na TUST de 50% para 80%, nos primeiros 10 anos de operação da usina, para centrais geradoras com até 30 MW de potência injetada e, após os 10 anos, o desconto retornaria para 50%.

O MME [14] também ressalta a necessidade de se analisar os possíveis impactos no equilíbrio econômico financeiro das distribuidoras, contrabalanceando as possíveis variações na TUSD devido à redução de mercado com o fator compensatório das perdas de transmissão e distribuição, uma vez que, num primeiro momento, este tipo de geração tende a ser considerada como perda de receita das distribuidoras de energia.

O resultado do modelo de Micro e Minigeração distribuída (MMGD), apontado pelo PDE 2029 [3], indica que em 2029 haverá 1,3 milhão de adotantes de sistemas de micro ou minigeração distribuída, totalizando 11,4 GW, que exigirão quase R\$ 50 bilhões em investimentos ao longo do período. Em termos de energia, a capacidade instalada deve contribuir com uma geração de 2.300 MW médios, suficiente para atender 2,3% da carga total nacional no final do horizonte. A Figura 2 apresenta o resultado consolidado da projeção da micro e minigeração distribuída.

Figura 2: Projeção da Capacidade Instalada da Micro e Minigeração Distribuída. Fonte [3]



A projeção de demanda superior apresenta uma taxa média de crescimento de 4,1% a.a., contra 3,6% a.a. da trajetória de referência. Isso resulta em uma carga de energia de, aproximadamente, 5.300 MW médios a mais em 2029, com aumento médio durante o horizonte decenal de cerca de 2.900 MW médios. Por outro lado, a projeção de demanda inferior apresenta uma taxa média de crescimento da carga anual de 2,9% a.a.. Isso resulta em uma carga de energia de, aproximadamente, 6.600 MW médios a menos que a referência em 2029, com diminuição média durante o horizonte decenal de cerca de 3.600 MW médios [3].

C. Sinalização do governo brasileiro

A Portaria nº 17, de 17 de junho de 2011, da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do MME, criou

um novo Grupo de Trabalho para avaliar as possíveis adequações no marco legal e regulatório, as políticas e planos que visam inserir a energia solar fotovoltaica no portfólio energético nacional dentro do contexto do Planejamento Energético e as estratégias que propiciem a inserção desta alternativa, centralizada ou distribuída, de modo sustentável e eficiente.

Além disso, o MME negocia com distribuidoras um projeto que prevê a instalação de painéis fotovoltaicos em grupos de 120 residências, por empresa. O projeto prevê também uso da tecnologia de *smart grid* para interação dos sistemas com a rede. O estudo permitirá o desenvolvimento de propostas de regulamentação para esse tipo de intercâmbio [16].

D. Indústria e Pesquisa no Brasil

Em relação à pesquisa nacional, o Centro Brasileiro para o Desenvolvimento de Energia Solar Fotovoltaica (CB-SOLAR) concluiu em 2009 o projeto “Planta Piloto de Produção de Módulos Fotovoltaicos com Tecnologia Nacional”, cujo objetivo geral era desenvolver um processo de fabricação de módulos fotovoltaicos em fase pré-industrial, com tecnologia nacional de alta eficiência, implementando uma planta piloto para produção destes dispositivos. A tecnologia desenvolvida foi transferida para uma linha pré-industrial. Para testar o processo pré-industrial foram fabricados e caracterizados 200 módulos com células solares de silício monocristalino, entregues em dezembro de 2009 para a Eletrosul, Petrobras e CEEE. Além disso, foram formados recursos humanos qualificados [17].

Já em 2010 o CB-SOLAR concluiu o projeto “Produção de Módulos Fotovoltaicos com Tecnologia Nacional de Alta Eficiência: Implementação da Planta Pré-Industrial e Análise dos Resultados”, cujo objetivo era implementar e analisar uma planta piloto de produção de módulos fotovoltaicos com tecnologia nacional de alta eficiência e baixo custo verificando a viabilidade técnica e econômica da produção em escala, além do projeto “Redução no Custo de Módulos Fotovoltaicos” cujos objetivos centraram-se na redução do custo da energia elétrica produzida a partir da conversão direta da energia solar [19]. No segundo semestre de 2012 uma célula solar fotovoltaica composta por silício produzido via rota metalúrgica pelo IPT deverá ficar pronta. O processo, já em desenvolvimento pelo instituto, visa reduzir custos da produção do elemento [17].

Em agosto de 2011 foi aprovado pela ANEEL o Projeto Estratégico “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira”, cujo principal objetivo é a proposição de arranjos técnicos e comerciais para projeto de geração de energia elétrica através de tecnologia solar fotovoltaica, de forma integrada e sustentável, buscando criar condições para o desenvolvimento de base tecnológica e infraestrutura técnica e tecnológica para inserção da geração solar fotovoltaica na matriz energética nacional [11].

Para o MME [14], a aplicação de sistemas fotovoltaicos conectados à rede ainda é incipiente no Brasil e é de fundamental importância o desenvolvimento de um projeto-piloto de pesquisa e desenvolvimento que englobe a instalação, operação e acompanhamento do desempenho desses sistemas, permitindo, assim, uma análise sistemática das possíveis implica-

ções, além de contribuir para a formação de pessoal, com o consequente aumento do grau de competência e profissionalismo dos diversos atores envolvidos na área dos sistemas fotovoltaicos e GD no país, não somente concessionárias, mas também universidades, fornecedores, instaladores e empresas de engenharia.

Simultaneamente ao avanço da pesquisa nacional, surgem iniciativas que visam fabricação de painéis e células fotovoltaicas no país com tecnologia nacional e estrangeira [5]. O MME [14] ressalta que o incentivo à GD com sistemas fotovoltaicos sem tecnologias e indústrias nacionais levaria à importação em massa de células e módulos fotovoltaicos, com graves consequências para o desenvolvimento deste setor no Brasil.

Em 2002 o Instituto Brasileiro de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) constituiu, dentro do escopo do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), o Grupo de Trabalho de Sistemas Fotovoltaicos (GT-FOT). O grupo foi formado com o objetivo de estabelecer as normas para etiquetagem de sistemas fotovoltaicos e seus componentes, visando a contínua melhoria técnica destes produtos [18].

Com a Portaria nº 4, de 4 de janeiro de 2011, o Inmetro aprova a revisão dos Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC) para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica, institui a etiquetagem compulsória de sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica, e determina que após 1º de julho de 2012 os sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica deverão ser comercializados no mercado nacional, por fabricantes e importadores, somente em conformidade com os RAC [19].

De acordo com a Portaria, a autorização para uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) é dada através do Registro do produto no Inmetro, sendo este pré-requisito obrigatório para a comercialização do produto no país. Para a concessão do registro, exige-se que haja representante legal no Brasil responsável pela comercialização do produto no país, tanto para produtos nacionais quanto importados [19].

Neste contexto, o GT-FOT além de incentivar a melhoria técnica contínua dos sistemas fotovoltaicos e seus componentes, também define normas para a comercialização de produtos importados no país. Vale ressaltar a criação do Grupo Setorial de Sistemas Fotovoltaicos da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), que hoje congrega mais de 50 empresas dos diferentes segmentos da cadeia de valor do setor fotovoltaico, e que criou quatro Grupos de Trabalho (GT): GT Leilão, GT Mercado, GT Tributário e GT Inversores/Normas [20].

Em junho de 2011 foi arquivado pelo Senado o projeto de lei 336/2009, que concede isenção de imposto de importação para células fotovoltaicas, suas partes e acessórios. Os parlamentares alegaram que o imposto de importação tem como função proteger a indústria nacional, o que não aconteceria se o produto estrangeiro entrasse em condições mais vantajosas. Por fim, disseram que a fonte ainda não é economicamente viável em nenhum país, sendo, portanto, irrelevante a contribuição da isenção do imposto para sua disseminação [21].

IV. CONCLUSÃO

Por meio de uma revisão bibliográfica sistemática foi possível trazer à comunidade científica, através de um compilado de várias informações, a associação de diversos elementos dentro das pesquisas, decretos e leis do Brasil em relação a energia solar fotovoltaica. Dessa forma, chega-se ao arremate de que é necessária a redução de barreiras regulatórias para a conexão de GD de pequeno porte para atingir os objetivos do atual PDE.

REFERÊNCIAS

- [1] SECRETARIAT, R. *Renewables 2017 Global Status Report*, REN21, Paris. 2015.
- [2] Souza, Odair de et al. (2017). *Avaliar a viabilidade de micro geração de energia solar fotovoltaica distribuída na cidade do Rio de Janeiro com o emprego de Opções*. SEGeT, Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos17/522545.pdf>.
- [3] MME, (2020). *Plano Decenal de Expansão de Energia 2029*. Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Brasília.
- [4] Hauff, Jochen et al (2010). *Unlocking the sunbelt potential of photovoltaics*. EPIA, European Photovoltaic Industry Association.
- [5] ANEEL, (2010). *Contribuições Referentes à Consulta Pública. Nº 015/2010*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: https://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/documentos/Cemig%20CP%20015_2010.pdf.
- [6] Salamoni, Isabel Tourinho. 2009. *Um programa residencial de telhados solares para o Brasil: diretrizes de políticas públicas para a inserção da geração fotovoltaica conectada à rede elétrica*. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.
- [7] BNDES, (2016). *BNDES divulga novas condições de financiamento a energia elétrica*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: <https://bit.ly/3pYovyC>.
- [8] BNDES, (2016). *Plano Inova Empresa: Plano Inova Energia*. Acedido em 24 de Novembro de 2019, em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/plano-inova-energia>.
- [9] BNDES, (2016). *Meio Ambiente*. Acedido em 24 de Novembro de 2022, em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/meio-ambiente/>.
- [10] MMA, (2018). *Fundo Nacional Sobre Mudança do Clima*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: <https://www.mma.gov.br/clima/fundo-nacional-sobre-mudanca-do-clima>.
- [11] ANEEL.(2011) *Chamada nº 013/2011. Projeto Estratégico: “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira”*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/PeD_2011-ChamadaPE13-2011.pdf.
- [12] ANEEL.(2009) *Nota Técnica nº 0043/2010-SRD/ANEEL*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/documentos/Nota%20TC%20A9cnica_0043_GD_SRD.pdf.
- [13] ANEEL.(2010) *Fiscalização do Serviço de Geração*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=37&idPerfil=2>.
- [14] MME, Ministério de Minas e Energia. 2009. *Estudo e propostas de utilização de geração fotovoltaica conectada à rede, em particular em edificações urbanas*. Relatório do Grupo de Trabalho de Geração Distribuída com Sistemas Fotovoltaicos – GT-GDSF.
- [15] Benedito, R. da S; Zilles, R. 2010. *A Expansão da Oferta de Energia Elétrica nos Centros Urbanos Brasileiros por Meio de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede apresentado em VII Congresso Brasileiro de Planejamento Energético*. São Paulo - SP.
- [16] Costa (2010). *Governo não tem planos para energia solar no médio prazo*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: http://www.jornaldaenergia.com.br/ler_noticia.php?id_noticia=4551&id_tipo=3&id_secao=8&id_pai=2&titulo_info=EPE%20v%26ecirc%3B%20energia%20solar%20ainda%20distante.
- [17] Montenegro (2010). *Setor Fotovoltaico ainda patina*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: <http://www.energiahoje.com/brasilenergia/noticiario/2010/04/30/409564/setor-fotovoltaicoainda-patina.html>.
- [18] Cardoso (2011). *Workshop Inovação para o Estabelecimento do Setor de Energia Solar Fotovoltaica no Brasil*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: <http://www.nipeunicamp.org.br/inovafv/admin/resources/uploads/jos%3A9claudiomacedocardoso.pdf>.
- [19] Martins, J. M. C. 2010. *Estudo dos principais mecanismos de incentivo às fontes renováveis alternativas de energia no setor elétrico*. Dissertação de Mestrado, Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- [20] Grupo Setorial de Sistemas Fotovoltaicos (2011). *Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: <http://www.tec.abinee.org.br/2011/arquivos/s412.pdf>.
- [21] Grandin (2011). *Senado arquiva isenção para fotovoltaica*. Acedido em 24 de Novembro de 2020, em: <http://www.energiahoje.com/?ver=mat&mid=434480>.