

III ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

**DIREITO, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL I**

EVERTON DAS NEVES GONÇALVES

GINA VIDAL MARCILIO POMPEU

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Diretora Executiva - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - UNIVEM/FMU - São Paulo

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Representante Discente:

Prof. Dra. Sinara Lacerda Andrade - UNIMAR/FEPODI - São Paulo

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - ESDHC - Minas Gerais

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM - Rio de Janeiro

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - Ceará

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Daniela Marques De Moraes - UNB - Distrito Federal

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM - São Paulo

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie - São Paulo

Comunicação:

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - Paraíba

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC - Santa Catarina

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Prof. Dr. José Barroso Filho - ENAJUM

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - São Paulo

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuitiba - Paraná

Eventos:

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - Minas Gerais

Profa. Dra. Cinthia Obladen de Almendra Freitas - PUC - Paraná

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - Mato Grosso do Sul

Membro Nato - Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UMICAP - Pernambuco

D597

Direito, economia e desenvolvimento econômico sustentável I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Everton das Neves Gonçalves; Gina Vidal Marcilio Pompeu – Florianópolis: CONPEDI, 2021.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-325-2

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Saúde: segurança humana para a democracia

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Economia. 3. Sustentavel. III Encontro Virtual do CONPEDI (1: 2021 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



III ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL I

Apresentação

DIREITO, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL I

Incrivelmente, chegamos à segunda metade do mês de junho de 2021. De especial?... a vida! Comemorar a vida, pois, indubitavelmente, somos sobreviventes, até aqui, de uma das maiores tragédias sanitárias mundiais dos últimos cem anos, ainda, relevados os tempos da “Gripe Espanhola” no início do Século passado. No dia 19 de junho de 2021, no Brasil, verificou-se a triste marca de 500.800 mortes por COVID-19 que, para além, de um número inaceitável em pleno Século XXI, é a prova de que ainda estamos fracassando no objetivo de preservar nossa humanidade. São tempos difíceis em que o Planeta sofre as agruras da incompreensão, da destruição, da desarmonia e do egoísmo insano para a acumulação; por fim, insólita, em à medida que caminhamos, a passos largos, rumo a um futuro catastrófico e de incertezas. Nesse cenário de um Planeta em mutações climáticas, ambientais e comportamentais, assim como, em vista dos perigosos e avassaladores avanços da COVID-19, não resta outra possibilidade de avanço pela vida que não a Ciência. Destarte, também, para nós, operadores e pesquisadores do Direito, compete o empenho para o crescimento da estabilidade Institucional no País, para a busca da justiça e para o necessário e oportuno desenvolvimento da doutrina pátria com vistas à inarredável contribuição para implementação de um processo legislativo oportuno e da benfazeja tomada de decisão no Judiciário. Vimos, então, novamente, registrar nossa humilde contribuição para a Ciência do Direito, nesta ímpar oportunidade do III Encontro Virtual do CONPEDI. Registram-se, portanto, aqui, os esforços de pesquisadores de toda parte do nosso Brasil que se dedicam ao tão apreciado, por todos nós, Direito Econômico, agora, ombreado pela Análise econômica do Direito e o ambientalismo para o desenvolvimento. Para além da vida, então, urge como necessário registrar que estamos, já, no III Evento Virtual do CONPEDI que possibilita, mais essa novel oportunidade para que nos encontremos nos GT’s I e II de Direito, Economia e Desenvolvimento Econômico Sustentável (DEDES). Fomos e somos resilientes e, aqui, estamos novamente para registrar os esforços de tão seletivo grupo de iniciados e pensadores do Direito Econômico e da Análise Econômica do Direito para a busca do desenvolvimento sustentável. Por ora apresentamos os seguintes trabalhos e seus autores divididos em 05 Subgrupos de apresentação a saber: a) ANÁLISE ECONÔMICA DO DIREITO (LaE); b) DIREITO CONSTITUCIONAL ECONÔMICO; c) DIREITO ECONÔMICO E INTERVENÇÃO ESTATAL; d) DIREITO ECONÔMICO DA EMPRESA e; e) DIREITO

AMBIENTAL ECONÔMICO. Destarte, se passa a enaltecer e convidar o atento público para análise dos seguintes artigos, propedeuticamente organizados nos citados grupos de temas. ANÁLISE ECONÔMICA DO DIREITO: A ESSÊNCIA TRANSDISCIPLINAR DA ANÁLISE ECONÔMICA DO DIREITO de autoria de Luiz Eduardo Dias Cardoso e Everton das Neves Gonçalves apresenta aspectos propedêuticos para os iniciantes no estudo da LaE enfatizando a interdisciplinaridade com a Microeconomia decorrente da simbiose entre o Direito e a Ciência Econômica peculiar à AEDI e os aspectos históricos; O MARKETPLACE TECNOLÓGICO E A ANÁLISE ECONÔMICA DO DIREITO escrito por Fabiano Nakamoto, Fabio Fernandes Neves Benfatti e Iuri Ferreira Bittencourt descreve a possibilidade de um “lugar de mercado” que pode e deve ser analisado a partir da LaE, vez que as interações comerciais e empresariais cada vez são mais dinâmicas e virtuais; DIREITO CONSTITUCIONAL ECONÔMICO: REFLEXÕES SOBRE O PAPEL DO DIREITO ECONÔMICO NA INTERRELAÇÃO ENTRE O INDIVÍDUO E O MERCADO CAPITALISTA elaborado por Claudio de Albuquerque Grandmaison e Carla Abrantkoski Rister trata do papel do Direito Econômico frente ao Sistema Capitalista Neoliberal na perspectiva do Princípio da Dignidade Humana como vetor de otimização de interpretação das normas jurídicas segundo visão humanista e deontológica com foco na liberdade do ser humano; A LIBERDADE ECONÔMICA NO ESTADO SOCIAL ECONÔMICO: DESENVOLVIMENTO QUE NÃO DISPENSA A PRESENÇA ESTATAL de autoria de Cleide Sodre Lourenço enfatiza a atuação do Estado enquanto ator indispensável ao desenvolvimento econômico e social cunhado na Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB/88); DECRESCIMENTO COMO ALTERNATIVA AO DESENVOLVIMENTO apresentado por Ana Amélia Lobão analisa a Teoria do Desenvolvimento baseada na Teoria francesa do Decrescimento relacionada com a redução de consumo e com as práticas sustentáveis atendendo a demanda da tutela coletiva de um desenvolvimento inclusivo; DIREITO ECONÔMICO E INTERVENÇÃO ESTATAL: APONTAMENTOS SOBRE A REGULAÇÃO ESTATAL DOS PREÇOS PRIVADOS NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19 trazido ao CONPEDI por Leonardo de Andrade Costa verifica os contornos jurídicos dos principais instrumentos regulatórios e limites da interveniência Estatal sobre a liberdade dos agentes econômicos para estabelecerem os preços privados no Brasil, a partir do contexto desenhado pela Pandemia da Covid-19; O AUXÍLIO EMERGENCIAL COMO MEDIDA INTERVENCIONISTA DIANTE DA CRISE PELA COVID-19: O PENSAMENTO KEYNESIANO E A CRFB DE 1988 criado por Talita Danielle Costa Fialho dos Santos, Suzy Elizabeth Cavalcanti Kouri e Ana Elizabeth Neirão Reymão destaca as políticas públicas de transferência de renda em tempos de crise, como é o caso da pandemia pela COVID-19, notadamente o Auxílio Emergencial; ASPECTOS DETERMINANTES NA IDENTIFICAÇÃO DO DUMPING SOCIAL INTERNACIONAL E SUA RECEPÇÃO NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

elaborado por Joana Stelzer, Monique de Medeiros Fidelis e Michele de Medeiros Fidelis explana acerca do Dumping Social, mormente, quanto aos aspectos que caracterizam e auxiliam na identificação do dito Dumping Social no âmbito internacional, especialmente quanto à recepção na legislação brasileira; DIREITO ECONÔMICO DA EMPRESA: CLEANTECHS: VALORES DE COMPENSAÇÃO PELA ENERGIA RETORNADA NA REDE SOBRE PAINÉIS SOLARES criado por Richard Bassan e Cristiana Carlos do Amaral Contídio pensa as possíveis alternativas sustentáveis a partir das startups e o problema da tarifação das contas de energia e a possibilidade de utilização do sistema de compensação de energia como forma de redução da conta a partir do excedente de energia da micro e minigeração; CONTRATOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E A NECESSÁRIA INTERVENÇÃO DO CADE COMO FORMA DE PREVENÇÃO AOS CRIMES CONTRA A ORDEM ECONÔMICA de autoria de Fábio André Guaragni, Maria Victória Esmanhoto e Karla Helenne Vicenzi responde ao questionamento sobre a necessidade de intervenção do CADE em contratos de transferência de tecnologia como prevenção aos crimes contra a ordem econômica; EMPRESA ESTATAL: ANTIGOS DILEMAS, A LEI 13.303/16 E NOVOS HORIZONTES apresentado por Aline Zaed de Amorim estuda o manejo na extensão conceitual do interesse público perseguido pelas empresas estatais e a discricionariedade politico-administrativa, já com o advento da Lei 13.303/16; FUNÇÃO SOCIAL DA EMPRESA, COMPLIANCE E RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL, PERSPECTIVAS PARA UMA NOVA VISÃO DA ATIVIDADE EMPRESARIAL escrito por Douglas de Oliveira Santos aborda o papel da empresa e do empresário para o desenvolvimento do Estado segundo novel visão sobre os meios de produção, compliance e Responsabilidade Social Empresarial; CORRUPÇÃO, CAPITAL CÍVICO E EDUCAÇÃO de parte de Isabela Andrezza dos Anjos e Fábio André Guaragni que analisam o fenômeno da corrupção a partir do conceito de “capital cívico” apontando a educação em Direitos Humanos voltada para a cooperação e para a cidadania como forma de reduzir a corrupção; DIREITO AMBIENTAL ECONÔMICO: A PROTEÇÃO CONSTITUCIONAL AO PATRIMÔNIO GENÉTICO AMBIENTAL BRASILEIRO E A BIOPIRATARIA apresentado por Renato Zanolla Montefusco estuda a proteção ao seu patrimônio genético ambiental e punição da biopirataria; A RELAÇÃO ENTRE NEOLIBERALISMO E MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO: OS IMPACTOS DA MUDANÇA DE PAPEL DO ESTADO NA EFETIVAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL trazido por Ligia Ohashi Torres e Suzy Elizabeth Cavalcanti Koury destaca os impactos que o modelo de Estado neoliberal gera na efetivação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Desejando a todos (as) profícua leitura, reiteramos nossos votos para que todos (as) mantenham-se saudáveis e resilientes para que vençamos as agruras da Pandemia de COVID-

19 e todas as desafiadoras experiências que teimam em nos fazer perder a maravilhosa dádiva de poder estar vivo e feliz. Que venhamos, todos (as) a nos reencontrar no IV Evento do CONPEDI Virtual.

Junho de 2021.

Everton Das Neves Gonçalves

Prof. Dr. Titular da Universidade Federal de Santa Catarina

Gina Vidal Marcilio Pompeu

Profa. Dra. Da Universidade de Fortaleza

CLEANTECHS: VALORES DE COMPENSAÇÃO PELA ENERGIA RETORNADA NA REDE SOBRE PAINÉIS SOLARES

CLEANTECHS: COMPENSATION VALUES FOR THE ENERGY RETURNED IN THE NETWORK ON SOLAR PANELS

**Richard Bassan
Cristiana Carlos do Amaral Cantídio**

Resumo

Propõe-se tecer reflexões sobre as cleantchs no ramo de energia solar. Alternativas sustentáveis tem sido o principal motivo pela procura das startups. O problema repousa na tarifação das contas de energia e a possibilidade de utilização do sistema de compensação de energia, como forma de redução da conta a partir do excedente de energia da micro e minigeração. Utilizando-se do método dedutivo, da pesquisa bibliográfica, artigos científicos e legislação nacional, busca-se demonstrar a relevância das tecnologias no ramo de geração de energia limpa, bem como formas e valores de compensação pela energia retornada na rede através de painéis solares

Palavras-chave: Cleantechs, Energia solar voltaica, Sistema de compensação de energia elétrica, Tecnologias limpas, Desenvolvimento sustentável

Abstract/Resumen/Résumé

Proposed to reflect on cleantchs in the field of solar energy. Sustainable alternatives have been the main reason for the search for startups. The problem lies in the charging of energy bills and the possibility of using the energy compensation system, as a way of reducing the bill from the surplus energy of the micro and mini-generation. Using the deductive method, bibliographic research, scientific articles and national legislation, we seek to demonstrate the relevance of technologies in the field of clean energy generation, as well as ways and values of compensation for energy returned in the network through solar panels

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Cleantechs, Voltaic solar energy, Electrical energy compensation system, Clean technologies, Sustainable development

1. INTRODUÇÃO

A possibilidade de instalação de painéis domésticos e empresariais (sistema voltaico) foi um grande avanço no que diz respeito à geração de energia limpa e a uma possível compensação de energia e custos, refletindo nos valores das contas de energia elétrica diretamente ao consumidor final.

A ruptura do mercado com o surgimento de novas tecnologias, alçadas pela onda de sustentabilidade, fez com que as *cleantechs*, do campo de painéis solares, fossem vistas como grandes aliadas neste cenário.

O Brasil, por ter uma rede hídrica generosa, apostou ao longo de sua história na geração de energia elétrica por meio de hidroelétricas, apesar de ter condições climáticas favoráveis a maior parte do ano, e, em algumas regiões, praticamente em todas as estações. Essa autoconfiança aos poucos foi sendo desmistificada face ao aumento progressivo da demanda de fornecimento de energia, causado pelo aumento da população e pela utilização massiva de aparelhos elétricos, além do crescimento industrial.

Algumas demandas de energia elétrica no país vem sendo obtidas por meio da geração de usinas termoelétricas, nucleares e de energia eólica. Nas palavras de Goldemberg e Lucon (2007, p. 09):

A geração de eletricidade no Brasil cresceu a uma taxa média anual de 4,2% entre 1980 e 2002. Sempre a energia hidráulica foi dominante, uma vez que o Brasil é um dos países mais ricos do mundo em recursos hídricos. Por sua vez, é modesta a contribuição do carvão, já que o país dispõe de poucas reservas e elas são de baixa qualidade.

Diante desse quadro, investidores viram a possibilidade de implantação de projetos de *cleantechs* no Brasil, à luz das boas experiências frutificadas mundo a fora, tanto na questão econômica quanto questão na ambiental. É dizer que as duas perspectivas foram aliadas num momento em que o mundo passa a se preocupar mais com o futuro do planeta, mas não abre mão de manter o uso de tecnologias e do modo de vida moderno.

O potencial elétrico mudou muito ao longo dos anos em decorrência do aumento da demanda de consumo. Assegura Fernandes (2018) em relação à possibilidade de utilização de energias renováveis para produção de energia elétrica que os “processos e as formas de produção de energia elétrica têm tido evolução constante e contínua, sempre em busca das melhores técnicas e dos menores custos, que resultem em eficiência.”.

Desse modo, a todo momento, estão sendo fomentadas as famigeradas tecnologias renováveis, sob o selo da sustentabilidade e da economia nos gastos reais, tanto de consumo quanto de dispêndio financeiro. O modelo de *startup* em que só apresenta vantagens se mostra bastante atraente a muitos investidores. Não obstante, o governo federal brasileiro, por meio da Agência Nacional de Energia Elétrica vem tentando fazer a regulamentação da matéria por meio de resoluções, as quais serão tratadas no decorrer da pesquisa.

Para a consecução dessa pesquisa, o estudo foi dividido em alguns momentos. De início discorrer-se-á acerca das tecnologias limpas, as chamadas tecnologias sustentáveis com a utilização de recursos renováveis, que no caso dessa pesquisa, será voltada para energia solar voltaica. Adiante, serão tecidas algumas considerações acerca das *cleantechs* e a geração de energia solar voltaica, aquela proveniente da captação solar por meio de painéis em residências e empresas. Na sequência serão traçadas linhas gerais acerca do sistema de compensação de energia elétrica no Brasil, com enfoque nos valores de compensação pela energia retornada na rede sobre painéis solares e o impacto real na conta de energia elétrica dos usuários.

Conclui-se pela importância da busca de novas formas de geração de energia, tal como as tecnologias de painéis solares, trazidos pelas *cleantechs*, como uma forma de garantir meios para uma futura sucessão das energias não renováveis e como forma de proporcionar à sociedade modalidades de consumo sustentável e econômico, embora ainda de alto custo de aquisição e instalação e que neste aspecto particular merece mais investimentos e políticas públicas visando assegurar o amplo acesso na geração de energia limpa e consequente compensação.

2. CLEANTECHS E A ENERGIA SOLAR VOLTAICA.

As novas tecnologias prometem a diminuição dos impactos oriundos das atividades humanas desenvolvimentistas e de problemas como os impactos ambientais oriundos do represamento de água das barragens das hidroelétricas, do lixo produzido com a produção de energia nuclear e com a poluição das indústrias termoelétricas.

Acerca do assunto, assevera Kiperstok (1999, p. 49):

A natureza como fornecedora de recursos, renováveis ou não, cuja preservação se constitui em pré-requisito para a continuidade da atividade produtiva. A natureza como fornecedora de informações fundamentais para o desenvolvimento tecnológico.

Kiperstok (1999, p. 51) assevera que a “implementação da Prevenção da Poluição implica numa mudança de paradigma tanto no processo produtivo como na vida doméstica.”

No Brasil, “[...] o ecossistema de startups de energia é ainda bastante incipiente. Considerando o destaque do Brasil no campo das energias renováveis e no desenvolvimento sustentável, essa constatação se torna ainda mais intrigante.” (Mendonça, 2017, p. 06). O mesmo autor ainda aduz que uma razão para esse cenário “[...] pode ser encontrada nas características dos investimentos dos últimos anos dos recursos do P&D ANEEL, divulgados recentemente no IX Citenel.” Assim, de acordo com o cenário visualizado, “[...] foi mostrado que as pesquisas realizadas no setor geralmente são mais focadas nas primeiras etapas de maturidade tecnológica, fazendo com que poucas tecnologias cheguem de fato ao mercado.” (MENDONÇA, 2017, p. 06).

O país não domina essa tecnologia, e por esta razão, acaba sendo um empecilho nos projetos das usinas, como o aumento dos custos de investimentos e o próprio processo de fornecimento do material, que precisa ser importado. Nesse ponto, aduz Fernandes (2018) que “também é preciso considerar duas práticas que devem ser superadas: o alto nível de importação de componentes e, muitas vezes, de projetos completamente prontos, [...]”, e acabam por prejudicar os técnicos brasileiros em relação à sua experiência no assunto. Ainda com Fernandes (2018):

Outro ponto a ser discutido é a formação dos profissionais brasileiros que podem tomar a frente na produção de **energia fotovoltaica**. Apesar do esforço das universidades na formação de especialistas para atender a demanda, ainda há falta de engenheiros com experiência na área de geração elétrica, que é nova e está em fase de expansão. Sobre a formação de um projetista experiente, além dos conhecimentos adquiridos na vivência acadêmica, é preciso tempo de aprendizado prático na execução de projetos específicos. Para isso, é preciso que haja uma contrapartida em investimentos que permitam a evolução desse profissional em projetos reais.

Note-se o potencial de captação de energia no país de acordo com Rodrigues (2018, p. 19):

O Sol fornece anualmente, para a atmosfera terrestre, $1,5 \times 10^{18}$ kWh de energia. Trata-se de um valor considerável, correspondendo a 10000 vezes o consumo mundial de energia neste período. Este fato vem indicar que, além de ser responsável pela manutenção da vida na Terra, a radiação solar constitui-se numa inesgotável fonte energética, havendo um enorme potencial de utilização por meio de sistemas de captação e conversão em outra forma de energia (térmica, elétrica).

Em outras partes do mundo, a produção de energia voltaica se mostra avançada, e de acordo com Silva (2015, p. 08) “o desenvolvimento tecnológico ocorreu principalmente na Alemanha, nos Estados Unidos, no Japão e, em segundo plano, na Itália, Espanha e Noruega. [...]”. O mesmo autor ainda aduz que “[...] os estudos para desenvolvimento tecnológico na indústria fotovoltaica estão concentrados na China, atual líder na produção de painéis fotovoltaicos.”. Os países que possuem maior potencial diante da aplicação da tecnologia de captação de energia são Estados Unidos e Espanha, embora utilizem pesquisas tecnológicas e as plantas-piloto relacionadas à tecnologia termossolar.

Dados do setor dão conta dos valores investidos:

De acordo com dados do StartSe há um grande interesse em investimentos em nível mundial. Em média, são destinados US\$ 300 bilhões anuais em energia renovável. A China ocupa uma fatia de US\$ 100 bilhões, a Europa é responsável por US\$ 48 bilhões e os norte-americanos estão aplicando US\$ 44 bilhões. No Brasil, os investimentos estão em torno de US\$ 7 bilhões. Segundo a análise dos dados, é um mercado promissor para empreendedores que estão focados em tecnologias específicas para área. (FERNANDES, 2018).

Mendonça (2017, p. 06) acredita que “ligando esses pontos, é possível perceber que a inserção das *startups* no contexto do setor de energia brasileiro pode ser uma grande oportunidade para diversos *stakeholders*.”. No âmbito dos governos, a possibilidade de formular políticas públicas “[...] é um meio de inserir o país nas cadeias globais de inovação, assim como aumentar o impacto e as externalidades das pesquisas financiadas e subsidiadas nos anos anteriores, [...]”. Essas hipóteses fazem com que:

[...] as patentes e tecnologias desenvolvidas cheguem mais rapidamente ao mercado. Para pesquisadores e institutos de pesquisa, é uma forma de monetizar o conhecimento gerado através de startups spin-offs, possibilitando novos modelos de autofinanciamento da pesquisa. E para as startups propriamente ditas, é uma grande oportunidade de acessar maiores volumes de capital e networking necessários para o seu crescimento, fundamentais, principalmente, para elas atravessarem o momento entre a pesquisa e o mercado conhecido como “vale da morte”. (MENDONÇA, 2017, p. 06).

Pode-se dizer, de acordo com Rockenbach e Bergmann (2018, p. 05) “o sistema fotovoltaico é constituído de módulos ou painéis fotovoltaicos, que fazem o papel de conduzir a energia para o sistema.”. O autor aponta que “podem ser um ou mais painéis, sendo dimensionados conforme a demanda de energia, sendo responsáveis pela transformação de energia solar em eletricidade.”. Desse modo, “os painéis são complementados por um

conjunto de equipamentos, tais como controladores de carga, baterias, inversores e acessórios de proteção.” (Rockenbach; Bergmann, 2018, p. 05).

Stolf (2016, p. 28) aponta que com a publicação da Resolução Normativa 482/2012, na qual foram introduzidas as regras do sistema de distribuição aos sistemas de energia elétrica e também regras do sistema de compensação de energia “[...] baseada no modelo *net metering*, na qual é permitido ao consumidor gerar energia através de painéis solares, entrando em um sistema de compensação.”. Constitui, portanto, um ponto de partida mais específico na regulamentação da implantação e utilização da energia solar voltaica.

Dados apresentados por meio da pesquisa de Stolf (2016, p. 27), no ano de 2016 “o número de sistemas de geração distribuídos no Brasil, considerando todas as fontes possíveis estabelecidas pela resolução normativa 482, é de 8.406. Deste total, 8.310 (98, 86%) correspondem somente à geração de energia voltaica [...]”.

Desse modo, a tendência que se observa é a de que a expansão desse tipo de *cleantech* é uma realidade cada vez mais presente nos dias atuais, mostrando-se favorável e de enorme potencial em um cenário como o Brasil, notadamente em razão da radiação solar, inesgotável fonte energética.

3. SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Entre as técnicas de aproveitamento da energia solar destaca-se o uso de painéis fotovoltaicos onde a energia luminosa é convertida diretamente em energia elétrica. Esta forma de geração de energia recebeu regulação recente no Brasil através da Resolução Normativa n. 482, publicada em abril de 2012, a qual estabelece as condições para o acesso e regulamenta o sistema de compensação de energia elétrica.

Nesse sentido, consoante Fernandes (2018), “[...] já há alguns investimentos em plantas pilotos para fins de pesquisa com participação de empresas nacionais e estrangeiras.”. Entretanto, aponta o mesmo autor que “[...] ainda é preciso expandir o número dessas iniciativas. Na questão dos módulos solares, há um movimento inicial, embora tímido, em recursos para pesquisas em universidades.”.

De acordo com dados colhidos no site da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (2019):

O Brasil ultrapassou a marca de 1 gigawatt de potência instalada em micro e minigeração distribuída de energia elétrica. Trata-se de um grande avanço,

proporcionado em grande medida pela regulação da ANEEL (Resoluções Normativas 482/2012 e 687/2015). Graças a essas ações, o consumidor pode gerar sua energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada e fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade.

É importante mencionar que o sistema de compensação ocorre no modelo voltaico *on-grid*, que são aqueles que operam juntamente com a rede elétrica e, desse modo, possibilita a compensação de energia. No modelo *of-grid*, os sistemas fotovoltaicos, cuja tradução livre em português equivale à expressão “desligado da rede” (por não estar ligado à rede de energia elétrica), “[...] são aqueles que operam sem qualquer conexão à rede de distribuição de energia elétrica da concessionária local.” (SANTANA, 2016). Esse tipo de captação não necessita de autorização das concessionárias de energia elétrica pelo fato de serem sistemas isolados de energia solar. Santana (2016) explica como funciona o dispositivo:

Nesses sistemas, os **módulos fotovoltaicos** captam a radiação solar e a transformam em energia elétrica contínua. A partir daí essa corrente é então transferida para o inversor autônomo, que a transforma em corrente alternada e a utiliza para alimentar os equipamentos elétricos da residência. A energia que não for consumida no momento, é então transferida para o controlador de carga, aparelho que distribui, da melhor forma possível, a energia para o banco de baterias estacionárias – que são semelhantes as baterias automotivas – porém com maior capacidade de descarga.

Entretanto, no processo no modelo voltaico *on-grid*, ligado à rede elétrica e que possibilita a compensação de energia, consoante explica Santana (2016), tem as seguintes características:

A principal distinção desses sistemas é a troca de energia realizada entre eles e a rede elétrica, propiciando abatimentos na fatura de energia elétrica do consumidor. Nesses sistemas, os módulos fotovoltaicos captam a luz do sol, transformando-a em corrente elétrica contínua, que é então transferida para o **inversor Grid-Tie**. Este a transforma em corrente alternada e envia para o quadro de luz, onde ela será usada para alimentar os equipamentos elétricos conectados, **como o ar condicionado, por exemplo**. A energia gerada e não consumida, é injetada na rede elétrica e emprestada gratuitamente para a distribuidora, voltando para o consumidor na forma de créditos energéticos, os quais são usados para **abatimento da conta de luz** referente ao que foi consumido da rede. (grifos do autor).

A distinção entre os dois tipos de captação de energia solar voltaica permite que se conclua que ambas podem armazenar energia quando houver excedente de produção. Nesse caso, quando há a sobra, a depender do sistema, poderá então ter destinos diferentes. Na

modalidade *on-grid*, será injetada na rede elétrica; se do tipo *off-grid*, armazenada em um banco de baterias. Consoante Rodrigues (2018, p. 16) “O sistema *on-grid* depende da rede para funcionar, portanto caso ocorra a queda da rede o mesmo será imediatamente desligado não funcionando como sistema de backup.”

Parte desse processo de produção de energia voltaica passou a ser regulamentado, consoante já mencionado nesse trabalho, por meio da Resolução Normativa nº 482, expedida Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Por meio dela foram estabelecidas:

[...] condições gerais para o acesso de micro e mini geradores de energia elétrica de forma distribuída, os quais representam para o setor de energia solar fotovoltaica, os sistemas fotovoltaicos instalados nos telhados das residências e empresas. (SANTANA, 2016).

Consoante afirmam Rockenbach e Bergman (2018, p. 02) no caso da energia excedente produzida, “[...] realiza-se o retorno à distribuidora elétrica local, sendo a unidade instaladora compensada em forma de crédito para abater o posto tarifário ou a fatura no próximo mês.”. O benefício apontado, “pode ser utilizado pela própria unidade consumidora ou por outra unidade de mesma titularidade.” (ROCKENBACH; BERGMAN, 2018, p. 02).

Ressalte-se que somente consumidores cativos da distribuidora podem fazer a adesão, excluindo-se, portanto, os consumidores livres, especiais ou parcialmente livres não podem fazer parte do Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

Esse já é um grande recorte na possibilidade de aderir ao sistema, pois, consoante se verá adiante, o setor tem crescido e junto com ele também a quantidade de energia acumulada, causando a instabilidade entre os setores envolvidos e culminando com a consulta pública n.10 para revisão das normas que estão atualmente em vigor.

3.1 Valores de compensação pela energia retornada na rede sobre painéis solares

A Resolução Normativa n. 482/2012 criou o sistema de compensação de energia elétrica, baseado no abatimento do consumo e utilização do saldo remanescente para obter crédito, que poderá ser convertido em desconto no valor a ser pago à concessionária. O faturamento dessa energia, de acordo com o respectivo regramento, pode gerar até 95% na conta de luz.

Para que haja o faturamento dessa energia, consoante previsto na referida resolução, fica definido que, para consumidores do grupo A¹ (de alta tensão – igual ou superior a 2,3 kW), deve ser cobrado, no mínimo, o valor referente à demanda contratada. (ANEEL, 2012). Já para consumidores do grupo B² (de baixa tensão – inferior a 2,3 kW), deve ser cobrado o custo de disponibilidade de acesso à rede, pois existe a possibilidade da geração suprir completamente o consumo ativo de energia elétrica, não havendo faturamento excedente a ser cobrado. (ANEEL, 2012). Conforme assevera Santana (2016):

De modo simplificado, isso significa que, embora o seu sistema possa gerar 100% da **energia que você consome em sua residência** ou empresa, a **sua conta de luz nunca irá zerar por completo**. Isso porque a distribuidora continuará cobrando a taxa mínima, a qual nada mais é do que o valor cobrado para manter disponível o acesso à sua rede, além dos custos com manutenção e reparos na rede. Essa taxa mínima varia de acordo com a distribuidora.

No que diz respeito aos impostos incidentes, no caso de consumidores que têm um sistema de micro³ ou minigeração⁴ distribuída de energia elétrica, ocorre a isenção de impostos sobre a energia elétrica injetada pelo sistema na rede da distribuidora, ou seja, essa é uma grande vantagem para quem produz sua própria energia. (SANTANA, 2016). Isso implica dizer que “[...] toda a energia que o sistema solar fotovoltaico gera e que não é consumida instantaneamente, vai para a rede de distribuição.”. Ao final do mês, a energia retorna ao consumidor sem a cobrança de alguns impostos.

¹ Consoante informações colhidas no site da ANEEL, o Grupo A compreende o “grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômica e subdividido nos seguintes subgrupos: a) subgrupo A1 - tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV; b) subgrupo A2 - tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV; c) subgrupo A3 - tensão de fornecimento de 69 kV; d) subgrupo A3a - tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV; e) subgrupo A4 - tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV; e f) subgrupo AS - tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição.” (BRASIL, 2019).

² Ainda com informações colhidas no site da ANEEL, depreende-se que o Grupo B equivale ao “grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômica e subdividido nos seguintes subgrupos: a) subgrupo B1 - residencial; b) subgrupo B2 - rural; c) subgrupo B3 - demais classes; e d) subgrupo B4 - Iluminação pública.”. (BRASIL, 2019).

³ À guisa de informação, de acordo com o art. 2º, inciso I, da Resolução n. 482/2012, com redação modificada pela Resolução n. 687/2015, ambas da ANEEL: “I” - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras; [...]

⁴ Nos mesmos termos, o art. 2º, II da Resolução n. 482/2012 com redação dada pela Resolução 687/2015 (ANEEL): II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras; [...].

Cabello e Pompermayer (2013, p. 17) indicam um ponto importante:

A viabilidade financeira será constatada se o valor gasto para instalar os painéis mostrar-se inferior aos gastos que o consumidor incorre com a compra de energia elétrica de sua distribuidora. Para isto será calculado o custo médio da energia gerada pelo sistema fotovoltaico, considerando o investimento nos equipamentos e instalação, os custos de operação e manutenção, a vida útil e o custo de capital (taxa de desconto), e ainda a produtividade do sistema, que depende da insolação do local onde for instalado.

Asseveram ainda os autores que “este custo é então comparado com a tarifa paga pela energia elétrica. Indiretamente, também foi considerado o padrão de renda e os hábitos atuais dos consumidores.” (CABELLO; POMPERMAYER, 2013, p. 17). Assim, mesmo que do ponto de vista da tarifa o sistema fotovoltaico venha a ser viável, é importante saber se o gasto que o consumidor tem com energia durante a vida útil do equipamento de fato justificaria um investimento tão grande.

O governo federal concede a isenção da totalidade do PIS (Programa de Integração Social) ou PASEP (Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público) e do COFINS. Na esfera estadual, todos os 24 estados e o distrito federal recebem a isenção da alíquota de ICMS para energia que retorna à rede elétrica, ou seja, para aquela que é injetada na rede elétrica. Consigna-se, nesse sentido, que não há necessidade de que esses benefícios sejam solicitados às concessionárias de serviço público de energia elétrica, pois, de acordo com Santana (2016) “uma vez que o sistema de energia solar fotovoltaico é instalado e devidamente regularizado, as isenções já passam a ser concedidas automaticamente.”.

A guisa de informação, de acordo com dados da ANEEL (2019):

Os estados que mais aderiram à micro e à minigeração, superando 10 mil unidades consumidoras, foram Minas Gerais (16,7 mil unidades de geração e 212,3 MW de potência instalada), Rio Grande do Sul (12 mil unidades, 144,4 MW) e São Paulo (14,5 mil unidades, 117,4 MW). Ao todo, existem 82,9 mil usinas geradoras no país, com 114,3 mil unidades consumidoras que recebem os créditos pela energia gerada.

Apesar de haver um alto custo para implantação da unidade, os ganhos em longo prazo podem representar um bom investimento, principalmente quando se trata de empresas. O consumidor poderá, no caso de várias unidades consumidoras, fazer a escolha de qual delas fará a compensação, apontando sua ordem, só não poderá excluir a unidade geradora, que deverá ser a primeira a ser compensada.

Em valores reais, o montante a ser apurado para que haja a compensação vai depender das alíquotas aplicadas por cada uma das concessionárias, e, conforme dito, a conta de energia elétrica não irá zerar, haverão sempre valores que dizem respeito à própria manutenção da disponibilidade do serviço às unidades consumidoras.

3.2. Análise de Impacto Regulatório (AIR) da revisão da Resolução Normativa nº 482/2012 e alterações posteriores

Dentro da análise de impacto regulatório que foi objeto de audiência pública n. 001/2018 promovida pela ANEEL⁵ (Consulta Pública n. 10/2018), foram pesquisadas diferentes formas de resolver o problema da compensação de energia elétrica, de acordo com os achados da equipe técnica da referida agência encontrou soluções para o crescimento sustentáveis da geração distribuída no país.

De acordo com dados colhidos no site da ANEEL (BRASIL, 2019):

A audiência pública contou com três sessões presenciais que foram realizadas em Brasília, São Paulo e Fortaleza. O objetivo da tomada de subsídios é analisar diferentes alternativas para o Sistema de Compensação de Energia Elétrica, tendo em vista a necessidade de definir uma forma de valoração da energia injetada na rede que permita o crescimento sustentável da geração distribuída no Brasil.

A valoração dessa energia retornada para rede é a grande peça chave, pois deve considerar diferentes componentes da tarifa de fornecimento. Com base nela, as propostas colocadas na audiência pública, contemplaram, inicialmente, a indicação da chamada “alternativa 0”, em que haveria a compensação de 100% da energia retornada, havendo aproveitamento total da energia retornada, tal qual como está sendo feita até então.

Havia um problema regulatório que estava sendo alvo de constantes reclamações por parte das distribuidoras e transmissoras de energia elétrica. Por esta razão, em 2018, a Aneel publicou a nota técnica n. 62 a fim de delimitar diretrizes para que o enfrentamento desses problemas. Assim, o intuito era “[...] propor alternativas de aprimoramento das regras aplicadas ao Sistema de Compensação de Energia [...]”, e, assim, “[...] descrever as etapas a serem realizadas na construção da Análise de Impacto Regulatório.” (JESUS, 2019, p. 27).

⁵ Ficou aberta para contribuições no período de 24/01/2019 a 19/04/2019.

Foi a partir dessa Nota Técnica que foram levantadas as alternativas em relação à tarifação do sistema de compensação vigente, do mesmo modo que foram apresentadas cinco alternativas de faturamento para as unidades consumidoras participantes do sistema de compensação. Jesus (2019, p. 15) aponta que as alternativas “[...] se diferenciam pela forma como valoram a energia injetada na rede, cada qual considerando determinadas componentes da tarifa de fornecimento de energia para tal valoração.”. Não obstante, de acordo com o mesmo autor:

Após análise dos possíveis efeitos das projeções realizadas, a Aneel determinou quais seriam as alternativas cujos impactos fossem os menores possíveis, tanto do ponto de vista do consumidor com micro e mini geração quanto do ponto de vista do consumidor sem micro e mini geração. Foram determinados, portanto, gatilhos de acionamento das alternativas, ou seja, momentos específicos em que o cenário troca a alternativa 0 (atual) por uma nova alternativa. [...] Os momentos para troca das alternativas foi chamado pela Aneel de "gatilhos" [...]. (JESUS, 2019, p. 16).

A fatura mensal, portanto, será equivalente ao total líquido consumido por mês. Essa compensação integral foi fundamental para o sucesso da micro e minigeração distribuída no país, mas com o aumento dessa solução, como dito, alguns pontos foram identificados como desfavoráveis.

Na alternativa 1, o consumidor com geração pagaria pelo valor correspondente ao transporte para distribuição de energia que foi consumida, ou seja, deixaria de ser isenta dos custos de distribuição que hoje não são pagos, por haver compensação em 100%, o que inclui o valor dos serviços das distribuidoras. Se for considerada uma média das tarifas praticadas no Brasil atualmente, seria o equivalente a 28% do valor do kWh utilizado. Assim, considerado esse percentual que seria pago, seria o equivalente a 72% de aproveitamento da energia retornável.

Na alternativa 2, o consumidor passaria a pagar por todo o transporte da energia, na transmissão e na distribuição pelo valor que foi consumido, o que equivale em média a 34% do valor do kW/h consumido. Isso implica dizer que a bateria retornaria cerca de 66% da quantidade de energia retornada.

A alternativa 3 considera o pagamento a parcela do transporte e dos encargos, que corresponde a 41% do valor do kW/h utilizado, é como se o consumidor recebesse de volta 59% da energia injetada na bateria (lembrando que essa energia corresponde ao excedente daquela gerada nas micro ou minigeração distribuída).

Na alternativa 4, somam-se os custos de distribuição e transmissão, encargos, o consumidor ainda arcaria com os custos referentes às perdas causadas pelo transporte de energia, o que representa em média cerca de 49% do valor do kW/h utilizado. Desse modo, o retorno seria de 51% ao consumidor.

Na alternativa 5, além de todos os encargos cobrados nas demais, o consumidor ainda arcaria com o custo dos encargos referentes a todas as componentes tarifárias, exceto por aquela referente à compra de energia. Pagará apenas pela energia líquida consumida no final do mês. Todos esses valores correspondem a 63% do valor do kW/h utilizado, e, assim, devolveria 37% da energia retornável.

Entretanto, considerando todas as alternativas, é necessário ressaltar que já se paga uma taxa mínima referente a manutenção de todo o sistema. Dessa forma, há a cobrança de taxa mesmo na alternativa 0, com a compensação de 100% da energia injetada na rede elétrica. Não há ausência de repasse mesmo pro aqueles que atualmente injetam na rede a energia excedente de suas micro ou minigerações de energia.

De acordo com a ANEEL, foram levadas em consideração todas as alternativas, o impacto no payback de quem adere a mini ou microgeração. Somado a isso, foi analisado que a atratividade do investimento em geração distribuída depende de outros fatores, como a incidência de impostos e a coincidência entre consumo e geração de energia.

Tudo isso diz respeito à taxa mínima cobrada para cada grupo de consumidor, pois, segundo a Resolução 482 da ANEEL (BRASIL, 2012):

Para o faturamento dessa energia fica definido que; para consumidores do “grupo A” deve ser cobrado, no mínimo, o valor referente à demanda contratada. Pois existe a possibilidade da geração suprir completamente o consumo ativo de energia elétrica, não havendo faturamento excedente a ser cobrado. Nos demais casos, o faturamento se dá pelo consumo de energia (ativo e reativo) nos horários de ponta e fora de ponta, já subtraídos os créditos energéticos do sistema de compensação no mesmo horário em que foi gerado.

E, mesmo após a compensação, quando o crédito energético gerado pela unidade é superior ao que ela consumiu da rede elétrica, pode-se utilizar esse excedente para compensar o consumo de energia no posto (horário) seguinte, devendo ser observada a proporção entre os valores das tarifas de energia (TE) para os diferentes postos tarifários (horários), já que 1 kWh (quilowatt-hora) gerado na fora de ponta possui um valor de TE inferior ao valor de 1 kWh gerado na ponta.

A alternativa encontrada, até então, tem sido baseada na análise de impacto regulatório para alteração normativa, que:

[...] propõe que a forma de compensação atual seja mantida até que a potência de micro e minigeração distribuída (GD) instalada em cada distribuidora alcance determinado nível, tanto para sistemas remotos como locais (quando a compensação ocorre no mesmo endereço onde a energia é gerada).

A manutenção indefinida desse formato de compensação total ao longo do tempo, consoante o estudo realizado pela ANEEL, implicaria no aumento da tarifa para aqueles que não utilizam o sistema de geração distribuída, onerando-os. Entretanto, para aqueles que possuem a compensação no próprio local em que ela é gerada, a compensação total poderá ser mantida por algum tempo, até que seja atingida a marca de 3,4 GW instalados.

Atingido esse valor, a ANEEL chegou a conclusão de que deve ser adotada a alternativa 1, na qual parte do custo com a distribuição de energia deverá ser repassada aos consumidores que possuem micro ou minigeração de energia distribuída, havendo o aproveitamento de cerca de 72%. A compensação total, portanto, deixará de existir, pois o total do que foi injetado na rede terá um retorno reduzido e o percentual restante custeará as despesas com transporte de distribuição, que atualmente não são custeados pelo consumidor. (ANEEL, 2019).

A perspectiva que se deposita nessa análise está baseada numa projeção feita para 2035, na qual há a estimativa que será alcançada a potência de 17 GW instalada em micro ou minigeração de energia distribuída local.

Em relação a micro e minigeração de energia remota, a qual faz a compensação de energia em local distinto daquele em que a energia é gerada, se for mantida por um período muito longo de acordo com os moldes atuais de compensação, vai causar, no futuro, um impacto significativo no custo da energia elétrica aos demais consumidores que não possuem essas fontes alternativas. Para esse caso, ainda no contexto das modificações que podem ocorrer com as propostas colocadas na Consulta Pública n. 10 da ANEEL, deverá haver a mudança da alternativa 0 para alternativa 1 quando atingidos 1,25 GW de potência instalada. De acordo com as estimativas da agência reguladora, essa marca ocorreria em 2022, ou seja, nos próximos 3 anos. (ANEEL, 2018).

Em um segundo momento, quando a instalação remota atingisse 2,13 GW de potência, haveria uma nova mudança para a alternativa 3 (na qual são cobradas as parcelas de transmissão, distribuição e encargos sobre a energia elétrica utilizada), consoante sugestão da

ANEEL, após estudos acerca do impacto regulatório da revisão das Resoluções normativas n. 482 e seguintes. Haveria, nesse caso, o reaproveitamento (compensação) de 59% da energia injetada na rede elétrica.

Pelo mesmo estudo, há a previsão de que sejam superados os 21 GW instalados até 2035, superando as potências instaladas das usinas hidrelétricas de Itaipu, Santo Antônio e Girau juntas, o que equivale a mais de 13% do potencial da capacidade instalada de geração de energia no Brasil em 2018. Portanto, representara um avanço para o setor elétrico, que sofre constantemente com os reverses da falta de chuvas, o custo da distribuição e transmissão de energia, além da crescente demanda.

3.3. Vantagens e desvantagens às concessionárias, empreendedores de geração distribuída e consumidores quanto às regras de compensação de energia elétrica.

No decorrer do presente trabalho percebeu-se vantagens e desvantagens a todas as partes envolvidas no contexto da geração, compensação, transmissão e distribuição de energia elétrica no contexto da geração de energia voltaica em micro e minigerações. A problemática está assentada no fato de que se constata perdas econômicas caso se mantenham as normas atuais, e caso haja modificação no formato que está sendo articulado, haverá perdas da mesma forma, em diferentes agentes econômicos.

Contudo, é importante apontar que:

O retorno financeiro de unidades consumidoras que decidem investir em geração distribuída está relacionado diretamente com o preço que o consumidor deveria pagar pela energia se tivesse consumido na rede. Logo, o retorno é maior para aqueles que pagam maiores tarifas, que são os consumidores conectados em baixas tensões, de até 2,3 kV, como residências, comércios e pequenas indústrias. (JESUS, 2019, p. 38).

As atuais regras beneficiam os consumidores que optaram por aderir à geração de energia voltaica, pelo fato de que há a compensação integral da energia gerada. Pela demanda crescente, as empresas de geração de energia puderam investir em tecnologia e se solidificar no mercado. Nesse sentido, aponta Costa (2018, p. 17):

Além de fatores técnicos e ambientais, a GD apresenta um fator econômico favorável para as unidades consumidoras. De acordo com a REN ANEEL no482, as unidades consumidoras que produzem energia podem injetar na rede integrada o excedente de energia produzido por elas, assim gerando um crédito que pode ser usado para abater na conta de luz. Tudo isso tem o

intuito de atrair investimentos e aumentar a produção de energia renovável no Brasil.

Pelas demandas atuais, esses dois setores estão satisfeitos com as normas contidas na Resolução 482/2012⁶, modificada pela Resolução n. 687/2015⁷ em alguns pontos. Entretanto, se houverem modificações com base nas alternativas inseridas nos comandos da Consulta Pública n. 10 da ANEEL, em todas elas há perdas para os consumidores, que terão diminuída sua margem de compensação de energia retornável da rede elétrica quando precisarem dela utilizar, aumentando, por consequência, o valor da conta de energia.

Em outras palavras, a atratividade do investimento (que não é baixo) se dá pelo fato de que há, além da geração de energia, a oportunidade aos consumidores de fazerem a compensação da energia injetada na rede elétrica a proporção de 1 para 1 kW, não havendo, portanto, custos adicionais nessa transação. Caso haja a detração de valores, o mercado empreendedor no setor de energia renovável – e aqui se considera todas elas, e não apenas aquelas fruto de geração de energia solar – poderá ser prejudicado, pois poderá haver a desistência ou a diminuição dos interessados em aderir a esse tipo de tecnologia sustentável.

Através dos estudos realizados por Jesus (2019, p. 39):

A análise de impacto regulatório da Aneel levou em consideração a premissa de que os domicílios aptos para geração local seriam todos aqueles cujo responsável recebesse acima de cinco salários mínimos, o que resultou em um total de 8 milhões de unidades consumidoras aptas, de acordo com o Censo IBGE 2010.

Por outro lado, as distribuidoras de energia consideram que esse cenário não é adequado, uma vez que os custos que não são arcados pelos geradores de energia distribuída acabam sendo repassados para aqueles que não possuem mini ou microgeradores e dependem da rede elétrica. Em outras palavras, alegam que há custos maiores para o restante da população, pois o custo tem que ser arcado por alguém. Em outro passo, os consumidores de energia distribuída ficam isentos do custeio da energia disponibilizada, ainda que não utilizada.

⁶ Faz parte do programa de incentivos governamentais que tem por objetivo incentivar os consumidores a instalar painéis de energia solar voltaica, com a possibilidade de abater a energia injetada daquela consumida, pagando para as distribuidoras apenas a diferença entre o consumo e o injetado. Sucedeu o programa Luz para Todos (Decreto n. 4.873/2003), do governo federal, bem como o Convênio n. 101 de 1997, do CONFAZ (Conselho Nacional de Política Fazendária).

⁷ Altera procedimentos de acesso da micro e minigeração distribuída no PRODIST.

Mas é preciso lembrar que a utilização da energia distribuída, de um modo geral, traz benefícios a todos os apontados nesse tópico, uma vez que descentraliza a geração total de energia, evita perdas na transmissão e distribuição e disponibiliza energia limpa aos demais consumidores. Esses são os fatores que se pode quantificar, pois, há ainda a benefícios como a geração de empregos e a diminuição da emissão de gás carbônico, ressaltados a todo momento pelos interessados no repasse dos custos aos consumidores, que possuem mini ou microgeração distribuída.

As vantagens das empresas distribuidoras, por sua vez, estão no aumento do lucro com o repasse da energia injetada por meio da compensação, pois parte dessa energia ficaria retida na fonte para custear seus serviços. Essa preocupação, inclusive, tem sido uma bandeira levantada pela própria ANEEL, que se mostra constantemente preocupada com a diminuição do tamanho do mercado das distribuidoras, ameaçadas, ao que parece, pelo crescimento do setor de geração de energia distribuída. Ao ensejo, de acordo com a contribuição da Athon Energia S.A. à audiência pública n. 001/2018 da ANEEL (FREITAS, 2018, p. 05-06):

6 ESCOLHAS REGULATÓRIAS ESTRUTURAIS. [...] 6.3 Tamanho do mercado das distribuidoras. Inclusive nos causou inicial estranheza aferir que uma das maiores preocupações da ANEEL, neste processo de revisão regulatória, tenha sido a de preservar o “tamanho do mercado das distribuidoras”. Parece-nos que, com preocupações desta natureza, neste tipo de contexto evolutivo, a ANEEL poderia provocar o atraso do desenvolvimento do mercado de energia no Brasil. Acaso se materialize o crescimento econômico esperado para o Brasil nos próximos anos, há uma tendência a haver um aumento pela demanda de energia elétrica, entretanto, com tantas inovações despontando tanto em mercados internacionais quanto no Brasil, nos parece pouco razoável presumir que o tamanho do mercado das distribuidoras acompanhará este crescimento, na mesma proporção.

Portanto, para as distribuidoras, seu crescimento não acompanhará o das empresas de energia renovável, sejam elas solares, eólicas ou qualquer outra.

As concessionárias, por sua vez, alegam que, no modelo atual, “[...] quem gera sua própria energia paga uma tarifa que não cobre o custo da concessionária que tem que disponibilizar a rede de distribuição.” (). Há, desse modo, uma pressão por parte das distribuidoras para que a ANEEL regulamente a cobrança de taxa extra para quem produza sua própria energia, e assim, possa remunerar a concessionária e haja o repasse à distribuidora.

Diante disso, às concessionárias é interessante que haja a mudança da forma de compensação, com a fixação de novos percentuais de retorno com a consequente tarifação da

energia utilizada da rede elétrica, nos percentuais já mencionados nesse trabalho anteriormente. A manutenção do modelo como está, de acordo com elas, deixa de remunerá-las adequadamente, o que impede que elas cresçam no setor.

A grande verdade é que o crescimento dos terminais de micro e minigeração de energia representam um empecilho para que o setor de geração de energia hidráulica se mantenha. De acordo com Jesus (2019, p. 17):

Nos últimos dois anos, após a revisão da REN no 482/2012, a micro e mini geração cresceu significativamente no Brasil e excedeu as projeções realizadas pela Aneel. Em 2017, a capacidade instalada chegou a 68% acima da maior projeção do regulador.

As vantagens para todos os agentes econômicos envolvidos (geração, transmissão e distribuição) se espelha em menores impactos ambientais e na geração de empregos. Por outro lado, as desvantagens se assentam, materialmente, no impacto econômico que circunda a situação, que sem rodeios, ficará a cargo do consumidor, seja ele o prosumidor (aquele que produz e consome a energia elétrica) ou o consumidor comum.

4. CONCLUSÃO

Observou-se a importância da busca de novas formas de geração de energia que possa garantir meios para uma futura sucessão das energias não renováveis. Embora energias limpas e energias renováveis não possuam a mesma definição, mas se apresentem de modo complementar, a conclusão que se chega é a de que ambas são fundamentais para que se possa buscar um meio ambiente equilibrado, longe de poluições e degradações.

Desse modo o uso de tecnologias limpas, a exemplo da geração de energia por meio de painéis solares, embora ainda incipientes no Brasil, vem ganhando cada vez mais espaços, atraindo cada vez mais investimentos. Aferiu-se que a importância de buscar novos meios de energia acirra as discussões ambientais e faz com que a população se volte para o consumo de alternativas conscientes em relação ao ambiente em que vive.

Por meio das *cleantechs*, pôde-se aliar tecnologia à meta de consumo sustentável e preservação ambiental, cuja principal característica está no fato de que esse tipo de *startup* se desenvolve em meio a questões projetadas para o futuro, onde se busca um ideal de aliar diversas áreas e conceitos para atingir resultados satisfatórios dentro da área que se propõe. As tecnologias limpas, em tradução livre, vendem a marca da sustentabilidade e na

preocupação com o presente e o futuro do meio ambiente, e acaba por se mostrar uma opção atrativa no conceito de preservação do meio ambiente.

A redução dos impactos, preocupação secundária à utilização de tecnologias limpas, também é um fator que influencia na decisão de optar pelo uso da energia solar na modalidade voltaica, destacando-se que o Brasil possui grande potencial de geração em praticamente todo o ano em todas as regiões do país.

No que tange à compensação, viu-se que, em relação ao investimento inicial, que ainda é considerado alto, deve-se ter em mente o consumo mensal do local para onde a unidade geradora irá distribuir a energia transformada. Entretanto, esse tipo de pensamento, apartado da questão ambiental e mais aproximado da esfera econômica se afasta da real intenção da utilização de energia limpa, embora não possa ser desprezada. Doravante, ainda se observa um alto custo para implantação repele muitas boas intenções, com o agravante de que a maioria da população não tem condições financeiras de ter acesso ao serviço.

Por esta razão, nesse ponto, ainda se mostra inviável sua utilização pela população em geral, e em relação àquela que tem condições de tê-la, o investimento inicial acaba por desencorajá-los. Somado a isso, existe o fato de que, apesar de haver a possibilidade de que haja geração de energia solar convertida em elétrica superior àquela consumida, e que possa haver a injeção de energia na rede na modalidade *on-grid*, ainda assim, a conta de energia elétrica nunca irá zerar.

Apesar de haver também diversos incentivos tanto do governo federal quanto dos governos estaduais no que concerne aos impostos incidentes sobre a conta de energia, ainda haverá a cobrança pela disponibilização do serviço pela concessionária de serviço público, que repassará ao consumidor final os custos de captação, distribuição e manutenção das redes, o que não pareceu injusto, já que se tem um serviço público em potencial.

Ainda assim, o que restou evidenciado é que só se terá um consumo sustentável de energia limpa quando houver a possibilidade de que mais pessoas tenham acesso a essa tecnologia. Por enquanto, os valores de compensação dependerão das alíquotas praticadas pelas concessionárias, que levam em consideração uma série de fatores, inclusive de posição geográfica. A probabilidade de que haja redução de custos na instalação ainda é um projeto distante, mas não impossível. Atrair investimentos e apostar em políticas públicas, talvez sejam boas opções.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL**. Geração distribuída. Brasil ultrapassa marca de 1GW em geração distribuída Regulamentos da Agência possibilitaram avanço da geração distribuída. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/brasil-ultrapassa-marca-de-1-gw-em-geracao-distribuida/656877?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2F-sala-de-imprensa-exibicao%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_XGPXSqdMFHrE%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D3>. Acesso em: 11 jun. 2019.

BRASIL. **Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL**. Audiência pública sobre revisão de regras para geração distribuída é prorrogada. Publicação 25 abr. 2019. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/audiencia-publica-sobre-revisao-de-regras-para-geracao-distribuida-e-prorrogada/656877?inheritRedirect=false>. Acesso em: 09 jul. 2019.

CABELLO, Andrea Felipe; POMPERMAYER, Fabiano Mezadre. **Energia fotovoltaica ligada à rede elétrica**: atratividade para o consumidor final e possíveis impactos no sistema elétrico. Texto para discussão/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Brasília - Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/963/1/TD_1812.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2019.

CAMIOTO, Flávia de Castro; GOMES, Vanessa Peres Rezende Garcia. Análise de viabilidade econômica da implantação de um sistema de energia fotovoltaico nas residências uberabenses. **Revista Produção On line. Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção**. Uberaba, v. 18, n. 4, p. 1159-1180, out./dez. 2018. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/issue/view/81>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

COSTA, Lucas Esteves. Simulação de ambientes com geração distribuída segundo resolução normativa 482/687 em Brasília. Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Energia) da Universidade de Brasília. Brasília, 2018. 46 p. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/20785>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

FERNANDES, Leandro Machado. **Geração de energia elétrica no Brasil: oferta, origem e desafios**. Portal Mais Engenharia AltoQI. 2018. Disponível em: <<https://maisengenharia.altoqi.com.br/eletrico/geracao-de-energia-eletrica-no-brasil-oferta-origem-e-desafios/>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

FREITAS, Daniel Ferreira Maia de. **Envio de contribuições referentes à audiência pública nº 001/2019**. Athon Energia S.A. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Ato Regulatório: Audiência Pública Nº 001/2019. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/audiencias-publicas?p_p_id=audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_documentoId=43244&_audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_tipoFaseReuniao=fase&_audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultas>

asPortletportlet_jspPage=%2Fhtml%2Faudiencias-publicas-visualizacao%2Fvisualizar.jsp>. Acesso em: 12 jul. 2019.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Osvaldo. Energia e Meio Ambiente no Brasil. **Revista Estudos Avançados**. São Paulo, v. 21, n. 59, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a02v2159>>. Acesso em: 11 jun. 2007.

JESUS, Marcus Vinicius Cavalcanti de. ANÁLISE DO IMPACTO DA MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NAS TARIFAS DAS CONCESSIONÁRIAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019. 73 p. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10028102.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 20019.

KIPERSTOK, Asher. Tecnologias limpas. Porque não fazer já o que certamente virá amanhã. **Techbahia – Revista baiana de tecnologia**. Camaçari, v. 14, n. 02, p. 45-51, jan./dez. 1999. Disponível em: <https://teclim.ufba.br/site/material_online/publicacoes/pub_art69.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2019.

MENDONÇA, Hudson Lima. **O impacto das startups no setor de energia**. FGV Energia. Caderno Opinião. set./2017. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19278/Coluna%20Opinio%20Setembro%20-%20Hudson.pdf>>. Acesso em: 10 ju. 2019.

ROCKENBACH, Larissa Tayná; Ana Claudia, BERGMANN. **Análise de viabilidade economico-financeira de implantação de um sistema fotovoltaico: um estudo de caso em Toledo-PR**. Trabalho final de curso de graduação em engenharia civil. Universidade Paranaense. 2018. 28 p.

RODRIGUES, Daniel Bernardino. **A importância da energia solar**: voltaica. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Elétrica. Faculdade Anhanguera Vila Mariana: São Paulo, 2018. 29p. Disponível em: <[https://repositorio.pgskroton.com.br/bitstream/123456789/22499/1/DANIEL_RODRIGUE S.pdf](https://repositorio.pgskroton.com.br/bitstream/123456789/22499/1/DANIEL_RODRIGUE%20S.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2019.

SILVA, Rutelly Marques da. **Energia Solar no Brasil**: dos incentivos aos desafios. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Fevereiro/2015 (Texto para Discussão nº 166). Disponível em: www.senado.leg.br/estudos. Acesso em 11 jun. 2019.

SANTANA, Lucas. **Energia solar voltaica**: 5 informações de como funciona. Portal Bluesol Energia Solar. 5 dez. 2016. Disponível em: <<https://blog.bluesol.com.br/energia-solar-5-informacoes-essenciais/>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

STOLF, Eduardo José. **Fatores influenciadores para produção de energia voltaica no Brasil**. Dissertação obtenção de título de Mestre em Administração. Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS: São Leopoldo, 2018. 101p.

VILLALVA, Marcelo Gradelha. **Energia Solar Voltaica**. São Paulo: Saraiva, 2018. p. 23.