

INCENTIVOS FISCAIS À ENERGIA FOTOVOLTAICA: UM ESTUDO COMPARADO ENTRE BRASIL E ALEMANHA

Victoria Ferreira da Silva Maltchik*
Paulo Antonio Caliendo Velloso da Silveira**

RESUMO

Este trabalho objetiva realizar um estudo comparado entre os modelos brasileiros e alemães no que concerne aos incentivos fiscais à energia fotovoltaica. A preocupação com fontes de energias renováveis surge com o atual cenário internacional ambiental e os recorrentes desastres naturais. A hipótese do estudo é que a extrafiscalidade incentiva os consumidores a adotarem comportamentos desejáveis pelo Estado. Nesse caso, percebeu-se que, mesmo com alto potencial solar energético, o Brasil não possui relevância como a Alemanha quanto à produção de energia solar fotovoltaica. Assim, buscou-se analisar os incentivos fiscais existentes em cada país e como os programas existentes afetaram o setor fotovoltaico.

Palavras-chave: Extrafiscalidade. Incentivos Fiscais. Energia Solar Fotovoltaica. Microgeração. Meio Ambiente.

ABSTRACT

This paper aims to conduct a comparative study between the Brazilian and German models regarding the tax incentives for photovoltaic energy. Concern for a renewable energy source arises from the current international environmental scenario and recurring natural disasters. The hypothesis of the study is that extrafiscality encourages consumers to adopt desirable state behaviours. In this case, it was noticed that even with high solar energy potential, Brazil does not have relevance as Germany regarding the production of photovoltaic solar energy. Thus, we sought to analyse the tax incentives existing in each country and how the existing programs affected the photovoltaic sector.

Keywords: Extrafiscality. Tax Breaks. Photovoltaic Solar Energy. Microgeneration. Environment.

ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Beitrag soll eine vergleichende Studie zwischen dem brasilianischen und dem deutschen Modell zu den steuerlichen Anreizen für Photovoltaik-Energie durchgeführt werden. Die Sorge um eine erneuerbare Energiequelle ergibt sich aus dem aktuellen internationalen Umweltszenario und wiederkehrenden Naturkatastrophen. Die Hypothese der Studie ist, dass die Extrafiskalität die Verbraucher dazu ermutigt, erwünschtes staatliches Verhalten anzunehmen. In diesem Fall wurde festgestellt, dass Brasilien auch bei hohem Solarenergiepotenzial keine Relevanz als Deutschland für die Erzeugung von Photovoltaik-

* Acadêmica de Direito na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: victoria.maltchik@acad.pucrs.br.

** Professor Doutor da Escola de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: paulo.caliendo@pucrs.br

Solarenergie hat. Daher haben wir versucht, die in den einzelnen Ländern bestehenden steuerlichen Anreize und die Auswirkungen der bestehenden Programme auf den Photovoltaiksektor zu analysieren.

Schlüsselwörter: Extrafiskalität. Steuerliche Anreize. Photovoltaik Solarenergie. Mikroerzeugung. Umwelt.

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que o setor elétrico é responsável por parte considerável da emissão de gases e de outros poluentes que interferem na qualidade do ar, sendo ainda um problema crescente ao polo energético brasileiro (KRUSE, 2017). Como consequência da diminuição de água nos reservatórios das hidrelétricas, a produção de energia através da queima de combustíveis aumentou significativamente desde 2017 - sendo de 5,9 mil a 12,6 mil gigawatts/hora em 8 meses, portanto, tendo acumulado 67,5 mil Gwh durante o período (KRUSE, 2017).

Analisando um fenômeno que agrava as preocupações referentes à energia e ao meio-ambiente, o relatório *World Population Prospects* (UNITED NATIONS, 2019) demonstrou que a população mundial de 7,7 bilhões de pessoas, possivelmente, alcance o quantitativo populacional de cerca de 11 bilhões até 2100. O princípio da equidade intergeracional objetiva a preservação dos recursos naturais, tanto para as gerações contemporâneas quanto para as próximas (SARLET; FENSTEREIFER, 2014). Tendo em vista que a emissão de gases já interfere na qualidade do ar e que a emissão deles voltou a crescer no setor elétrico de nosso país, como será possível garantir um meio ambiente saudável para as futuras gerações? Como será possível reverter a atual situação, a fim de garantir um meio ambiente sadio para quase 11 bilhões de pessoas até 2100?

Ao se considerar que a energia solar pertence a um grupo de fontes de energia renováveis não agressoras ao meio ambiente e considerando a relativa facilidade na adoção desse meio de obtenção de energia, percebe-se a grande importância em realizar um estudo sobre a temática. Ao contrário de outras fontes de energia renováveis que precisam de mais espaço, planejamento e custo - como por exemplo, a energia eólica, que envolve uma cadeia de implementação normalmente financiada pelo Estado -, a energia solar permite que cada pessoa opte por fazer a instalação de placas fotovoltaicas em sua casa ou empresa. A mudança na matriz energética mundial, optando por uma fonte energética de menor custo e de mais fácil acesso e instalação, tem capacidade de mudar o rumo da situação ambiental para as futuras

gerações, inclusive gerando empregos no setor elétrico e permitindo o desenvolvimento sustentável pelos países.

A energia solar fotovoltaica pode ser definida, de maneira simplificada, como a energia gerada por meio da conversão direta da radiação solar em eletricidade. De acordo com Nakabayashi (2014, p. 14), “o custo da energia solar fotovoltaica depende basicamente dos seguintes fatores: irradiação solar disponível, desempenho e custo dos sistemas fotovoltaicos”.

O Brasil possui um grande potencial para gerar energia a partir do sol, contudo, não aproveita este recurso como poderia. Diferentemente, a Alemanha, embora receba menor radiação solar que o Brasil, é um país relevante nos avanços do setor de energia solar no mundo e está mais desenvolvida do que os brasileiros no uso dessa fonte (CABRAL; TORRES; SENNA, 2013).

Durante muito tempo, não se adotou o investimento na energia solar fotovoltaica em virtude de seus elevados custos. Todavia, nota-se uma mudança nesse quadro pelo fato de a energia solar fotovoltaica ter ganhado competitividade econômica em comparação a outras fontes (NAKABAYASHI, 2014). Paralelamente, mesmo tendo sofrido diminuição em 2013 e direcionadas pela MP 579 de 2012 (Lei n.º 12.783/2013), as tarifas de energia elétrica apresentam propensão ao aumento. Dessa forma, em pouco tempo, os valores estarão em níveis superiores aos verificados no período que antecedeu o marco legal (NAKABAYASHI, 2014).

Na Conferência Internacional sobre Energias Renováveis (Renewables) realizada na Alemanha, o Brasil e o país sede da Conferência firmaram um acordo de cooperação na área de energia eólica, solar, geotérmica, etc. Além das informações que seriam compartilhadas a partir do acordo, seriam realizados eventos, como seminários e encontros anuais sobre estas fontes de energia (BRASIL, 2004). Essa iniciativa é de suma importância e permite que os países se potencializem no desenvolvimento de fontes de energias renováveis.

Desse modo, o presente artigo trata sobre como os incentivos fiscais podem influenciar na escolha dos consumidores, apresentando os cenários do Brasil e da Alemanha na participação de geração de energia fotovoltaica no mercado mundial. Ainda, analisando-se as isenções e condições de financiamentos cedidas a cada país. Para tanto, utilizou-se como método a pesquisa bibliográfica, bem como estudos de gráficos.

2 MATRIZ TRIBUTÁRIA BRASILEIRA: INCENTIVOS FISCAIS À ENERGIA FOTOVOLTAICA

O Brasil possui um rico patrimônio natural que corrobora para a grande potencialidade energética do país. Apesar da principal fonte de geração de energia brasileira ser proveniente de hidroelétricas, considerada como fonte renovável, “há notórias questões ambientais envolvendo a implantação de hidroelétricas. ” (ANDRADE; FREITAS, 2017, p. 307). Isso porque o curso dos rios pode ser alterado, a população ribeirinha pode ser deslocada e, através da decomposição orgânica nos reservatórios de água criados, pode haver a emissão de gases de efeito estufa (ANDRADE; FREITAS, 2017).

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é considerado um direito fundamental, previsto no art. 225 da Constituição Federal de 1988 (CF/88), tendo como objeto a tutela de direitos difusos, coletivos e/ou individuais homogêneos. Ou seja, destinam-se a proteger uma pluralidade de sujeitos envolvidos, e não apenas um indivíduo. Sarlet (2006) sustenta que:

Para além disso, sempre haverá como sustentar a dignidade da própria vida de um modo geral, ainda mais numa época em que o reconhecimento da proteção do meio ambiente como valor fundamental indicia que não mais está em causa apenas a vida humana, mas a preservação de todos os recursos naturais , incluindo todas as formas de vida existentes no planeta, ainda que se possa argumentar que tal proteção da vida em geral constitua, em última análise, exigência da vida humana e de uma vida com dignidade. (SARLET, 2006, pp. 34-35).

No mesmo compasso, Weber (2013, pp. 206-207) afirma que os direitos fundamentais, principalmente os sociais, “são, nesse caso, a expressão do conteúdo da dignidade humana e a sua realização efetiva nas instituições sociais”. Ainda, Bobbio (1992), ao mencionar os problemas dos direitos humanos de terceira geração, afirmou que o mais importante deles é o reivindicado pelos movimentos ecológicos: o direito de viver em um ambiente não poluído.

Por outro lado, o meio ambiente também se trata de dever fundamental. Nabais (1998) caracteriza que:

[...] todos os deveres fundamentais são, em certo sentido, deveres para com a comunidade (e, portanto, deveres dos membros desta ou dos cidadãos), isto é, diretamente ao serviço da realização de valores assumidos pela coletividade organizada em estado como valores seus. (NABAIS, 1998, p. 101).

Medeiros (2004, p. 93) disserta que: “abordar questões como a existência e a necessidade de um regime de deveres fundamentais não se afirma como uma posição muito simpática”. Contudo, os direitos fundamentais têm um custo para sua efetivação, precisando ser adimplido mediante o cumprimento de deveres fundamentais impostos a cada indivíduo. Em suma, além de terem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, os sujeitos de direitos enfrentam um compromisso com a proteção e defesa da natureza, ou seja, possuem deveres fundamentais para com a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Da mesma forma, o direito tributário, para se manter e ter a sua aplicação garantida, precisa impor aos contribuintes determinadas obrigações. Diante disso, os sujeitos de direito precisam cumprir com seus deveres para com o Estado, de modo a adimplir o custo de seus direitos. Por outro lado, os incentivos fiscais atribuídos a determinadas atividades e produtos influenciam na escolha dos consumidores, quando devem optar entre utilizar um produto mais ou menos poluidor.

A necessária intervenção do Estado deve surgir para assegurar a subsistência do bem-estar-humano. Para isso, segundo Andrade e Freitas (2017), é fundamental:

[...] manter um meio ambiente equilibrado; mas, diante das relações sociais contemporâneas que tendem a uma visão de mundo anticomunitária e individualizante, a concepção globalizada de preservação dos recursos naturais para a promoção dos interesses transindividuais coletivos acaba ficando prejudicada, e, nesse contexto, faz-se necessário a intervenção do Poder Público, por meio de Políticas próprias e bem estruturadas que venham a promover a intervenção estatal nas relações privadas, com vistas a garantir a preservação desses interesses globais. (ANDRADE; FREITAS, 2017, p. 309).

Bobbio (2007) assegura que através de dois tipos diferentes de expedientes a função promocional do direito pode ser exercida:

Entendo por “incentivos” medidas que servem para facilitar o exercício de uma determinada atividade econômica; por “prêmios”, ao contrário, medidas que visam a oferecer uma satisfação àquelas que já tenham realizado uma determinada atividade. O incentivo acompanha a atividade em sua formação; o prêmio a segue, ou seja, é atribuído quando a atividade já foi realizada. (BOBBIO, 2007, pp. 71-72, grifos do autor).

Por essa lógica, Nabais (1998) caracteriza a extrafiscalidade como grupo de normas que, mesmo pertencendo ao Direito Fiscal, não objetivam a obtenção de receitas para o Estado, mas buscam realizar determinada finalidade econômica ou social. Percebe-se, então, que a definição

de tributos transcende apenas a definição de prestação pecuniária. Enquanto isso, Bomfim (2014) definiu que:

O ponto de partida para a definição do termo pode ser sua análise etimológica, tomando-se o prefixo “extra” como transmissor da ideia de exclusão de tudo aquilo que não seja vinculado à “fiscalidade”, *i.e.*, que não esteja vinculado à atividade de arrecadação, de transferência de recursos dos particulares ao Estado mediante tributos. O prefixo “extra”, portanto, é utilizado para indicar outras funções que podem ser exercidas pela tributação e que não vinculam diretamente à função arrecadatória, o que é absolutamente diferente de considerá-lo como excludente do próprio campo tributário. No contexto em que a expressão é empregada, o vocabulário “fiscalidade” não pode ser tomado como sinônimo de tributação, mas como sinônimo de arrecadação. (BOMFIM, 2014, p. 25, grifos do autor).

Para Kalil (2016), a extrafiscalidade pode manifestar-se de muitas formas, tais como:

[...] imunidades tributárias; instituição de isenções; reduções de alíquotas (inclusive a zero); reduções da base de cálculo; concessões de créditos presumidos; postergação do prazo de recolhimento de tributos; concessões de anistia ou moratória, dentre outras formas. (KALIL, 2016, p. 267).

Acertadamente, Kalil (2016) utiliza a ideia de que a tributação extrafiscal pode ser um instrumento por meio do qual se pode preordenar condutas, com o fito de provocar resultados econômico-sociais buscados pelo Estado.

Neste sentido, Gonçalves (2016) também dispõe que o Estado pode se valer de normas tributárias para incentivar determinadas atividades ou para desestimular comportamentos indesejáveis. Conforme o especialista expõe, exemplo disso é quando o Estado “majora a imposição tributária de produtos nocivos, como o álcool e o cigarro, objetivando torná-los mais caros para dissuadir os indivíduos de consumi-los, em prol da proteção da saúde humana.” (CALIENDO, 2016, p. 83).

Processo semelhante ocorre com as condutas que o Estado pretende que sejam adotadas e repetidas. Para esses casos, estar-se-á diante de uma extrafiscalidade que incentiva determinados comportamentos e escolhas por parte dos contribuintes. Contudo, Bomfim (2014) defende que:

Rigorosamente, portanto, as funções das normas tributárias têm de ser apreendidas primariamente no contexto de regência do comportamento humano. Apenas por uma questão de simplificação, é admissível dizer que a função fiscal da norma é a arrecadação de fundos. Em verdade, a função da norma, neste caso, é prescrever comportamentos humanos que gerem a arrecadação de fundos. Do mesmo modo, exercerá a função extrafiscal a norma tributária que “regule” comportamentos

humanos com finalidades não arrecadatórias. Aqui, cabe uma ressalva, tendo em vista que a norma tributária não pode gerar, propriamente, regulações comportamentais, razão pela qual é mais preciso dizer que esta apenas atua no âmbito da indução comportamental. A conduta comportamental que se pretende estimular ou desestimular não pode se tornar obrigatória ou proibida pela norma tributária. (BOMFIM, 2014, p. 27-28, grifo do autor).

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), em seu artigo 170, VI, indica a defesa do meio ambiente como sendo um dos princípios gerais da ordem econômica:

Art. 170 - A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: [...] VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação. (Redação dada pela Emenda Constitucional n.º 42, de 19.12.2003). (BRASIL, 1988).

Isto posto, cabe ao Estado, motivar o desenvolvimento econômico sustentável, tendo como principal objetivo para a implementação desse desenvolvimento a proteção e defesa do meio ambiente (GONÇALVES, 2016). Para Lucena (*apud* CALIENDO; MASSIGNAN; LAKS, 2016), o planeta foi posto em risco no momento em que o sistema buscou, mundialmente e a qualquer custo, o crescimento econômico. No estudo de Caliendo, Massignan e Laks (2016), observa-se que:

O entendimento mais viável na atualidade demandaria a necessidade de se iniciar ou de se estabelecer uma tributação verde. Contudo, considerando-se a elevada carga tributária suportada por muitos países, a exemplo de Brasil e Portugal, a constatação evidente é de que não seriam possíveis aumentos de tributação que visem ao financiamento de atividades ambientalmente desejáveis, demandando, assim, a adoção de mecanismos relacionados aos benefícios fiscais e incentivos fiscais em matéria ambiental. Sob essa perspectiva, a autora destaca os problemas de poluição gerados por matrizes energéticas derivadas do petróleo, ou os riscos potenciais da energia nuclear, ressaltando a importância da produção de fontes alternativas de energia ou energias limpas, pois além de enquadrar-se no contexto do necessário desenvolvimento sustentável, atento aos direitos humanos das presentes e futuras gerações, representa também um novo e promissor nicho de negócios. (CALIENDO; MASSIGNAN; LAKS, 2016, p. 232).

Por isso, o Direito Tributário tem grande influência na efetivação de normas ambientais. Atualmente, uma modalidade de geração e compensação de energia solar fotovoltaica é a microgeração. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em abril de 2012, publicou a Resolução Normativa (RN) n.º 482. O artigo I dispõe sobre “as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o

sistema de compensação de energia elétrica” (ANEEL, 2012). Portanto, a microgeração corresponde à instalação de uma central geradora de energia elétrica pequena (inferior ou igual a 100 kW) nas casas ou pequenas empresas. Esse sistema é ligado à rede da distribuidora responsável pelo local de instalação para que a compensação possa ser feita.

Dado o exposto, o consumidor que gerar a sua própria energia elétrica poderá fornecer o excedente de seu consumo para a rede de distribuição local. Por consequência, determinou-se um sistema de compensação, permitindo “que a energia injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora seja cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida” dentro do prazo estipulado (KALIL, 2016, p. 263). Não bastasse isso, o crédito obtido poderá abater não somente o consumo da unidade consumidora que gerou o crédito, como também outras unidades consumidoras, desde que sejam de mesma titularidade e que façam parte da mesma região de concessão (KALIL, 2016).

Então, através da Resolução Normativa n.º 482, foi estabelecida a modalidade “*net metering*”. Essa categoria permitiu que os interessados: (i) instalassem pequenas usinas (solar, eólica, biomassa, etc.), suscitando que a energia gerada fosse injetada na rede da distribuidora; (ii) cedesse a energia como uma forma de empréstimo gratuito à concessionária; e (iii) abatesse o emprestado com o consumo próprio de energia elétrica gerada (SILVA, 2015).

A adesão à energia fotovoltaica, fonte de energia limpa e renovável, está crescendo. No entanto, conforme já exposto, o potencial energético brasileiro, a partir da energia solar, poderia ser mais acolhido. Isso porque o Brasil, mesmo tendo potencial solar para liderar o espaço de produção de energia fotovoltaica no mercado mundial, não tem tanto expressão como a Alemanha.

Uma possível explicação para o atraso na escolha da energia solar fotovoltaica como matriz energética brasileira é o elevado custo de instalação dos painéis fotovoltaicos. Os dados do Portal Solar indicam que o custo de um sistema de energia solar fotovoltaico pode apresentar variações, conforme o tamanho e a complexidade da instalação, podendo variar de “R\$15.000,00 para uma casa de duas pessoas até R\$ 85.000,00 para residências com mais de cinco pessoas. No caso de comércios e indústrias, o custo pode variar entre R\$650.000,00 até 6,5 milhões de reais.” (KALIL, 2016, p. 264).

Neste sentido, Rodrigo Lopes Sauer, co-fundador e presidente executivo da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - ABSOLAR, manifesta-se dizendo que uma família

de 4 pessoas precisaria investir entre 15 e 25 mil reais em equipamentos para geração solar fotovoltaica (ABSOLAR, 2015). Além disso, o intervalo de tempo necessário para pagar os custos obtidos é, de acordo com o presidente, entre 5 e 10 anos, e a vida útil desses equipamentos é 25 anos.

Contudo, se a reforma tributária realmente ocorrer no Brasil, conforme as mudanças almejadas pelo Projeto de Emenda Constitucional n.º 45/2019 e 110/2019, poderia haver um regresso no desenvolvimento da energia solar fotovoltaica, visto que, com a criação do Imposto sobre Operação com Bens e Serviços (IBS), de competência estadual, apenas casos extraordinários e previamente aprovados por lei poderão ter isenção ou redução fiscal (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019).

Considerando a possível diminuição ou até mesmo a extinção dos incentivos fiscais, uma alternativa para a manutenção do crescimento da utilização da energia fotovoltaica é a participação dos entes privados. Em 2019, a *startup* gaúcha ClubeWatt recebeu uma premiação voltada para o meio ambiente e energia renovável pela ONU. Visando facilitar o acesso à energia solar pelos consumidores, a *startup* possibilita expandir a energia renovável por meio de um processo digital. Desse modo, a instalação de equipamento na propriedade do interessado não é requisitada para a geração de energia limpa, sendo o procedimento realizado digitalmente e a energia gerada introduzida na rede da distribuidora local (BRASIL SOLAR, 2019).

No entanto, vislumbra-se que, desde a Resolução Normativa 482/2012 da ANEEL, que permitiu a compensação da energia consumida com a gerada, houve grande crescimento na instalação e adoção da energia fotovoltaica. Outrossim, a extrafiscalidade demonstrou ser essencial ao incentivo de políticas públicas, tais como a promoção ao meio ambiente sadio através da utilização de fontes de energia limpa. Por outro lado, há recente discussão sobre taxar os consumidores que geram sua própria energia.

3 MATRIZ TRIBUTÁRIA ALEMÃ: INCENTIVOS FISCAIS À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Pela primeira vez, em junho de 2019, as demais fontes de energia, tais como linhito e eólica, foram superadas pela energia solar fotovoltaica, representando a maior expressão na

rede alemã (KAISER, 2019, tradução nossa)¹. Logo, cabe se demonstrar como a extrafiscalidade corroborou para a adoção desta fonte de energia renovável.

Analisando a Figura 1, nota-se que, até 2012, a Alemanha foi o país em que ocorreu o maior número de instalações de painéis de energia fotovoltaica. Em seguida, aparecem a Itália, a China e os Estados Unidos. Em suma, nesse período, os alemães foram os principais produtores de energia elétrica por meio de fonte solar (BRASIL, 2004). Em seguida, a Figura 2 demonstra a crescente capacidade instalada dos sistemas fotovoltaicos no país, sendo 2018 o período de maior ascensão. Assim, é possível identificar a tendência ao crescimento da capacidade instalada alemã.

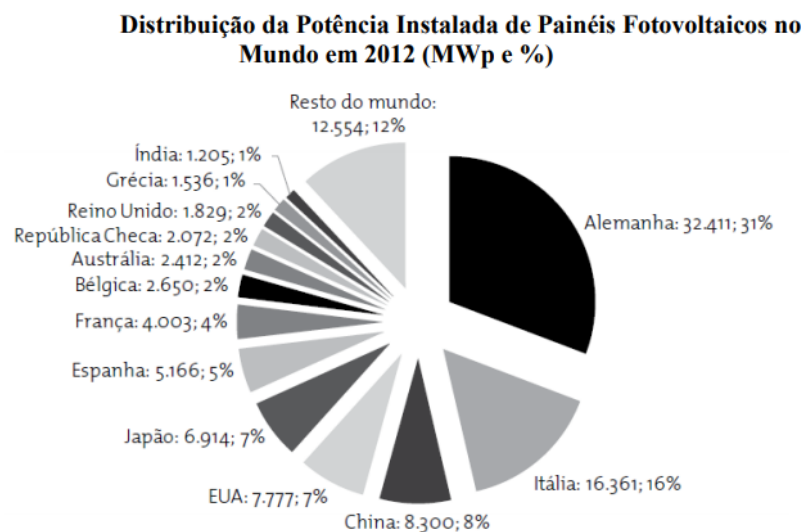


Figura 1 - Distribuição da potência instalada de painéis fotovoltaicos no mundo em 2012
Fonte: Esposito e Fuchs (2013).

¹ Original: Zumindest gilt das für den Juni: Erstmals haben die Solaranlagen im vergangenen Monat mehr Strom ins deutsche Netz eingespeist (7,17 Terawattstunden oder 19,2 Prozent der gesamten Nettoleistung) als Braunkohle (18,7 Prozent), Wind (18,0 Prozent) und alle anderen Energieträger. Das berichtet das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.



Figura 2 - Capacidade instalada (cumulativa) de sistemas fotovoltaicos na Alemanha nos anos de 2000 a 2018

Como exposto, isso não aconteceu em função da posição geográfica do país, uma vez que nele não é onde mais se encontra incidência solar. Um dos motivos para a liderança no mercado mundial de produção de energia solar fotovoltaica são os incentivos fiscais encontrados na Alemanha. Criado pela Ministra do Meio Ambiente Svenja Schulze, o pacote de medidas para combater as mudanças climáticas é um exemplo recente dos incentivos alemães. Especificamente na área de energia, as medidas visam à adesão maior às energias renováveis, a fim de eliminar gradualmente as usinas nucleares e de carvão. A consequência é justamente a redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂) (DEUTSCHE WELLE, 2019).

A nova Lei de Proteção Ambiental já foi aprovada pela Chanceler Federal Angela Merkel, em 09 de outubro de 2019. A próxima etapa prevê o encaminhamento da Lei para apreciação e discussão no Bundesrat (Câmara Alta do Parlamento alemão) e para o Bundestag (Câmara Baixa). Embora a Lei de Proteção ao Clima ainda possa ser considerada branda, o país é o primeiro a pensar em uma “estratégia oficial para chegar à neutralidade nas emissões de gases causadores do efeito estufa até 2050.” (DEUTSCHE WELLE, 2019, s/p).

Outrossim, a Alemanha também possui intervenção do Estado, por meio da tributação, para alcançar resultados desejados. Para Matias e Mattei (2019, p. 207), “dentre as diversas áreas da proteção ambiental em que a tributação poderia encontrar resultados eficientes, o setor de energia é campo frutífero para a introdução de tributos ambientais”.

Nesta perspectiva, criou-se o *Ökosteuern*, que são os impostos sobre energia e eletricidade, sendo o seu fato gerador a geração de energia elétrica. Enquanto isso, o contribuinte é o fornecedor ou o autoprodutor de eletricidade, ainda que o ônus possa ser transferido ao consumidor final. Ao contrário, se a “eletricidade gerada de forma exclusivamente renovável (eco-eletricidade *Ökostrom*)” será isenta de imposto (MATTEI; MATIAS, 2019, p. 210). Nota-se, portanto, a tentativa de proteção ambiental através do conceito de extrafiscalidade já estudado.

A preocupação alemã com o desenvolvimento do setor de energias renováveis já é antiga. No ano de 1990, foi desenvolvido o *Electricity Feed-in Law*, plano que firmou as bases do modelo de *Feed-in Tariffs* (FITs), utilizado para estimular a implantação de tecnologias de energia renovável. Isso porque o próprio conceito de *Feed-in Tariffs* traz a ideia de uma tarifa prêmio, fazendo com que toda energia produzida e injetada na rede de alguma distribuidora fosse remunerada por um período de 20 anos. Ocorre que, mesmo com o incentivo, a geração de energia solar não foi tão alta quanto a eólica em virtude do alto custo da implantação do sistema solar fotovoltaico (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019). De acordo com Schmitz (2019), atualmente, o preço do sistema solar fotovoltaico para uma casa unifamiliar é, em média, 1.300 euros por kWp.

Por isso, em 2000, a lei de 1990 foi substituída pela *Renewable Energy Sources Act*, que determinou tarifas particulares para cada fonte, levando em consideração o custo de cada uma delas. A energia solar fotovoltaica tornou-se tão interessante no país que chegou a se tornar líder mundial na geração de energia solar. Ademais, os alemães passaram a produzir células e módulos fotovoltaicos, impactando numa redução significativa de custo na instalação dos painéis (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019).

Pela análise dos aspectos verificados, vislumbra-se que os incentivos fiscais proporcionados pelo Estado alemão é uma explicação do fenômeno de crescimento da adoção dos usuários pela energia solar fotovoltaica. Por conseguinte, a proteção ambiental do país também teve melhorias: as emissões de gás carbônico foram reduzidas a 3%, de 1999 a 2010 (BLANCHET; OLIVEIRA, 2014).

Dessa maneira, quando se decidiu investir no setor energético, promovendo incentivos fiscais aos usuários de fontes de energias renováveis, como aos que geram sua própria energia solar fotovoltaica, houve um avanço na diminuição de emissão de gases prejudiciais ao meio ambiente. Conseqüentemente, a extrafiscalidade também foi fundamental para que o governo alemão pudesse incentivar condutas desejáveis ou banir outras que não fossem esperadas.

4 INCENTIVOS FISCAIS À ENERGIA RENOVÁVEL: COMPARAÇÃO ENTRE BRASIL E ALEMANHA

Após verificado o comportamento de cada país em relação à energia solar fotovoltaica, estudar-se-á a comparação entre a matriz energética brasileira e a alemã. Ainda, será analisado como a extrafiscalidade encorajou a opção pela energia solar em cada situação.

É inquestionável que a adoção de fontes de energias renováveis é significativa em nosso país. Não obstante, a energia elétrica gerada através de hidroelétricas ainda é predominante, representando cerca de 60% da matriz energética brasileira, como evidenciado na Figura 3. Enquanto isso, a energia solar fotovoltaica não é expressiva, compondo apenas 0,1% da geração de energia elétrica pelos brasileiros.

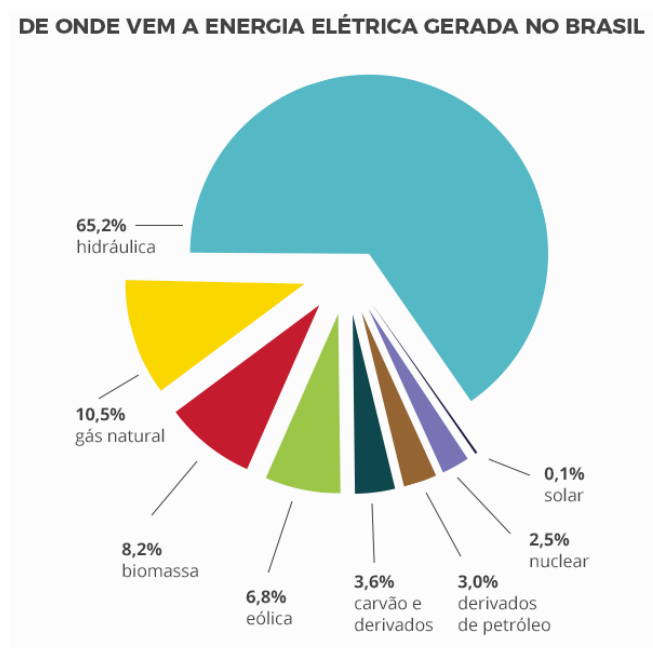


Figura 3 - Matriz energética brasileira em 2017
Fonte: Balanço Energético Nacional - ano base 2017 (2018).

Diferentemente, as fontes renováveis apresentam 40,4% da matriz energética alemã, conforme mostra a Figura 4. Apesar da principal fonte de energia ser gerada através de lenhito (24,1%), a energia solar está em ascensão na Alemanha. Isso porque, mesmo representando 8,4% da matriz em 2018, há a previsão do índice sofrer uma variação em torno de 16% em relação ao ano anterior. Isto é, existe um cenário de crescimento da energia solar, que já representa, junto às demais fontes de energias renováveis, uma porcentagem relevante na produção de energia dentro do país.

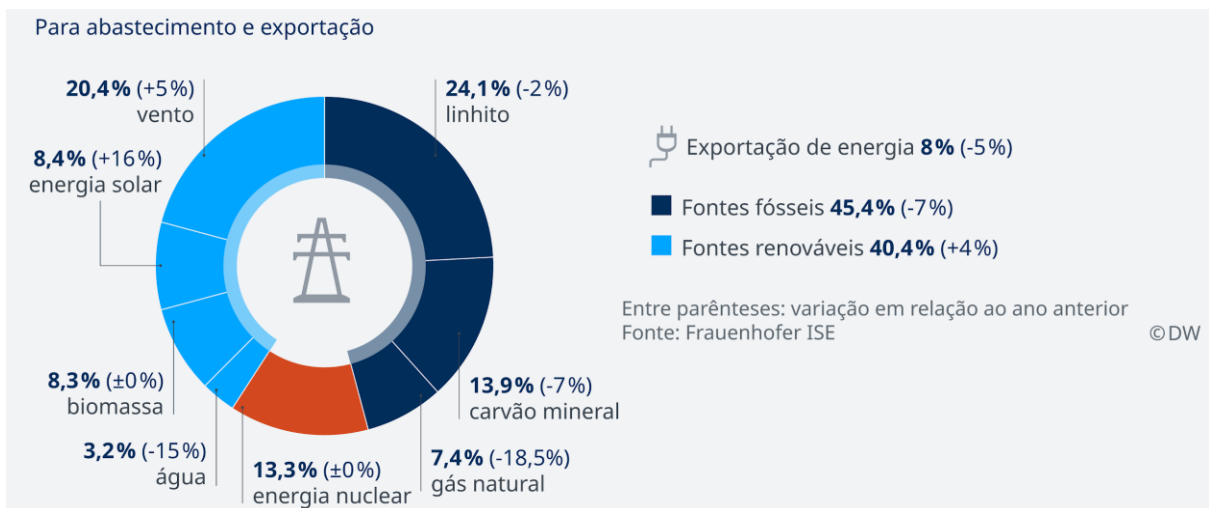






















Figura 4 - Matriz energética alemã em 2018

Do mesmo modo, a Figura 5 demonstra que a Alemanha se tornou líder na instalação de energia solar fotovoltaica, além de já possuir uma expressiva capacidade instalada. Nesta oportunidade, lembra-se que países como a China lideram o mercado de energia solar fotovoltaica, não somente pelo fato de poder haver incentivos no país, mas também pela expressiva população chinesa.

O Mercado Fotovoltaico no Mundo

- Brasil ingressou no ranking mundial de potência instalada solar fotovoltaica adicionada em 2017!

TABLE 1: TOP 10 COUNTRIES FOR INSTALLATIONS AND TOTAL INSTALLED CAPACITY IN 2017

TOP 10 COUNTRIES IN 2017				TOP 10 COUNTRIES IN 2017			
1		China	53 GW	1		China	131 GW
2		USA	10,6 GW	2		USA	51 GW
3		India	9,1 GW	3		Japan	49 GW
4		Japan	7 GW	4		Germany	42 GW
5		Turkey	2,6 GW	5		Italy	19,7 GW
6		Germany	1,8 GW	6		India	18,3 GW
7		Australia	1,25 GW	7		UK	12,7 GW
8		Korea	1,2 GW	8		France	8 GW
9		UK	0,9 GW	9		Australia	7,2 GW
10		Brazil	0,9 GW	10		Spain	5,6 GW

A capacidade instalada total no Brasil foi de 1,1 GW em 2017

Figura 5 - *Ranking* de energia solar fotovoltaica no mundo em 2017

Fonte: Snapshot of Global PV Markets, IEA PVPS (2018).

Uma possível resposta para a Alemanha ser destaque internacionalmente na capacidade e na instalação de energia solar fotovoltaica são os incentivos fiscais que o país mantém, como o exemplo da isenção de impostos para aqueles que geram a sua própria energia. O Brasil, por sua vez:

[...] ainda negligencia os recursos naturais, favorecendo produtos e comportamentos não ecológicos. E apesar do Brasil ter um dos maiores potenciais de energia renovável do mundo, a geração de energia advinda de fontes não renováveis ainda domina. (MATTEI; MATIAS, 2019, p. 207).

Ademais, outro fator que contribui para os resultados dos índices vistos é o Brasil não autorizar a venda da energia gerada. Isso porque, ao contrário dos alemães, somente é permitida a sua compensação (CALIENDO, 2016).

A necessidade do presente estudo é legitimada quando se pensa no meio ambiente e nos impactos ambientais já existentes. A mudança na escolha da matriz energética de cada país, começando pelos seus indivíduos, possibilita não apenas a equidade intergeracional, como também o desenvolvimento sustentável. Através de incentivos fiscais, os consumidores podem ser encorajados a adotar comportamentos desejáveis pelo Estado, como a instalação de painéis de energia solar fotovoltaicas em suas casas. Essa atitude garante a produção de energia menos poluente e possibilita a criação de novos empregos.

O setor de energias renováveis foi o responsável por empregar 9,8 milhões de pessoas em 2016. De acordo com os dados da Figura 6, a energia solar fotovoltaica empregou 3,095 milhões de pessoas, estando muito acima da segunda fonte de energia que empregou 1,724 milhões de pessoas. Assim, a energia solar fotovoltaica foi a fonte de energia que mais gerou empregos em 2016.

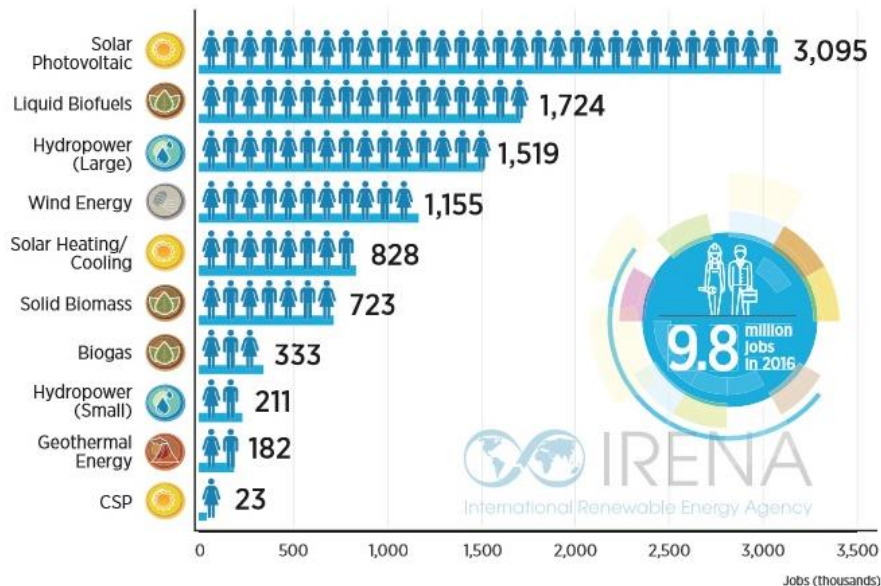


Figura 6 - Geração de empregos através de energias renováveis
Fonte: IRENA jobs database, (2016).

Segundo Blanchet e Oliveira (2014), a Alemanha também é referência na criação de novos empregos a partir das energias renováveis: em 1999, com a economia ecológica, o país criou 250.000 novos empregos. Diante do exposto, resta demonstrado que os investimentos dos alemães no setor fotovoltaico fazem com que haja uma maior adesão à energia solar. Com isso, ao mesmo tempo em que há uma diminuição na emissão de gases poluentes, há a promoção de condutas que incentivam o desenvolvimento sustentável, inclusive gerando novos empregos.

Diferentemente, o Brasil ainda precisa adotar mais políticas públicas que encorajem os consumidores a adotar o sistema solar fotovoltaico como fonte energética. Nesse sentido, a extrafiscalidade mostra-se como sendo uma aliada no momento de permitir ao consumidor melhores condições de preços dos painéis fotovoltaicos. Portanto, a elevada tributação brasileira nas ferramentas de instalação de microgeração deveria ser revista, a fim de atingir condutas desejáveis, como a promoção de um meio ambiente equilibrado e saudável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil possui grande potencial para ter a energia solar fotovoltaica como a sua principal matriz energética: a incidência solar no território brasileiro é maior do que em outros países que lideram o cenário internacional na geração de energia através do sol. Todavia, a energia elétrica brasileira, advinda da energia solar, apresenta apenas 0,1% da matriz.

Por outro lado, a Alemanha demonstra ser um país relevante na produção de energia solar fotovoltaica. Desde 1990, o país mostrava-se preocupado com o desenvolvimento no setor de energias renováveis, criando programas de premiação para aqueles que gerassem sua própria energia. Acontece que, mesmo com os incentivos, a geração de energia solar não foi tão alta quanto o desejado; inclusive, a geração de energia eólica foi maior do que a fotovoltaica devido ao alto custo na instalação dos painéis. Em virtude disso, criou-se o *Renewable Energy Sources Act*, determinando tarifas particulares para cada fonte de energia e levando em consideração o custo de implantação de cada uma delas.

Através do presente estudo, notou-se que os incentivos fiscais disponibilizados pelo Estado alemão proporcionaram aumento no número de usuários de energia solar fotovoltaica no país. Ademais, a extrafiscalidade, tendo ocasionado esse crescimento no uso de energias renováveis, também fez com que houvesse melhorias na situação ambiental dos alemães: houve a redução de 3% das emissões de gás carbônico de 1999 a 2010.

Um dos grandes problemas enfrentado pelos brasileiros é referente ao custo dos painéis solares. Como analisado, uma família composta por 4 pessoas precisa investir entre 15 e 25 mil reais em equipamentos para gerar sua própria energia. Não obstante, a Resolução Normativa n.º 482 permitiu que houvesse o sistema de compensação de energia elétrica. Assim, o consumidor que gerar sua própria energia pode fornecer o excedente de seu consumo para a rede de distribuição local. Neste momento, a energia é injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora, a qual passa a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida.

A extrafiscalidade demonstrou ser fundamental para encorajar as pessoas a adotar determinadas condutas. Sob essa perspectiva, os incentivos fiscais podem fazer com que a matriz energética de determinado país mude para atender melhor às demandas locais. O presente trabalho trouxe a possibilidade de discutir o uso de uma fonte de energia que, ao ser

mais utilizada em decorrência de incentivos extrafiscais, pode trazer melhorias ao meio ambiente, visto que a instalação e o processo de conversão de energia solar para elétrica são menos agressivos que outras fontes, como a hidroelétrica, que é a principal matriz energética brasileira.

A energia solar fotovoltaica não depende de muito espaço para ser implantada, tal como a eólica. Dessa maneira, cada indivíduo tem a faculdade de adotar a fonte solar em sua casa, gerando a sua própria energia. Caso os painéis de instalação de energia fotovoltaica fossem ainda mais baratos, mais pessoas poderiam tornar-se usuários do sistema de microgeração. Diante desse cenário, seria possível criar novos empregos, visando ao desenvolvimento sustentável, garantindo-se a proteção de princípios ambientais, como a equidade geracional.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L.; FREITAS, M. Políticas Públicas Ambientais e equilíbrio financeiro-orçamentário: um diálogo necessário na promoção de incentivos fiscais para geração de energia solar. *In*: CALIENDO, P.; CAVALCANTE, D. L. (Org.). **Políticas públicas, tributação e energia solar**. Curitiba: CRV, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. **Desafios e oportunidades para a energia solar fotovoltaica no Brasil**: recomendações para políticas públicas. Brasília: WWF-Brasil - Fundo Mundial para a Natureza, 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa REN-482**. 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20482,%20de%202012%20-%20bip-junho-2012.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2019.

BLANCHET, L. A.; OLIVEIRA, E. L. Tributação da energia no Brasil: necessidade de uma preocupação constitucional extrafiscal e ambiental. **Sequência**, Florianópolis, n. 68, p.159-187, 2014.

BOBBIO, N. **A era dos direitos**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

_____. **Da estrutura à função**: novos estudos de teoria do direito. Barueri: Manole, 2007.

BOMFIM, D. M. C. **Extrafiscalidade**: identificação, fundamentação, limitação e controle. 2014. Tese (Doutorado em Direito Econômico, Financeiro e Tributário) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Brasil e Alemanha fecham acordo sobre energias renováveis**. 2004. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/informma/item/1921-brasil-e-alemanha-fecham-acordo-sobre-energias-renovaveis>>. Acesso em: 08 out. 2019.

BRASIL SOLAR - Portal Brasileiro de Energia Solar. **Startup brasileira voltada para a geração de energia solar é premiada pela ONU**. 2019. Disponível em: <<http://www.portalenergiasolar.com.br/energia-solar/resultadonoticias.asp?id=1598>>. Acesso em: 08 out. 2019.

CALIENDO, P. Extrafiscalidade ambiental e o incentivo às energias renováveis. *In*: CALIENDO, P.; CAVALCANTE, D. L. (Org.). **Tributação ambiental e energias renováveis**. Porto Alegre: Fi, 2016.

CALIENDO, P.; MASSIGNAN, F.; LAKS, L. A tributação ambiental e o estímulo à energia solar. *In*: CALIENDO, P.; CAVALCANTE, D. L. (Org.). **Tributação ambiental e energias renováveis**. Porto Alegre: Fi, 2016.

CABRAL, I. S.; TORRES, A. C.; SENNA, P. R. Energia solar - análise comparativa entre Brasil e Alemanha. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4., 2013, Salvador. **Anais...** Salvador: IBEAS, 2013.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Reforma Tributária: Comparativo da PEC 45/2019 (Câmara) e da PEC 110/2019**. 2019. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/fiquePorDentro/temas/sistema-tributario-nacional-jun-2019/reforma-tributaria-comparativo-das-pecs-em-tramitacao-2019>>. Acesso em: 09 out. 2019.

DEUTSCHE WELLE. **Governo alemão aprova controverso pacote de proteção ao clima**. 2019. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/governo-alem%C3%A3o-aprova-controverso-pacote-de-prote%C3%A7%C3%A3o-ao-clima/a-50761182>>. Acesso em: 07 out. 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2018**. 2018. Disponível em: <<http://epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2018>>. Acesso em: 10 out. 2019.

ESPOSITO, A. S.; FUCHS, P. G. Desenvolvimento tecnológico e inserção da energia solar no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 40, p. 85-113, dez. 2013.

GONÇALVES, O. O. A extrafiscalidade como instrumento para incentivar a produção de energia renovável. *In*: CALIENDO, P.; CAVALCANTE, D. L. (Org.). **Tributação ambiental e energias renováveis**. Porto Alegre: Fi, 2016.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Photovoltaic power system programme**. 2018. Disponível em: <http://www.iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/Press_Releases/Press_Release_T1_15042019_-_Snapshot.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

- KAISER, A. **Heißer juni - sonnenkraft erstmals deutsche stromquelle nr. 1**. 2019. Disponível em: <<https://www.manager-magazin.de/unternehmen/energie/photovoltaik-solarstrom-im-juni-2019-erstmals-deutsche-nr-1-a-1275788.html>>. Acesso em: 07 nov. 2019.
- KALIL, G. A. A. O sol é para todos: a extrafiscalidade como fator de estímulo à geração distribuída de energia solar. *In*: CALIENDO, P.; CAVALCANTE, D. L. (Org.). **Tributação ambiental e energias renováveis**. Porto Alegre: Fi, 2016.
- KRUSE, T. **Produção de energia elétrica no Brasil polui cada vez mais**. 2017. Disponível em: <<https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,producao-de-energia-eletrica-no-brasil-polui-cada-vez-mais,70002021234>>. Acesso em: 05 out. 2019.
- MATTEI, J.; MATIAS, J. L. N. A reforma tributária ecológica alemã como paradigma para o Brasil. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 16, n. 34, p. 205-233, jan./abr. 2019.
- MEDEIROS, F. L. F. **Meio ambiente: direito e dever fundamental**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.
- NABAIS, J. C. **O dever fundamental de pagar impostos**. Coimbra: Almedina, 1998.
- NAKABAYASHI, R. K. **Microgeração fotovoltaica no Brasil: condições atuais e perspectivas futuras**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- SARLET, I. W. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais na Constituição Federal de 1988**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006.
- _____; FENSTEREIFER, T. **Princípios do direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2014.
- SCHMITZ, J. **So viel kostet 2019 eine photovoltaikanlage**. 2019. Disponível em: <<https://www.solaranlagen-portal.de/photovoltaik/preis-solar-kosten.html>>. Acesso em: 07 out. 2019.
- SILVA, R. M. **Energia solar no Brasil: dos incentivos aos desafios**. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, 2015. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td166>>. Acesso em: 07 out. 2019.
- UNITED NATIONS. **World population prospects 2019: highlights**. New York: UN Press, 2019.
- WEBER, T. **Ética e Filosofia do Direito**. Petrópolis: Vozes, 2013.