

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO  
NÍVEL MESTRADO**

**HENRIQUE CABRAL CAMARGO**

**EFETIVIDADE DOS INCENTIVOS FISCAIS CONCEDIDOS AO SISTEMA DE  
COMPENSAÇÃO DE ENERGIA SOLAR COMO FORMA DE ESTÍMULO AO  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**Porto Alegre**

**2018**

HENRIQUE CABRAL CAMARGO

**EFETIVIDADE DOS INCENTIVOS FISCAIS CONCEDIDOS AO SISTEMA DE  
COMPENSAÇÃO DE ENERGIA SOLAR COMO FORMA DE ESTÍMULO AO  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito da Empresa e dos Negócios, pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Delton Winter de Carvalho

Porto Alegre

2018

C172e Camargo, Henrique Cabral  
Efetividade dos incentivos fiscais concedidos ao Sistema de Compensação de Energia Solar como forma de estímulo ao desenvolvimento sustentável / por Henrique Cabral Camargo. – 2018.

105 f. : il., 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2018.  
Orientação: Prof. Dr. Delton Winter de Carvalho.

1. Energia solar fotovoltaica. 2. Sistema de compensação de energia. 3. Incentivos fiscais. 3. Efetividade. I. Título.

CDU 336.2.026.26

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO DA EMPRESA E DOS NEGÓCIOS  
NÍVEL MESTRADO PROFISSIONAL

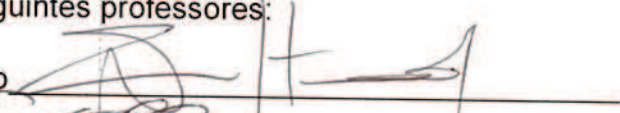
O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: "**EFETIVIDADE DOS INCENTIVOS FISCAIS CONCENDIDOS AO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA SOLAR COMO FORMA DE ESTÍMULO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**" elaborada pela mestrand **Henrique Cabral Camargo**, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora para a obtenção do título de MESTRE EM DIREITO DA EMPRESA E DOS NEGÓCIOS - Profissional.


Porto Alegre, 29 de junho de 2018.

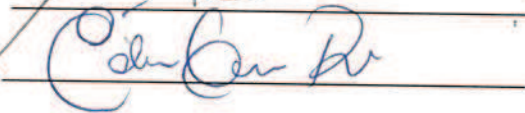
  
Prof. Dr. **Wilson Engelmann**

Coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Direito da Empresa  
e dos Negócios

Apresentada à Banca integrada pelos seguintes professores:

Presidente: Dr. Délton Winter de Carvalho 

Membro: Dr. Fabiano Koff Coulon 

Membro: Dr. Éderson Garin Porto 

Membro: Dr. Marilda Rosado (participação por Skype)

## RESUMO

O sistema de compensação de energia recentemente recebeu incentivos fiscais no âmbito federal (PIS/Pasep e COFINS) e estadual (ICMS), destinados ao estímulo às energias sustentáveis. Diante desse contexto, o trabalho lança uma reflexão sobre a efetividade da intervenção estatal por meio da concessão destes incentivos fiscais como estratégia de promoção da adesão ao sistema próprio de geração de energia renovável, em especial a fotovoltaica, de forma a contribuir para a mitigação da degradação ambiental. Para tanto, adotou-se como método de abordagem o hipotético-dedutivo, e como métodos de procedimento o estruturalista e estatístico. Além disso, empregou-se as técnicas de pesquisa bibliográfica, de análise documental e de análise de dados. A dissertação foi dividida em quatro capítulos. O primeiro deles se ateve a analisar as características e condições gerais da implementação do Sistema de Compensação de Energia, além de identificar a maneira como ocorre a tributação sobre ele incidente nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro. O segundo capítulo fez uma abordagem sobre a relação existente entre economia e a proteção ambiental, abarcando uma diferenciação entre teorias que procuram aproximar essas duas áreas e finalizando com uma análise sobre o Direito Econômico como instrumento de intervenção estatal direcionado à proteção do meio ambiente. O terceiro capítulo centrou-se no tema da intervenção estatal por meio da função extrafiscal dos tributos, trazendo uma reflexão sobre a sua efetividade e sobre os elementos que influenciam o consumidor no momento em que decide adotar o sistema de compensação de energia. Por fim, o último capítulo analisou dados sobre as estatísticas de consumo e os custos relacionados à energia fotovoltaica, disponibilizados pela ANEEL e pela IRENA, diante do que foi possível verificar que os incentivos fiscais concedidos potencializaram em grande escala o aumento do consumo do sistema de compensação de energia solar fotovoltaica.

**Palavras-chave:** energia solar fotovoltaica; sistema de compensação de energia; incentivos fiscais; efetividade.

## ABSTRACT

The energy compensation system has recently received tax incentives at the federal (PIS / Pasep and COFINS) and state (ICMS) scope, aimed at stimulating sustainable energy. Given this context, the paper launches a reflection on the effectiveness of state intervention through the concession of these fiscal incentives as a strategy to promote adherence to the renewable energy generation own system, especially photovoltaic, in order to contribute to the mitigation of environmental degradation. For that, one was adopted as method of procedure the hypothetico-deductive and as methods of procedure the structuralist and statistical. In addition, one employed the techniques of bibliographic research, document analysis and data analysis. The dissertation was divided into four chapters. The first of them, one limited to analyzed the general characteristics and conditions of the implementation of the Energy Compensation System, in addition to identifying the way taxation occurs in the States of Rio Grande do Sul, São Paulo and Rio de Janeiro. The second made an approach about relationship existent between economics and environmental protection, encompassing a differentiation between theories that search for approximate these two areas and finalizing with an analysis on Economic Law as an instrument of state intervention directed to the protection of the environment. The third chapter, one focused on the subject of state intervention through the extra-fiscal function of taxes, bringing a reflection about their effectiveness and on the elements that influence the consumer at the moment in which decides to adopt the system of energy compensation. Lastly, the last chapter analyzed data on consumption statistics and costs related to photovoltaic energy, made available by ANEEL and IRENA, in light of which it was possible to verify that the fiscal incentives granted potentialized the compensation of photovoltaic solar energy.

**Keywords:** photovoltaic solar energy; energy compensation system; tax breaks; effectiveness.

## LISTA DE SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAD	Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
COFINS	Contribuição Social para Financiamento da Seguridade Social
CONFAZ	Conselho Nacional de Política Fazendária
ICMS	Imposto sobre a Circulação de Mercadoria e Serviço
IOF	Imposto sobre Operação Fiscal
IPI	Imposto sobre Produto Industrializado
IRENA	International Renewable Energy Agency
kW	Quilowatts
kWh	Quilowatts-hora
LCOE	Levelized Cost of Energy
MW	Megawatts
MWh	Megawatts-hora
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PIS	Programa de Intervenção Social
RN	Resolução Normativa
SISGD	Sistema de Registro de Geração Distribuída
SMA	Superintendência de Mediação Administrativa, Ouvidoria Setorial e Participação Pública
SRD	Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição
W	Watt
Wh	Watt-hora

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema isolado de geração de energia solar	13
Figura 2. Sistema de Compensação de energia elétrica	16
Figura 3. Fluxograma de avaliação	63
Figura 4. Custos totais de instalação do sistema fotovoltaico por país	75
Figura 5. Custos médios de sistemas fotovoltaicos por país	76

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Diferenças entre a economia ecológica e a economia ambiental neoclássica	45
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Trade-off entre custos marginais de controle da poluição e os custos marginais dos impactos ambientais	42
Gráfico 2. Conexões acumuladas até março de 2015	79
Gráfico 3. Conexões por fonte acumuladas até março de 2015	80
Gráfico 4. Distribuição por classe de consumo até março de 2015	81
Gráfico 5. Conexões acumuladas até maio de 2017	83
Gráfico 6. Conexões por fonte acumuladas até maio de 2017	84
Gráfico 7. Distribuição por classe de consumo até maio de 2017	84
Gráfico 8. Evolução do número de conexões até março de 2018	87
Gráfico 9. Comparativo do percentual de distribuição por fonte	87
Gráfico 10. Comparativo do percentual de distribuição por classe de consumo	88



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. LEI DE INCENTIVO À ENERGIA SOLAR</b>	<b>11</b>
2.1 SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO: UMA FONTE DE GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL	12
2.2. SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA INSTITUÍDO PELA RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482/2012, DA ANEEL	14
<b>2.2.1. Micro e Mini Geração: Conceito e Caracterização</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2 Empreendimento de múltiplas unidades consumidoras, geração compartilhada e autoconsumo remoto: conceito e caracterização.</b>	<b>18</b>
2.3. TRIBUTAÇÃO SOBRE O SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	19
<b>2.3.1 Aspectos gerais do PIS/Pasep e da COFINS incidentes sobre o valor da energia solar fotovoltaica: bases de cálculo, alíquotas e incentivo fiscal</b>	<b>20</b>
2.3.1.1 Incentivo fiscal concedido ao Sistema de Compensação de Energia Solar	23
<b>2.3.2. Aspectos gerais sobre o ICMS incidente sobre o valor da energia solar fotovoltaica: fato gerador, base de cálculo, alíquotas e incentivo fiscal</b>	<b>24</b>
2.3.2.1. Incentivo Fiscal concedido ao Sistema de Compensação de Energia Solar nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro	27
<b>3. A ECONOMIA E A PROTEÇÃO AMBIENTAL: CONSTRUINDO POSSÍVEIS INTERSECÇÕES</b>	<b>31</b>
3.1 O DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO: UMA COMPREENSÃO PRELIMINAR	31
3.2 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE: COMPREENDENDO AS DISTINÇÕES ENTRE ECONOMIA AMBIENTAL NEOCLÁSSICA E A ECONOMIA ECOLÓGICA	39
3.3 A PROTEÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DO DIREITO ECONÔMICO	45
<b>4. EFETIVIDADE DA NORMA TRIBUTÁRIA EXTRAFISCAL E A DECISÃO DO CONTRIBUINTE</b>	<b>52</b>
4.1. A FUNÇÃO EXTRAFISCAL DOS TRIBUTOS NA INDUÇÃO DE CONDUTAS SUSTENTÁVEIS	52
<b>4.1.1. Imunidade, isenção, alíquota zero e não incidência: conceitos e características</b>	<b>59</b>
<b>4.1.2 Uma avaliação sobre a efetividade das normas tributárias extrafiscais</b>	<b>62</b>
4.2. A TEORIA DA ESCOLHA DO CONSUMIDOR: A OPÇÃO PELO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA SOLAR	66
<b>5. GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA EM NÚMEROS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE O CUSTO E DEMANDA</b>	<b>73</b>
5.1. RENEWABLE POWER GENERATION COSTS IN 2017 - IRENA	73
5.2. PANORAMA DA MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA ATÉ MARÇO DE 2015	77
5.3. PANORAMA DA MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA ATÉ MAIO DE 2017	82
5.4. EVOLUÇÃO DO CONSUMO: PANORAMA DA MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA ATÉ MARÇO DE 2018	86
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>91</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>96</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Um tema extremamente importante e que vem sendo bastante discutido em artigos e produções jurídicas como um todo diz respeito ao desenvolvimento sustentável, que tem se apresentado como uma meta a ser perseguida por todos no intuito de se alcançar um equilíbrio entre o modo de vida da humanidade e a preservação do meio ambiente. Diante do elevado grau de degradação ambiental o delineamento de novas estratégias e a assunção de um novo modelo de desenvolvimento passa a ser um compromisso buscado não apenas pelo Estado, mas pela sociedade como um todo.

Atingir a meta de um desenvolvimento menos degradante ao meio ambiente envolve uma alteração profunda nas mais tradicionais práticas até então utilizadas e o estabelecimento de medidas alternativas àquelas que se mostram agressivas do ponto de vista ambiental. Por esses motivos, se faz necessária uma verdadeira mudança na atitude adota pelo poder estatal, que seja capaz de atender às múltiplas e complexas demandas que exsurtem a cada momento.

Considerando esse contexto, o trabalho lança seu olhar para uma importante medida que tem se apresentado como uma alternativa ao consumo exacerbado de energia elétrica, que, como não representa nenhuma novidade, traz sensíveis prejuízos ao meio ambiente. Nesta senda, atenta-se para a energia solar fotovoltaica, mais precisamente para o sistema de compensação de energia elétrica, instituído pela Resolução Normativa nº 482/2012, da ANEEL, que tem sido adotado por um número crescente de indivíduos.

Partindo da premissa de que o Estado pode criar legislações com o intuito de promover o bem estar da sociedade em seus diversos aspectos, a concessão de incentivos fiscais surge como um meio de concretização dessa finalidade, uma vez que pode estimular a adoção de condutas sustentáveis, as quais, por sua vez, trazem benefícios sociais que podem inclusive transcender as presentes gerações.

Uma postura dotada de um caráter orientador, educacional e estimulante tende a ser muito mais eficaz do que mecanismos coercitivos ou sancionatórios. Por isso, institutos do Direito Tributário têm um grande potencial para incentivar ou desestimular a realização de determinadas atividades econômicas, sobretudo por meio de normas extrafiscais.

Considerando que recentemente foram instituídos benefícios fiscais no âmbito federal (PIS/Pasep e COFINS) e estadual (ICMS), voltados para o estímulo às energias sustentáveis, pretende-se traçar uma reflexão sobre a sua influência no comportamento dos indivíduos. Nesse sentido, intenta-se analisar a efetividade da intervenção estatal por meio da concessão incentivos fiscais, como estratégia de promoção da adesão ao sistema próprio de geração de energia renovável, de forma a contribuir para a mitigação da degradação ambiental.

Fundamental ressaltar que como recorte espacial, optou-se por analisar a tributação incidente sobre a geração de energia solar no âmbito dos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro, considerando que cada Estado tem a sua própria regulamentação sobre o ICMS, tornando inviável uma análise exaustiva sobre todas elas.

Para viabilizar a realização do presente trabalho optou-se pela utilização do método de abordagem hipotético-dedutivo, que parte da formulação de um problema específico, ao qual se oferece uma solução provisória, passando-se, depois, a criticar essa solução. Em vista disso, se estabelece como problema inicial a dificuldade na adoção de condutas sustentáveis por parte dos indivíduos em geral, elencando-se como possível solução a atuação estatal interventiva por meio da concessão de incentivos fiscais. Com efeito, ao longo do desenvolvimento da dissertação, serão realizadas tentativas de falseamento para verificar, ao final, se a hipótese da concessão dos incentivos fiscais se mostra realmente efetiva, sobretudo no que tange ao estímulo à geração de energia fotovoltaica.

De maneira a auxiliar a investigação pretendida, optou-se pela adoção do método de procedimento estruturalista, na medida em que se considera inicialmente um fenômeno concreto, qual seja os incentivos fiscais concedidos ao sistema de compensação de energia fotovoltaica, para então elevá-lo a uma discussão mais abstrata, compreendendo-a como um modelo de estímulo à adoção de condutas sustentáveis. Por fim, retorna-se ao plano concreto trabalhando-se com dados que demonstrarão se a atuação estatal interventiva, por meio de incentivos fiscais, se mostra realmente efetiva nesse caso específico.

Não obstante, ainda será utilizado o método estatístico, com o fito de trazer elementos capazes de demonstrar que, a partir dos incentivos fiscais concedidos,

houve efetivamente uma mudança comportamental por parte dos indivíduos no que tange à adoção do sistema de geração de energia fotovoltaica.

Como técnicas de pesquisa, socorre-se, inicialmente da técnica da pesquisa bibliográfica, responsável por fornecer todo o suporte teórico e doutrinário necessário às reflexões que serão travadas, especialmente no que tange ao conceito e demais particularidades relativas à sustentabilidade, aos incentivos fiscais, dentre outros temas que serão abordados no decorrer da dissertação.

Ademais, adota-se a técnica da análise documental, na medida em que serão estudadas não apenas as legislações pertinentes, como manuais e regulamentações emitidas pela ANEEL, sobretudo relativos ao sistema de compensação de energia. Finalmente, utiliza-se da técnica da análise de dados, uma vez que se propôs a realizar um estudo sobre a efetividade dos incentivos fiscais concedidos aos adotantes do sistema de compensação de energia, a partir da coleta de dados sobre as estatísticas de consumo do sistema de geração de energia solar fotovoltaica.

O trabalho encontra-se dividido em quatro capítulos. No primeiro deles se pretende destacar as características, particularidades e as condições gerais sobre o Sistema de Compensação de Energia, além de identificar a maneira como ocorre a tributação da energia elétrica e do sistema de compensação no caso de geração de energia solar fotovoltaica, enfatizando os tributos incidentes e os respectivos incentivos fiscais concedidos no âmbito dos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro.

O segundo capítulo fará uma abordagem sobre a relação existente entre economia e a proteção ambiental, perpassando pelas diferentes concepções de meio ambiente, desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade, além dos principais alicerces do denominado Estado de Direito Ambiental. Não obstante, o capítulo ainda trará uma diferenciação entre duas distintas teorias que procuram aproximar a economia da questão ambiental, finalizando com uma análise sobre o Direito Econômico como instrumento de intervenção estatal direcionado à proteção do meio ambiente.

O terceiro capítulo atentará para a intervenção estatal por meio da função extrafiscal que pode ser desempenhada pelos tributos na indução de condutas sustentáveis, abarcando uma breve compreensão sobre os institutos do Direito

Tributário utilizados na concessão de benefícios fiscais. Em um segundo e terceiro momentos, se desenvolverá uma reflexão em torno da efetividade da norma tributária extrafiscal e da teoria da escolha do consumidor, sendo esta última de fundamental importância para a aferição dos elementos que influenciam na tomada de decisão do indivíduo que opta pela adoção do sistema de compensação de energia.

Por derradeiro, o encerramento do trabalho trará um estudo empírico embasado em documentos técnicos emitidos pela ANEEL e pela IRENA. A partir da coleta dos dados sobre as estatísticas de consumo e os custos relacionados à energia fotovoltaica pretende-se, ao final, verificar se os incentivos fiscais concedidos ao Sistema de Compensação de Energia Solar efetivamente contribuíram para a mudança comportamental no que tange à adoção do sistema de geração de energia fotovoltaica.

Insta esclarecer que o estudo filia-se à linha de pesquisa Direito da Empresa e Regulação, uma vez que se propõe a traçar uma reflexão sobre os incentivos fiscais concedidos tanto a pessoas físicas quanto jurídicas, compreendendo os aspectos técnicos da adesão ao sistema próprio de geração de energia fotovoltaica, especialmente as interfaces regulatórias envolvidas.

## 2. LEI DE INCENTIVO À ENERGIA SOLAR

Durante o desenvolvimento da sociedade ficou evidente a carência de energia em todos os locais. Além disso, atualmente existe um apelo social pela diminuição do uso de meios de produção de energias insustentáveis que impactam diretamente no meio ambiente. Com isso, as fontes de geração de energia renovável cada vez mais vêm ganhando força, deixando de ser um meio alternativo para se consolidar como fonte primária.

Hoje as principais fontes de energia renováveis são: Hidrelétrica, Biomassa, Eólica e Solar. Entretanto, nem todas são acessíveis à população. Mesmo assim, a cada dia que passa mais pessoas têm o interesse em investir em um sistema próprio de abastecimento de energia renovável. Pela simplicidade e desoneração dos custos nos últimos anos, principalmente em relação às demais, o sistema de energia solar fotovoltaico vem ganhando espaço no mercado, inclusive no brasileiro, considerando que está disponível de forma absolutamente franca, inesgotável e limpa.

Considerando esse contexto, o trabalho pretende, nesse primeiro momento, desvendar o funcionamento da geração de energia solar fotovoltaica, compreendida enquanto uma fonte de energia renovável, perpassando, inclusive, pelo entendimento dos seus aspectos mais técnicos. Ademais, será realizada uma análise sobre a Resolução Normativa nº 482/2012, da ANEEL, a qual, sendo conhecida como a Lei de Incentivo à Energia Solar, é responsável por regular a geração distribuída de energia solar fotovoltaica, em especial a conectada à rede pública, e o sistema de compensação de energia elétrica.

Não obstante, se trará uma abordagem sobre as principais características e os requisitos necessários para a adoção do sistema de compensação de energia elétrica, contemplando as distinções entre micro e mini geração, assim como o detalhamento do que consiste a geração compartilhada e de autoconsumo remoto.

Por fim, o capítulo ainda contemplará o modo como ocorre a tributação da energia elétrica e do sistema de compensação no caso de geração de energia solar fotovoltaica, enfatizando os tributos incidentes e os respectivos incentivos fiscais concedidos. A respeito destes, optou-se pela análise, a título exemplificativo, da tributação no âmbito dos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro,

considerando que cada Estado tem a sua própria regulamentação, tornando inviável uma análise exaustiva sobre todas elas, tendo em vista que transcenderia o porte do presente trabalho.

## **2.1 SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO: UMA FONTE DE GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL**

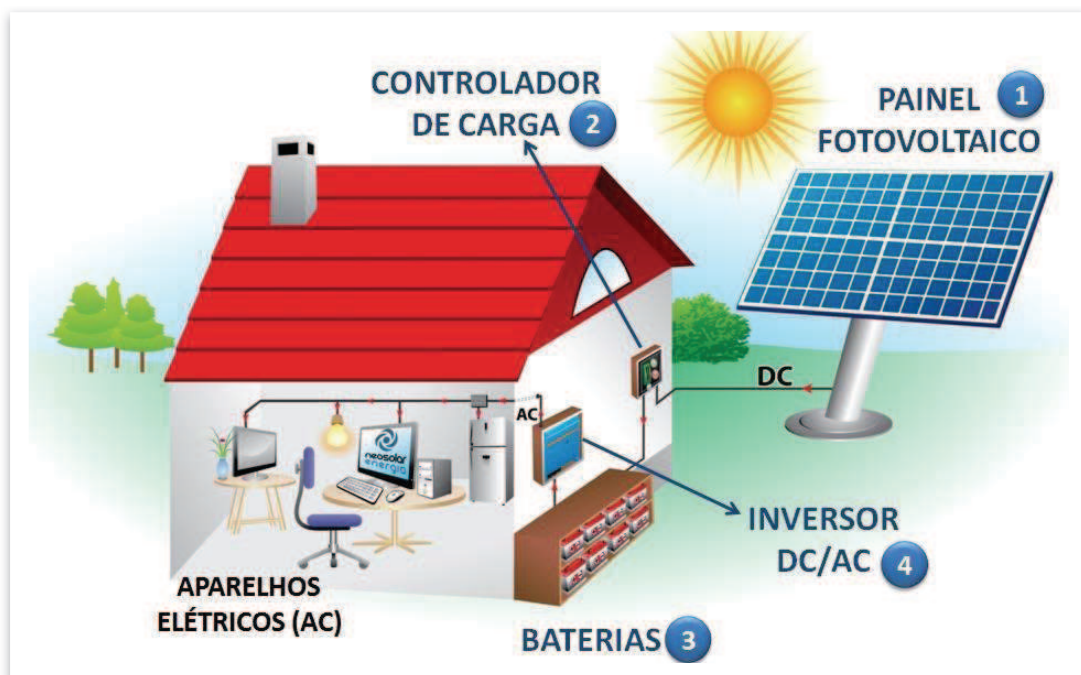
O efeito fotovoltaico foi descoberto por Alexandre Edmond no ano de 1839, quando realizava algumas experiências com eletrodos e percebeu que com a luz do sol era possível obter energia elétrica. Seu experimento continha placas metálicas, de platina e prata, as quais quando mergulhadas em um eletrólito e expostas à luz produziam uma pequena diferença de potencial. A este fenômeno foi dado o nome de 'efeito fotovoltaico' (BUHLER, 2011, p. 10).

Portanto, o sistema solar fotovoltaico é um mecanismo que gera energia a partir de painéis solares que reagem à luz do sol e produzem energia, mesmo em dias nublados ou chuvosos, cujo processo de conversão da energia solar utiliza células fotovoltaicas e semicondutores. Os painéis são conectados a um inversor solar, o qual converte a energia solar captada pelos painéis em energia elétrica. É um sistema que permite gerar parte ou toda a energia consumida na residência ou no estabelecimento comercial. Ou seja, a sua instalação traz inúmeros benefícios para população e o meio ambiente, na medida em que a própria pessoa ou empresa, na sua residência, estabelecimento ou em outro local de sua escolha, pode optar por gerar energia renovável.

Essa modalidade de produção de energia é chamada de geração distribuída. A geração distribuída é caracterizada pela instalação de geradores de pequeno porte a partir de fontes renováveis, localizados próximos aos centros de consumo de energia, em ampliação ao sistema elétrico (TURKSON; WOHLGEMUTH, 2001, 136-137). Esse modelo apresenta vantagens sobre a geração convencional, chamada de geração centralizada de energia. Esta modalidade consiste em geradoras de médio e grande porte localizadas em pontos distantes dos centros de consumo (FALCÃO, 2010, p. 2). Em razão disso, a geração distribuída reduz perdas reativas de potências, bem como perdas nas linhas de transmissão e distribuição,

proporcionando maior estabilidade à tensão elétrica (HOFF; WENGER, 1996, p. 140).

Além disso, a geração distribuída por meio do sistema solar fotovoltaico pode, ou não, estar conectado a uma rede elétrica. O sistema isolado, puramente fotovoltaico ou híbrido (fotovoltaico combinado com uma ou mais fontes de energia), é muito usado em lugares remotos, onde as pessoas não têm acesso à energia elétrica ou sofrem com as quedas de energia muito frequentes. A desvantagem desse sistema é que o proprietário deve calcular exatamente o seu consumo com a produção de energia solar, uma vez que toda energia produzida e não consumida é desperdiçada. Uma opção para resolver esse problema é adquirir baterias para armazenar a energia excedente, com a finalidade de utilizá-la posteriormente nos momentos em que não haja fonte de energia. Entretanto, é um método extremamente caro, na medida em que, além das baterias, é preciso de mecanismos de segurança e equipamentos específicos para instalação.



**Figura 1. Sistema isolado de geração de energia solar**

Fonte: Neosolar

Por outro lado, o sistema conectado é caracterizado por estar integrado à rede elétrica que abastece a população. Nessa modalidade a energia solar produzida é automaticamente injetada na rede pública. Ou seja, essa modalidade abastece a rede elétrica de energia, podendo ser usufruída por todos os



consumidores. Essa cessão de energia é caracterizada como um “empréstimo gratuito” para a distribuidora, tendo o consumidor o direito de utilizar energia gratuitamente no limite da sua produção, ressalvada as taxas e impostos sobre a operação.

Em comparação ao outro sistema, este possui algumas vantagens. Primeiro, não precisa utilizar toda a energia produzida no mesmo momento. Segundo, a sua instalação é menos onerosa, uma vez que não necessita de baterias, controladores de cargas e todos os outros acessórios para armazenar energia. Terceiro, por não usar esse meio de armazenamento de energia, é menos perigoso. Como baterias usam materiais tóxicos, como mercúrio, chumbo e cádmio, mantê-las e utilizá-las dentro do estabelecimento traz enormes riscos à saúde humana e ao meio ambiente (ALMEIDA *et al*, 2009, p. 1).

Em contrapartida, o sistema conectado exige indispensavelmente uma relação entre o produtor da energia solar e distribuidora de energia elétrica, sobre a qual incidirá custos de instalação e manutenção de equipamento, armazenagem da energia elétrica, bem como tributos sobre a energia elétrica consumida, independentemente se foi produzida pelo próprio consumidor.

Na tentativa de solucionar e esclarecer a complexidade destas operações, este sistema foi regulamentado pela Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, promulgada pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, denominada como “Lei de Incentivo a Energia Solar”. Esta norma veio estabelecer as condições gerais para o acesso de micro e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e regulamentar o sistema de compensação de energia elétrica, que de algum modo trouxe benefícios para as pessoas que adotavam esse método de geração de energia.

## **2.2. SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA INSTITUÍDO PELA RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482/2012, DA ANEEL**

A fim de aperfeiçoar as normas e efetivar a fiscalização às sociedades privadas que exploram a energia elétrica, entrou em vigor a Lei n.º 9.427, 26 de dezembro de 1996, que instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, com a responsabilidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição

e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal (BRASIL, Art. 2º, 1996).

A ANEEL ficou responsável por propor políticas e diretrizes gerais para regulação do setor, promover procedimentos licitatórios para a contratação de concessionárias e permissionárias de serviço público, gerir os contratos de concessão ou de permissão, dirimir as divergências entre entes, fixar os critérios para cálculo do preço de transporte, fixar as multas administrativas, estabelecer tarifas para o suprimento de energia elétrica, e, ainda, aprovar as regras e os procedimentos de comercialização de energia elétrica, dentre outras características.

Com as regulamentações advindas, o setor ficou efetivamente submetido à fiscalização e ao controle estatal. No exercício das suas competências legais, a Agência emitiu a Resolução Normativa - RN nº 482, de 17 de abril de 2012, que estabeleceu as condições gerais para o acesso de micro e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, e criou o sistema de compensação de energia elétrica correspondente.

O sistema de compensação de energia elétrica (Figura 2) permite que a energia excedente gerada pela unidade consumidora com micro ou mini geração seja injetada na rede da distribuidora, a qual armazenará para o consumidor até a necessidade de uso (ANEEL, 2014). Não há venda de energia produzida. Na verdade, funciona como um crédito. Toda energia produzida pela unidade consumidora e injetada na rede pública poderá ser abatida na fatura dos meses subsequentes e a unidade consumidora tem um prazo de 60 (sessenta) meses para usufruir do crédito de energia, sob pena de perda do seu direito (BRASIL, 2012).

Além disso, existe a possibilidade de utilizar esses créditos em outras unidades situadas em pontos diferentes do que foi gerado, desde que previamente cadastradas junto ao órgão competente e estejam situadas dentro da mesma área de concessão (ANEEL, 2014).

Por outro lado, depois da vigência desta legislação não existe a possibilidade de consumidores livres adotarem o sistema de compensação de energia elétrica. Consumidores livres são aqueles que livremente negociam o preço da energia elétrica com os distribuidores. O valor de sua energia é resultante de sua opção individual de compra, que poderá incluir contratos de diferentes prazos e maior ou menor exposição ao preço de curto prazo. No mercado livre o consumidor

é responsável por gerir incertezas e por seus erros e acertos na decisão de contratação (MEHL, 2012, p. 4). Nem todos podem adotar esse tipo de negociação, existem regras específicas para tanto, previstas na legislação específica.



**Figura 2. Sistema de Compensação de energia elétrica**

Fonte: Aneel

Na verdade, essa legislação trouxe conceitos, limitações e requisitos específicos sobre este sistema, os quais devem ser analisados um à um para melhor compreender as (des)vantagens supostamente trazidas.

### 2.2.1. Micro e Mini Geração: Conceito e Caracterização

Conforme disposto nesse regulamento, a micro e a mini geração distribuída consistem na produção de energia elétrica a partir de pequenas centrais geradoras que utilizam fontes renováveis de energia elétrica ou cogeração qualificada, conectadas à rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (ANEEL, 2014).

Para efeito de diferenciação, a micro geração distribuída é conceituada como uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades

consumidoras (ANEEL, 2012)<sup>1</sup>. Em contrapartida, a mini geração distribuída é conceituada como uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3 MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para cogeração qualificada ou para as demais fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (ANEEL, 2012)<sup>2</sup>.

Watt (W) é uma unidade de potência que quantifica em números a capacidade que um equipamento elétrico tem de realizar uma função para a qual ele foi projetado. Assim, Quilowatts (kW) significa que é 1.000 Watts e Megawatts (MW) 1.000.000 Watts. A unidade Watt recebeu este nome em homenagem a James Watt, pelas suas contribuições para o desenvolvimento do motor a vapor. Todavia, não se pode confundir essa unidade com a unidade de medida de energia, utilizada para verificar a quantidade de eletricidade usada. A energia consumida é o resultado da potência multiplicada pelo tempo (Energia = Potência x Tempo). Nesse caso, a unidade é Watt-hora (Wh). Enquanto uma (W) mede a potência do gerador de energia elétrica fotovoltaica, a outra (Wh) mede a energia produzida por ele (BRAZ, 2016, p. 22).

Além disso, especialistas afirmam que a energia produzida pelo painel fotovoltaico não depende tão somente da potência. A potência corresponde à capacidade máxima de produção de energia. São muitos os fatores que influenciam a energia produzida, como, por exemplo, modelo e qualidade do produto, local de instalação, clima e entre outros (DE SOUZA *et al*, 2016, p. 145-154).

Como exemplo disso, se pode utilizar os dados da maior usina fotovoltaica do Brasil em operação comercial. A usina Solar de Tractebel, situada no município de Tubarão, no Estado de Santa Catarina, possui 19.424 painéis fotovoltaicos com potência total de 3 MW. Caso fosse considerado apenas a potência dos painéis, a usina geraria 2160 MWh. Entretanto, pelos fatores já destacados, essa usina possui

---

<sup>1</sup> Art. 2º Para efeitos desta Resolução, ficam adotadas as seguintes definições: [...] 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;

<sup>2</sup> Art. 2º [...] II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3 MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou para as demais fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

uma média de produção de 300 MWh por mês, podendo abastecer em torno de 2.500 domicílios<sup>3</sup>.

Esse exemplo é capaz de ilustrar também o conceito de mini e micro geração. Como a legislação em questão autoriza e regulariza a geração de energia fotovoltaica até 5 MW, a utilização do sistema de compensação pode ser dar em grande escala, em nível empresarial e industrial.

### **2.2.2 Empreendimento de múltiplas unidades consumidoras, geração compartilhada e autoconsumo remoto: conceito e caracterização.**

Como destacado anteriormente, no Item 1.1, outra possibilidade trazida pela Resolução Normativa - RN nº 482/2012 é a utilização dos créditos oriundos do excesso da produção de energia em outras unidades. Entretanto, existem alguns requisitos específicos para isso que estão previstos no próprio conceito trazido pela legislação de empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras, geração compartilhada e autoconsumo remoto.

Pela legislação, a geração compartilhada é caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com micro ou mini geração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada (ANEEL, 2012)<sup>4</sup>.

Autoconsumo remoto, por outro lado, é caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica, incluídas matriz e filial, ou Pessoa Física que possua unidade consumidora com micro ou mini geração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de

---

<sup>3</sup> Formulário de Referência - Ano de 2015 - TRACTEBEL ENERGIA S.A.. Disponível em: [www.tractebelenergia.com.br](http://www.tractebelenergia.com.br). Acesso em: 21.03.2018

<sup>4</sup> Art. 2º [...] VII – geração compartilhada: caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada;

concessão ou permissão, nas quais a energia excedente será compensada<sup>5</sup>.

Por fim, as múltiplas unidades consumidoras são caracterizadas pela utilização da energia elétrica de forma independente, de modo que cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com micro ou mini geração distribuída. O único requisito trazido foi de que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento (ANEEL, 2012)<sup>6</sup>.

### **2.3. TRIBUTAÇÃO SOBRE O SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

O Sistema Tributário Brasileiro é representado pelo conjunto de tributos vigentes no país, ordenados segundo o modelo econômico dominante e de acordo com as finalidades fiscais e extrafiscais (LOPES, 2013, p. 43). Dentre as espécies previstas estão os impostos, taxas, contribuições de melhoria, empréstimos compulsórios e contribuições especiais.

No caso da energia elétrica, sobre o seu valor incide PIS/Pasep e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), no âmbito federal, e o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) no âmbito estadual. Tais tributos foram uma grande barreira relacionada à Resolução nº 482/2012, pois incidiam sobre o valor da energia injetada na rede pública e posteriormente utilizada pela unidade geradora/consumidora. Ou seja, se um

---

<sup>5</sup> Art. 2º [...] VIII – autoconsumo remoto: caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica, incluídas matriz e filial, ou Pessoa Física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão, nas quais a energia excedente será compensada.

<sup>6</sup> Art. 2º [...] VI – empreendimento com múltiplas unidades consumidoras: caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com microgeração ou minigeração distribuída, e desde que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento;

indivíduo ou empresa produzisse 1 MWh em um mês e utilizasse a mesma quantidade, ficaria dispensado de custear o valor da energia, porém teria que arcar com o imposto sobre a quantidade de energia utilizada.

Em um país como o Brasil onde a carga tributária sobre consumo é superior a 30% (trinta por cento) sobre o valor do produto, mesmo afastando o valor propriamente dito da energia, ainda assim, consumir tão somente energia fotovoltaica acaba sendo oneroso. Entretanto, alguns incentivos fiscais foram concedidos ao Sistema de Compensação no decorrer do tempo. Por esta razão, será necessário compreender um pouco mais sobre os aspectos gerais de cada tributo, dando ênfase para a hipótese de incidência sobre a matriz energética.

### **2.3.1 Aspectos gerais do PIS/Pasep e da COFINS incidentes sobre o valor da energia solar fotovoltaica: bases de cálculo, alíquotas e incentivo fiscal**

O Programa de Integração Social - PIS foi instituído pela Lei Complementar nº 07/1970, com base na Constituição da República Federativa do Brasil de 1967, atendendo ao propósito de promover a integração do empregado na vida e no desenvolvimento das empresas. Paralelamente, foi instituído pela Lei Complementar nº 08, de 03 de dezembro de 1970, o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público - PASEP, onde a União, os Estados, os Municípios, o Distrito Federal e os Territórios, bem como as suas entidades da Administração Indireta e Fundações contribuíam ao Programa mediante recolhimento mensal no Banco do Brasil.

Em ambos os casos o intuito era promover a integração do empregado na vida e no desenvolvimento e distribuir as contribuições recolhidas entre todos os seus servidores em atividade, civis e militares (PÍCCOLI; PÍCCOLI, 2013, p. 225). Pela finalidade idêntica, as duas contribuições foram unificadas pela Lei Complementar nº 26, de 11 de setembro de 1975, sendo designadas a partir de então por uma única sigla: PIS/Pasep (BRASIL, 1975)<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Art. 1º - A partir do exercício financeiro a iniciar-se em 1º de julho de 1976, serão unificados, sob a denominação de PIS-PASEP, os fundos constituídos com os recursos do Programa de Integração Social (PIS) e do Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP), instituídos pelas Leis Complementares nºs 7 e 8, de 7 de setembro e de 3 de dezembro de 1970, respectivamente.

Não obstante essa alteração, com o advento da Constituição Federal de 1988 o produto da arrecadação das contribuições para o PIS/Pasep deixou de ser transferido para as contas individuais dos trabalhadores, passando os recursos a financiarem o programa do seguro-desemprego e o abono aos empregados que percebem até dois salários mínimos de remuneração mensal (BRASIL, 1988)<sup>8</sup>.

No tocante à Contribuição Social para Financiamento da Seguridade Social - COFINS a sua instituição se deu pela Lei Complementar nº 70, de 30 de dezembro de 1991, com a destinação principalmente para a área da saúde.

As bases de cálculo do PIS/Pasep e da COFINS são as mesmas: faturamento da pessoa jurídica ou entidade a ela comparada. O faturamento mensal é considerado como a receita bruta da venda de bens e serviços, que se constitui da soma das receitas advindas da execução dos objetivos sociais da pessoa jurídica (BRASIL, 1998)<sup>9</sup>. Diante disso, foi promulgada a Lei nº 9.718/98 que veio regular os ditames do PIS/Pasep e da COFINS conjuntamente. Isto, aliás, está previsto no Art. 2º da referida legislação (BRASIL, 1998)<sup>10</sup>.

No que tange às alíquotas aplicadas às respectivas contribuições, primeiramente, deve-se considerar que existem dois sistemas de apuração do PIS/Pasep e da Confins: Sistema Cumulativo (comum) e Não-cumulativo. Os conceitos de cumulatividade e de não-cumulatividade se referem à acumulação ou não do ônus de um tributo incidente de uma operação na base de cálculo da operação seguinte (PAULSEN, p, 17, 2004).

Sob essa perspectiva, na sistemática cumulativa, onde não é permitido o aproveitamento de créditos nas aquisições para abatimento do débito gerado, a alíquota conseqüentemente será menor, sendo apurada a partir da aplicação sobre a base de cálculo total (soma das contribuições) de 3,65% (três inteiros e sessenta e cinco centésimos por cento), conforme orientam as Leis nº 9.715/98<sup>11</sup> e 9.718/98<sup>12</sup>.

---

<sup>8</sup> Art. 239. A arrecadação decorrente das contribuições para o Programa de Integração Social, criado pela Lei Complementar nº 7, de 7 de setembro de 1970, e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público, criado pela Lei Complementar nº 8, de 3 de dezembro de 1970, passa, a partir da promulgação desta Constituição, a financiar, nos termos que a lei dispuser, o programa do seguro-desemprego e o abono de que trata o § 3º deste artigo

<sup>9</sup> Art. 3. O faturamento a que se refere o art. 2º compreende a receita bruta de que trata o art. 12 do Decreto-Lei no 1.598, de 26 de dezembro de 1977.

<sup>10</sup> Art. 2. As contribuições para o PIS/PASEP e a COFINS, devidas pelas pessoas jurídicas de direito privado, serão calculadas com base no seu faturamento, observadas a legislação vigente e as alterações introduzidas por esta Lei.

<sup>11</sup> Art. 8. Fica elevada para três por cento a alíquota da COFINS

<sup>12</sup> Art. 8. A contribuição será calculada mediante a aplicação, conforme o caso, das seguintes alíquotas: I - zero vírgula sessenta e cinco por cento sobre o faturamento



Por outro lado, na sistemática não-cumulativa, pela qual é permitido o aproveitamento de créditos nas aquisições para abatimento do débito gerado, as Leis nº 10.637/2002<sup>13</sup> e 10.833/2003<sup>14</sup>, em seus artigos 2º, definem que as alíquotas do PIS/Pasep e da COFINS serão 1,65% e 7,6%, respectivamente, sobre o faturamento ou receita, abatido o valor da operação anterior.

O Setor Elétrico, de um modo geral, a exemplo de outros segmentos da economia, enquadra-se no regime não cumulativo (ANEEL, 2011), na medida em que, normalmente, são pessoas jurídicas optantes pelo Lucro Real (apuração do Imposto de Renda da Pessoa Jurídica) e não se enquadram nas exceções previstas nos Art. 8 da Lei nº 10.637/2002<sup>15</sup> e art. 10, da Lei 10.833/2003<sup>16</sup>.

Nesse caso, desde a empresa geradora de energia elétrica até o consumidor final haverá pagamento de PIS/Pasep e COFINS, com a ressalva de que não será permitida a acumulação do tributo. Ou seja, numa cadeia onde existe a geradora, a transmissora e a distribuidora, sucessivamente, cada uma delas paga os tributos incidentes sobre o seu faturamento oriundo da venda de energia elétrica, deduzindo os valores pagos anteriormente na aquisição do mesmo produto.

Entretanto, no caso em específico da energia elétrica existe no final da cadeia o consumidor. Com isso, é evidente que quem assume o encargo financeiro da imputação pelo Estado destes tributos às empresas é o consumidor, na medida em que as empresas repassam no preço da mercadoria o imposto devido. A ANEEL, inclusive, determina que as concessionárias destaquem em cada conta de consumo os valores dos tributos que repercutem na tarifa (ANEEL, 2011).

---

<sup>13</sup> Art. 2. Para determinação do valor da contribuição para o PIS/Pasep aplicar-se-á, sobre a base de cálculo apurada conforme o disposto no art. 1º, a alíquota de 1,65% (um inteiro e sessenta e cinco centésimos por cento)

<sup>14</sup> Art. 2. Para determinação do valor da COFINS aplicar-se-á, sobre a base de cálculo apurada conforme o disposto no art. 1º, a alíquota de 7,6% (sete inteiros e seis décimos por cento).

<sup>15</sup> Art. 8. Permanecem sujeitas às normas da legislação da contribuição para o PIS/Pasep, vigentes anteriormente a esta Lei, não se lhes aplicando as disposições dos arts. 1o a 6o: I – as pessoas jurídicas referidas nos §§ 6o, 8o e 9o do art. 3o da Lei no 9.718, de 27 de novembro de 1998, e Lei no 7.102, de 20 de junho de 1983; II – as pessoas jurídicas tributadas pelo imposto de renda com base no lucro presumido ou arbitrado; III – as pessoas jurídicas optantes pelo Simples; IV – as pessoas jurídicas imunes a impostos; [...]

<sup>16</sup> Art. 10. Permanecem sujeitas às normas da legislação da COFINS, vigentes anteriormente a esta Lei, não se lhes aplicando as disposições dos arts. 1o a 8o: I - as pessoas jurídicas referidas nos §§ 6o, 8o e 9o do art. 3o da Lei no 9.718, de 1998, e na Lei no 7.102, de 20 de junho de 1983; II - as pessoas jurídicas tributadas pelo imposto de renda com base no lucro presumido ou arbitrado; III - as pessoas jurídicas optantes pelo SIMPLES; IV - as pessoas jurídicas imunes a impostos; [...]

Dessa forma, sobre o valor da energia elétrica custeada pelo consumidor estão englobadas as alíquotas do PIS/Pasep e da COFINS no patamar de 9,25%, mesmo que a sua totalidade não seja custeada diretamente por ele.

### **2.3.1.1 Incentivo fiscal concedido ao Sistema de Compensação de Energia Solar**

Como destacado anteriormente, no sistema de compensação de energia a unidade consumidora que injeta energia na rede pública tem, posteriormente, o direito de compensar com o consumo de energia elétrica utilizada por essa mesma unidade. A RN 482/2012 prevê o direito desta unidade consumidora não pagar pela energia elétrica produzida, na medida em que está diante de uma compensação entre o que foi gerado e utilizado.

Todavia, com relação à apuração do PIS/Pasep e da COFINS, não existia uma legislação ou orientação da Receita Federal esclarecendo como deveria ser realizada a cobrança nos casos de sistema de compensação de energia por micro e mini geração distribuída. De qualquer forma, mesmo sem discutir sobre o desaparecimento da hipótese de incidência, o pagamento de tais contribuições permaneceu, incidindo PIS/Pasep e COFINS sobre o valor total da energia consumida, inclusive sobre aquela produzida pelo próprio consumidor.

Exemplificando, quando uma unidade consumidora que produz 900 kWh optar por injetá-los na rede pública com o intuito de utilizá-los futuramente, não terá que pagar por essa quantidade de energia, contudo, terá o encargo de custear PIS/Pasep e COFINS sobre o valor de mercado correspondente aos 900 kWh quando utilizá-la. Supondo que o valor da energia atual seja de R\$ 0,45 por kWh, seria custeado pelo consumidor aproximadamente R\$ 37,47<sup>17</sup> a título de pagamento de tributo, mesmo sendo ele o gerador dessa energia.

Somente com o advento da Lei nº 13.169/2015, de 6 de outubro de 2015, ficou definido que a incidência do PIS/Pasep e da COFINS passa a acontecer apenas sobre a diferença positiva entre a energia consumida e a energia injetada pela unidade consumidora com micro ou mini geração distribuída, o que restou

---

<sup>17</sup> Tributo a pagar = (R\$/kWh x valor produzido) x alíquota PIS/Pasep e COFINS.

esclarecido pelo seu artigo 8º (BRASIL, 2015)<sup>18</sup>. Tendo em vista que o PIS/Pasep e a COFINS são tributos federais, essa regra se aplica igualmente para todos os Estados do país.

Com isso, a partir dessa data foi concedido um incentivo fiscal considerável aos adotantes do sistema de compensação de energia por geração de mini e micro geração distribuída, que implicou em uma redução de cerca de 9,25% sobre o valor da energia produzida pelos próprios.

### **2.3.2. Aspectos gerais sobre o ICMS incidente sobre o valor da energia solar fotovoltaica: fato gerador, base de cálculo, alíquotas e incentivo fiscal**

O ICMS é um imposto instituído pelo Art. 155, inciso II, da Constituição Federal de 1988<sup>19</sup>, de competência dos Estados e do Distrito Federal, regulamentado pela Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996, denominada Lei KANDIR.

Segundo essas legislações, o imposto incide sobre: I - operações relativas à circulação de mercadorias, inclusive o fornecimento de alimentação e bebidas em bares, restaurantes e estabelecimentos similares; II - prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal, por qualquer via, de pessoas, bens, mercadorias ou valores; III - prestações onerosas de serviços de comunicação, por qualquer meio, inclusive a geração, a emissão, a recepção, a transmissão, a retransmissão, a repetição e a ampliação de comunicação de qualquer natureza; IV - fornecimento de mercadorias com prestação de serviços não compreendidos na competência tributária dos Municípios; e, V - fornecimento de mercadorias com prestação de serviços sujeitos ao imposto sobre serviços, de competência dos Municípios, quando a lei complementar aplicável expressamente o sujeitar à incidência do imposto estadual.

---

<sup>18</sup> Art. 8. Ficam reduzidas a zero as alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social - COFINS incidentes sobre a energia elétrica ativa fornecida pela distribuidora à unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica ativa injetada na rede de distribuição pela mesma unidade consumidora com os créditos de energia ativa originados na própria unidade consumidora no mesmo mês, em meses anteriores ou em outra unidade consumidora do mesmo titular, nos termos do Sistema de Compensação de Energia Elétrica para microgeração e minigeração distribuída, conforme regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

<sup>19</sup> Art. 155. Compete aos Estados e ao Distrito Federal instituir impostos sobre: [...] II - operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior;

O conceito de circulação consiste em um negócio jurídico que implica necessariamente mudança de titularidade, passando a mercadoria de uma pessoa para outra, uma vez que circular significa, para o direito, mudar de titular, movimentação com mudança de patrimônio (MINARDI, 2015, p.770).

Nos termos do artigo 82, inciso I, do Código Civil vigente<sup>20</sup>, a energia elétrica é definida como um bem móvel. Logo, a sua comercialização está sob a incidência dos ICMS. Sobre esse ponto, não existe qualquer dúvida (SABBAG, 2015), uma vez que a própria constituição assim prevê:

Art. 155. [...]

§ 3º À exceção dos impostos de que tratam o inciso II do caput deste artigo e o art. 153, I e II, nenhum outro imposto poderá incidir sobre operações relativas a energia elétrica, serviços de telecomunicações, derivados de petróleo, combustíveis e minerais do País. (BRASIL, 1988)

Com isso, a própria Constituição Federal de 1988 equiparou a energia elétrica às mercadorias, de forma que sua transmissão configura hipótese de incidência do ICMS.

O regime de alíquotas aplicável ao ICMS é de competência de cada Estado, entretanto, a Constituição Federal por meio do seu Art. 155, §2º, atribuiu ao Senado Federal o poder de estabelecer alíquotas mínimas e máximas<sup>21</sup>. No caso, o Senado Federal apenas utilizou a sua atribuição para fixar alíquotas máximas no caso de operações interestaduais, a fim de reduzir a desigualdade regional, definindo por meio da Resolução nº 22, de 1989, alíquota de 7% nas operações com destino a contribuintes das regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste e o Estado do Espírito Santo e alíquota de 13% para as operações de exportação para o exterior. Logo, não existe qualquer alíquota mínima ou máxima no caso de operações internas.

Tendo em vista a inviabilidade de se fazer um estudo sobre como cada Estado da República Federativa do Brasil regulamenta o ICMS sobre os produtos comercializados no seu território, no presente trabalho optou-se em trazer como exemplos ilustrativos os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro,

---

<sup>20</sup> Art. 83. Consideram-se móveis para os efeitos legais: I – as energias que tenham valor econômico;  
<sup>21</sup> Art. 155. [...] §2º [...] IV - resolução do Senado Federal, de iniciativa do Presidente da República ou de um terço dos Senadores, aprovada pela maioria absoluta de seus membros, estabelecerá as alíquotas aplicáveis às operações e prestações, interestaduais e de exportação; V - é facultado ao Senado Federal: a) estabelecer alíquotas mínimas nas operações internas, mediante resolução de iniciativa de um terço e aprovada pela maioria absoluta de seus membros; b) fixar alíquotas máximas nas mesmas operações para resolver conflito específico que envolva interesse de Estados, mediante resolução de iniciativa da maioria absoluta e aprovada por dois terços de seus membros;”

com o intuito exclusivo de identificar as alíquotas incidentes sobre a energia solar fotovoltaica, e, conseqüentemente, mensurar quais e quanto representam os incentivos fiscais concedidos em cada Estado.

No caso do Estado do Rio Grande do Sul, a legislação que institui o ICMS foi promulgada no dia 27 de janeiro de 1989 sob o nº 8.820, sendo posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 37.699, de 26 de agosto de 1997. Além de prever todas as disposições previstas na Constituição Federal de 1998 e na LC nº 97/96, na primeira legislação está expressamente definido que a energia elétrica é considerada uma mercadoria<sup>22</sup>, e que sobre ela incide alíquota entre 12% e 25%, sendo fixada de acordo com a faixa de consumo e classe (residencial, comercial, industrial, rural residencial, agroindustrial e etc.)<sup>23</sup>.

Atualmente, com advento da Lei nº 14.743, de 24 de setembro de 2015, ficou definido que nos anos de 2016 à 2018, não prevaleceriam tais alíquotas<sup>24</sup>. Logo, as alíquotas que anteriormente eram de 17% para a classe industrial e 25% para a classe comercial e residencial acima de 50 kWh subiram para 18% e 30%, respectivamente. Para as classes residencial até 50 kWh e a rural não houve mudança, permanecendo a alíquota de 12% para ambas.

Por outro lado, no caso de São Paulo é a Lei Estadual nº 6.374, de 01 de março de 1989, que dispõe sobre a instituição do ICMS, e o Decreto nº 45.490, de 30 de novembro de 2000 que o regulamenta, trazendo notas remissivas de interligação aos atos administrativos infra-regulamentares e aos atos paralelos, bem como aos índices dos benefícios fiscais, com o intuito de facilitar e não gerar dúvidas. Na primeira legislação ficou definido que nas operações com energia

---

<sup>22</sup> Art. 2. Para os efeitos desta Lei: I - considera-se mercadoria: [...] b) a energia elétrica;

<sup>23</sup> Art. 12. As alíquotas do imposto são: [...] a) 25% (vinte e cinco por cento); [...] 7 - energia elétrica, exceto para consumo em iluminação de vias públicas, industrial, rural e, até 50 KW por mês, residencial; [...] d) 12% (doze por cento); [...] 25 - energia elétrica rural e, até 50 KW por mês, residencial; j) 17% (dezessete por cento) nas demais operações e prestações de serviços.

<sup>24</sup> Art. 27. [...] § 17. Nos exercícios de 2016 a 2018, não prevalecerão as alíquotas previstas no inciso II deste artigo nas operações com as seguintes mercadorias e prestações de serviços: II - operações com as mercadorias e prestações de serviços previstas nos números 7, 8 e 10 da alínea "a", hipótese em que serão 30% (trinta por cento); IV - nas operações e prestações de serviços com as mercadorias previstas na alínea "j", hipótese em que será 18% (dezoito por cento).

elétrica a alíquota seria progressiva, de acordo com a modalidade e o consumo de cada unidade consumidora, podendo variar entre 12% e 25%<sup>25</sup>.

Por fim, no Estado do Rio de Janeiro o ICMS foi instituído pela Lei Estadual nº 2.657, de 27 de dezembro de 1996, e é regulamentado pelo Decreto nº 27.427, de 17 de novembro de 2000. Segundo a Lei Estadual, a alíquota do imposto incidente sobre o valor da energia elétrica pode ser entre 12% e 28%<sup>26</sup>, também sendo fixada de acordo com a faixa de consumo e classe.

Todas as disposições destacadas até então, também se aplicam à geração de energia renovável. A fim de não gerar dúvidas quanto a isso, o Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ, que foi instituído pelo Convênio nº 8, de 15 de abril de 1975<sup>27</sup>, aprovou o Convênio ICMS nº 6, de 5 de abril de 2013, estabelecendo que o ICMS apurado teria como base de cálculo toda energia que chega à unidade consumidora proveniente da distribuidora, sem considerar qualquer compensação de energia produzida pelo micro e mini gerador.

Portanto, as alíquotas do ICMS incidem sobre toda a energia consumida, independentemente se foi produzida pelo próprio consumidor.

### **2.3.2.1. Incentivo Fiscal concedido ao Sistema de Compensação de Energia Solar nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro**

Após a atuação de entidades perante os Ministério da Fazenda, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministério de Minas e Energia, e o

---

<sup>25</sup> Artigo 34. As alíquotas do imposto, salvo as exceções previstas neste artigo, são: § 1º - Nas operações ou prestações adiante indicadas, ainda que se tenham iniciado no exterior, são as seguintes as alíquotas: [...] 4. com energia elétrica: a) 12% (doze por cento), em relação à conta residencial que apresente consumo mensal de até 200 (duzentos) kWh; b) 25 % (vinte e cinco por cento), em relação à conta residencial que apresente consumo mensal acima de 200 (duzentos) kWh; c) 12% (doze por cento), quando utilizada no transporte público eletrificado de passageiros; d) 12% (doze por cento), nas operações com energia elétrica utilizada em propriedade rural, assim considerada a que efetivamente mantenha exploração agrícola e pastoril e esteja inscrita no cadastro de contribuintes da Secretaria da Fazenda;

<sup>26</sup> Art. 14. A alíquota do imposto é: [...] VI - em operação com energia elétrica: a) 18% (dezoito por cento) até o consumo de 300 quilowatts/hora mensais; b) 27% (vinte e sete por cento) quando acima do consumo estabelecido na alínea "a" até o consumo de 450 quilowatts/hora mensais; c) 28% (vinte e oito por cento) quando acima de 450 quilowatts/hora mensais; [...] XIV - no fornecimento de energia elétrica para cooperativas de eletrificação rural e sua distribuição para produtor rural, assim entendido aquele que mantenha exploração agrícola ou pastoril e esteja inscrito no Cadastro Geral de Contribuintes do Estado do Rio de Janeiro - CADERJ: 12% (doze por cento);

<sup>27</sup> O CONFAZ possui a atribuição de coordenar a reunião dos Secretários de Fazenda dos Estados para discussão e aprovação de isenções e demais incentivos fiscais do ICMS a serem concedidos nos termos da Lei Complementar nº 24 de 7 de Janeiro de 1975, recepcionada pela Constituição de 1988.

Congresso Nacional, o CONFAZ publicou o Convênio ICMS nº 16, de 22 de abril de 2015, revogando o Convênio ICMS nº 6/2013.

Nesse novo convênio, restou autorizado às unidades federadas a concessão de isenção do ICMS incidente sobre a energia elétrica fornecida pela distribuidora à unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica injetada na rede de distribuição no mesmo mês, em meses anteriores ou em outra unidade consumidora do mesmo titular.

Todavia, esse Convênio trouxe algumas restrições. Além de não se aplicar ao custo de disponibilidade, à energia reativa, à demanda de potência, aos encargos de conexão ou uso do sistema de distribuição, e a quaisquer outros valores cobrados pela distribuidora, ficou expressamente definido que o benefício previsto aplica-se somente à compensação de energia elétrica produzida por micro e mini geração definidas na referida resolução, cuja potência instalada seja, respectivamente, menor ou igual a 100 kW, superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW, desde que as operações estejam contempladas com desoneração das contribuições para os PIS/Pasep e da COFINS.

Dessa forma, aos Estados que aderem a este Convênio, o ICMS incide somente sobre a diferença entre a energia consumida e a energia injetada na rede. Por outro lado, para aqueles Estados que não aderem, mantém-se a regra anterior, na qual o ICMS é cobrado sobre todo o consumo, desconsiderando assim a energia injetada na rede pela micro ou mini geração. Atualmente são 24 unidades da Federação que aderiram ao Convênio (CONFAZ, 2018), sendo 23 estados e o Distrito Federal. Dentre estes Estados estão o Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro.

Na oportunidade, o Estado do Rio Grande do Sul promulgou o Decreto nº 52.964, de 30 de março de 2016, que modifica o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (RICMS), aderindo aos termos do Convênio ICMS nº 16 e 157/15. Na ocasião, foi alterado o Art. 9º, do Livro I, do Decreto nº 37.699/97, acrescentando o inciso CXCVIII com a seguinte redação:

Art. 9º - São isentas do imposto as seguintes operações com mercadorias:  
[...]

CXCVIII - saída interna de energia elétrica realizada por empresa distribuidora com destino à unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica injetada na rede de distribuição pela mesma unidade consumidora com os créditos de energia ativa originados na própria unidade consumidora ou em outra unidade consumidora do mesmo titular, no mesmo mês ou em meses anteriores, nos termos do Sistema de Compensação de Energia Elétrica estabelecido pela Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17/04/12.

NOTA 01 - Ver benefício do não estorno do crédito fiscal, art. 35, IV, "a".

NOTA 02 - O benefício previsto neste inciso:

a) aplica-se somente à compensação de energia elétrica produzida por microgeração e minigeração, conforme definidas na referida resolução, cuja potência instalada seja, respectivamente, menor ou igual a 100 kW e superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW;

b) não se aplica ao custo de disponibilidade, à energia reativa, à demanda de potência, aos encargos de conexão ou uso do sistema de distribuição e a quaisquer outros valores cobrados pela distribuidora.

Da mesma forma, o Estado de São Paulo promulgou o Decreto nº 61.439, de 19 de agosto de 2015, que alterou o Decreto n. 45.490/2000<sup>28</sup>, assim dispondo:

Artigo 1º - Fica acrescentado, com a redação que se segue, o artigo 166 ao Anexo I do Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - RICMS, aprovado pelo Decreto nº 45.490, de 30 de novembro de 2000:

Artigo 166 (ENERGIA ELÉTRICA - MICROGERADORES E MINIGERADORES) - Operações internas de saída de energia elétrica realizadas por empresa distribuidora com destino a unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica injetada na rede de distribuição pela mesma unidade consumidora com os créditos de energia ativa originados na própria unidade consumidora ou em outra unidade consumidora do mesmo titular, no mesmo mês ou em meses anteriores, nos termos do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, estabelecido pela Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012 (Convênio ICMS-16/15).

§ 1º - O benefício previsto neste artigo:

1 - aplica-se somente à compensação de energia elétrica produzida por microgeração e minigeração, conforme definidas na resolução normativa referida no "caput";

2 - não se aplica ao custo de disponibilidade, à energia reativa, à demanda de potência, aos encargos de conexão ou uso do sistema de distribuição, e a quaisquer outros valores cobrados pela empresa distribuidora;

3 - fica condicionado à observância, pelas distribuidoras e pelos microgeradores e minigeradores, dos procedimentos previstos em Ajuste SINIEF.

E o mesmo ocorreu com o Estado do Rio de Janeiro. Neste Estado a isenção se deu por meio da Lei Estadual nº 7.122, de 03 de dezembro de 2015, que assim dispõe:

Art. 8º - Pelo prazo de 10 (dez) anos, fica isento de ICMS a energia elétrica gerada pelo microgerador e minigerador participantes do sistema de

<sup>28</sup> Artigo 8. Ficam isentas do imposto as operações e as prestações indicadas no Anexo I.



compensação de energia elétrica, de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012 da ANEEL.

Com advento dessas legislações, não incide ICMS sobre a energia produzida pela unidade consumidora, limitando-se a tributação ao consumo de energia excedente, bem como aos custos de disponibilidade e demais encargos. Somando esse incentivo fiscal com o concedido pela Lei Federal que regulamenta o PIS/Pasep e a COFINS, o indivíduo ou empresa que adotar o sistema de compensação de energia por micro e mini geração distribuída e, conseqüentemente, utilizar apenas a energia produzida por meio de painéis fotovoltaicos, reduz o seu custo com energia em até 39,25%, levando em conta que a alíquota do PIS/Pasep e da COFINS é de 9,25% e a do ICMS, dependendo de cada Estado, pode chegar ao patamar de até 30%.

Mesmo assim, ainda restam dúvidas sobre a capacidade de estes benefícios mudarem comportamentos humanos. Diante disso, por meio do presente trabalho pretende-se refletir sobre a efetividade dessa intervenção estatal, buscando identificar se a concessão de isenções de ICMS, PIS/Pasep e COFINS é capaz de promover a adoção de condutas sustentáveis.

### **3. A ECONOMIA E A PROTEÇÃO AMBIENTAL: CONSTRUINDO POSSÍVEIS INTERSECÇÕES**

A problemática envolvendo a proteção ambiental – ou a emergência da sua proteção – não se trata de um assunto novo, tendo ganhado cada vez mais destaque e importância. Uma vez que eminentemente interdisciplinar, o debate sobre o meio ambiente tem se tornado central nas mais variadas áreas do conhecimento, tocando inclusive o modo de funcionamento de atividades que primordialmente se dedicavam tão somente ao sucesso econômico.

Atentando para a relação que o resguardo do meio ambiente guarda com a Economia, o capítulo se propõe a analisar de maneira mais incisiva como esse engajamento pode se perfectibilizar, buscando compreender, sobretudo, qual o papel do Estado na motivação do setor econômico pelo envolvimento com a causa ambiental.

Para tanto, o capítulo é dividido em três seções, onde a primeira delas se destina a trazer uma breve abordagem sobre as concepções de meio ambiente ecologicamente equilibrado, perpassando pelas acepções de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade multidimensional. A segunda seção aborda algumas diferenciações entre as linhas de pensamento da Economia Ambiental Neoclássica e da Economia Ecológica, na tentativa de compreender os aportes que a economia tem a oferecer para o enfrentamento da problemática ambiental.

A terceira seção faz o encerramento do capítulo trazendo uma abordagem sobre a relação entre Direito e Economia, a embasar a compreensão sobre a intersecções entre Direito Econômico e a proteção ambiental, buscando averiguar o papel do Estado na intermediação desse diálogo.

#### **3.1 O DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO: UMA COMPREENSÃO PRELIMINAR**

A temática sobre a proteção do meio ambiente tem recebido nas últimas décadas maior atenção da doutrina nacional e internacional. Com efeito, a constatação do iminente esgotamento dos recursos naturais tem exigido uma

profunda transformação nas mais variadas áreas, influenciando desde o âmbito regulatório até as simples condutas a serem praticadas.

Ao contemplar o atual quadro de aspirações individuais e sociais, Canotilho (2015, p. 84-85) observa uma transição da antiga fórmula do 'eu contra o Estado', e até mesmo da sua versão welfarista mais moderna, do 'nós contra o Estado'. Com efeito, se teria passado por um processo de ecologização do texto constitucional, o qual implicou no deslocamento das fórmulas antecedentes, trazendo uma receita mais solidária, que se consubstancia na ideia do 'nós todos em favor do planeta'. Nesta senda, o eu individualista é substituído pelo nós coletivista.

Essa ecologização vivenciada no plano constitucional elevou ao ponto máximo de importância a preocupação com o meio ambiente. No que diz respeito à delimitação do conceito de meio ambiente, é sabido que o assunto não é pacífico, nem no âmbito jurídico, nem no campo das outras ciências. Em que pese a Constituição de 1988 não tenha estabelecido o conteúdo desse conceito, a legislação infraconstitucional, de maneira sintetizada, já definia meio ambiente como sendo um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (BRASIL, 1981)<sup>29</sup>.

No presente trabalho, optou-se por utilizar uma definição mais abrangente, que contempla a existência de três aspectos: o ambiente natural (ar, água, solo, flora, fauna e os espaços naturais); os elementos culturais e artificiais criados pelo ser humano, incluindo os valores culturais, o ambiente de trabalho, o patrimônio histórico e artístico, e; os diversos aspectos que incidem sobre o meio ambiente. (HERNANDEZ, 1998, p. 21).

Independentemente da sua definição, resta claro que o reconhecimento do direito a um meio ambiente sadio configura uma extensão do direito à vida, tanto no aspecto físico quanto da dignidade desta existência (ANTUNES, 2017, p. 56). Inclusive, a sua proteção, diferentemente do seu conceito, está prevista e assegurada no Art. 225 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988)<sup>30</sup>, que

---

<sup>29</sup> Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

<sup>30</sup> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

atribui ao poder público e à coletividade o dever de defender e de preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

A proteção do meio ambiente vem prevista em uma série de outros dispositivos que compõem a Constituição da República Federativa do Brasil, sendo inclusive elencada como um dos princípios da Ordem Econômica, o que será melhor explorado na próxima seção do trabalho. Fato é que a constitucionalização dessa proteção evidencia a incorporação de novos valores fundamentais, fazendo emergir um Estado comprometido com a sustentabilidade ambiental.

Elencando os benefícios auferidos a partir da constitucionalização da matéria ambiental, Canotilho (2015, p. 100) menciona a legitimação constitucional da função estatal reguladora, referindo que a inserção da proteção ao meio ambiente na Constituição legitima e facilita a intervenção estatal, seja ela legislativa ou não, em favor da manutenção e da recuperação dos processos ecológicos essenciais. Para o constitucionalista, em tempos de declínio de confiança nas instituições estatais e de redução da presença do Estado na economia, seu papel interventor é medida que se impõe.

Com isso, tem-se que a partir do advento da Constituição de 1988 surge um novo perfil de Estado, que, diferentemente das configurações assumidas no modelo liberal, onde a intervenção se dava de maneira absolutamente excepcional, passa a ter o dever de intervir no sentido de resguardar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Discorrendo sobre esse novo modelo, Carvalho (2013, p. 39) explica que se trata de um Estado que leva o meio ambiente como um critério de aferição para tomar suas decisões, com objetivo de apontar para novas formas de participação política, em uma democracia adequada ao desenvolvimento ambientalmente justo e duradouro.

Desse modo, resta visível que a Constituição de 1988 promoveu a instituição de “uma verdadeira ordem pública ambiental, que conduz o Estado de Direito Social e o modelo político econômico que adota a assumirem a forma de Estado de Direito Ambiental” (CANOTILHO, 2015, p. 147).

Conforme constata Carvalho (2017, p. 114), na realidade, o Estado democrático ambiental se consolida como uma dimensão do próprio Estado democrático de direito. Traçando alguns pressupostos estruturantes do Estado de direito ambiental, o autor elenca a (i) juridicidade constitucional ambiental; (ii) a

estruturação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado sob o status de um direito fundamental; e (iii) o alargamento do antropocentrismo.

O primeiro pressuposto, da juridicidade constitucional ambiental, representa uma visão alargada da legalidade, que recebe uma ressignificação no Estado Democrático de Direito, perfazendo uma modulação sistêmica ancorada na orientação constitucional. (CARVALHO, 2017, p. 115-117) Com efeito, a juridicidade abarca a legalidade, ampliando-a a partir de uma leitura sistêmica, que leva à percepção de que o Direito é conformado por inúmeros fatores, indo de encontro ao legalismo positivista.

No que tange ao segundo pressuposto, que diz respeito à elevação do meio ambiente ecologicamente equilibrado ao status de direito fundamental, conforme ressalta Canotilho (2015, p. 124 e 129), não são poucas as consequências dessa atribuição, sendo que ela implica, antes de mais nada, na formulação de um princípio da primariedade do ambiente, no sentido de que ele não seja tratado como um valor subsidiário. Esse direito assume uma estrutura bifronte, de modo que, a um só tempo, possui uma feição negativa, associada a um *non facere*, e uma positiva, na medida em que comanda prestações positivas do Estado e da sociedade.

De maneira complementar, Cristiane Derani (FIGUEIREDO, 1998, p. 92) esboça o entendimento no sentido de que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é “resultado de fatores sociais que permitiram e até mesmo impuseram a sua cristalização sob forma jurídica, explicitando a sua relevância para o desenvolvimento das relações sociais”

O último dos pressupostos para a configuração de um Estado de direito ambiental seria o alargamento do antropocentrismo em direção à sustentabilidade, que pressupõe a assimilação do meio ambiente como um valor constitucional autônomo, ao lado de outros bens jurídicos, tais como a saúde, a propriedade, dentre os demais (CARVALHO, 2017, p. 125). Nesse sentido, é preciso que se compreenda a proteção ambiental não apenas limitada ao direito subjetivo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, mas como um bem em si mesmo, cuja importância se afere de maneira independente.

A respeito desse aspecto, Canotilho (2015, p. 136) esboça o entendimento de que a filiação antropocêntrica presente no regime de direitos desenhados pelo constituinte seria temporalmente mitigada, ao passo que se confere titularidade

também às futuras gerações. Nesse sentido, a preocupação com as gerações futuras pode ser compreendida como um dos fatores que confere o alargamento da percepção antropocêntrica do meio ambiente.

Embora não seja explorada com a devida seriedade por parte da doutrina, a preocupação com a solidariedade intra e intergeracional se mostra de fundamental importância para a consolidação de um Estado de direito ambiental. Aprofundando-se sobre a Teoria da Equidade Intergeracional, Weiss (1992, p. 401-406) explica que é possível elencar três princípios que formam a base dessa equidade. O primeiro deles consiste na conservação de opções e está relacionado à noção de que cada geração deve ser obrigada a conservar a diversidade da base de recursos naturais e culturais, de modo a não restringir indevidamente as opções disponíveis para as gerações futuras na solução de seus problemas e satisfazer seus próprios valores.

O segundo princípio trata da conservação de qualidade, que implica no dever de cada geração manter a qualidade do planeta de modo que seja transmitida em condições não piores do que aquela em que foi recebida. Por fim, o terceiro princípio é o da conservação do acesso, que implica na obrigação de que cada geração forneça a seus membros direitos equitativos de acesso ao legado de gerações passadas.

Como se percebe, o status de direito fundamental conferido ao meio ambiente fez emergir também outros deveres ao Estado e à sociedade em si. O novo paradigma da proteção do meio ambiente proporciona a responsabilidade estatal multidimensional, onde o desenvolvimento econômico não precisa ser contraditório à sustentabilidade. Assim, o Estado e a sociedade são responsáveis por concretizar solidariamente o desenvolvimento material e imaterial, com o objetivo de assegurar, preferencialmente de modo preventivo e precavido, no presente e no futuro, o direito ao bem-estar físico, psíquico e espiritual, em consonância com o bem de todos (FREITAS, 2012, p. 40).

Nessa perspectiva da não contrariedade entre crescimento econômico e meio ambiente, foram surgindo outros conceitos relacionados ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, os quais passam a ser amplamente adotados, não apenas a nível interno, como também no âmbito das negociações globais. Quando se trata de proteção ao meio ambiente, é possível destacar pelo menos duas

expressões que comumente vêm atreladas a essa. Trata-se do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade.

Debruçando-se sobre o tema, José Afonso da Silva explica que a promoção do desenvolvimento sustentável representa a conciliação entre dois valores que aparentemente viviam em conflito, quais sejam o desenvolvimento econômico-social e a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Nesse sentido, o constitucionalista conceitua desenvolvimento sustentável como aquele que se embasa na “exploração equilibrada dos recursos naturais, nos limites da satisfação das necessidades e do bem-estar da presente geração, assim como de sua conservação no interesse das gerações futuras” (SILVA, 2003, p. 26-27).

A definição oficial de desenvolvimento sustentável se deu a partir do Relatório Nosso Futuro Comum, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente (CMMAD), no âmbito da Organização das Nações Unidas, o qual também é conhecido como Relatório Brundtland. Esse, conceituou o desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46).

Desde a publicação do respectivo relatório, o termo desenvolvimento sustentável passou a ser difundido por todo o mundo, configurando-se em um objetivo a ser perseguido internamente por cada Estado, assim como uma meta a ser atingida pelas mais diversas atividades, inclusive por aquelas de caráter eminentemente econômico.

Conforme conta Camargo (ALBUQUERQUE; VELLOSO, 2012, p. 29), o patrimônio conceitual deixado pelo Relatório Brundtland serviu de embasamento para a formulação das três dimensões do desenvolvimento sustentável, quais sejam, a econômica, a social e a ambiental. Em que pese a ampla difusão da expressão desenvolvimento sustentável, Juarez Freitas (2012, p. 54) não concorda com o termo, entendendo que o mais adequado seria se falar em sustentabilidade, “já que esta é que deve adjetivar, condicionar e infundir as suas características ao desenvolvimento, nunca o contrário.”

Não bastasse a opção pelo termo sustentabilidade, Juarez Freitas (2012, p. 36-37) ainda defende que há de se adotar uma visão multidimensional sobre a mesma, o que implica no aproveitamento de providências sistemáticas. Desse

modo, o autor prevê a existência de cinco dimensões que seriam intrínsecas à sustentabilidade: a social, a ética, a ambiental, a jurídico-política e a econômica.

A dimensão social estaria relacionada à busca por um desenvolvimento não excludente; a ética diz respeito ao reconhecimento da dignidade intrínseca dos seres vivos em geral; a dimensão propriamente ambiental da sustentabilidade se remete ao direito das gerações atuais, sem prejuízo das futuras, ao ambiente limpo, em todos os aspectos; a jurídico-política estaria relacionada à tutela jurídica do direito ao futuro, que não dependeria de regulamentação e; por fim, a dimensão econômica evocaria a ponderação entre eficiência e equidade, mediante o sopesamento fundamentado dos benefícios e dos custos diretos e indiretos envolvidos em um empreendimento, sendo essa economicidade enfrentada mediante a medição das consequências que possam advir a longo prazo. (FREITAS, 2012, p. 58-65)

Todas essas perspectivas devem ser assimiladas sem o estabelecimento de uma hierarquia rígida e sem caráter exaustivo. Elas introduzem uma noção de equilíbrio, de modo que somente é possível se falar em desenvolvimento se houver a conciliação entre todos esses distintos (e muitas vezes contraditórios) vieses e não a mera sobreposição de um sobre o outro.

Portanto, a ideia de sustentabilidade exige a defesa do meio ambiente com o atendimento das necessidades essenciais da população, uma vez que o desenvolvimento pleno dos seres humanos e o aumento de sua qualidade de vida só serão possíveis através da conciliação entre o desenvolvimento econômico e um meio ambiente adequado (MONTERO, 2014, p. 107). E não basta adotar medidas apenas defensivas para proteger o meio ambiente. Um Estado ecológico, além de criar instrumentos jurídicos necessários à proteção da natureza contra as ações que lhes sejam prejudiciais, de forma que nem o Estado nem os particulares podem invadir o âmbito de proteção do direito, também deve intervir para a efetivação do direito, seja para a proteção ou para a recuperação do meio ambiente (TORRES, 2001, p. 301).

Com esse novo viés, a proteção ambiental envolve um controle do homem sobre si próprio, em razão do próprio homem, indo, muita vezes, de encontro à liberdade de agir. A partir do momento em que o Direito Ambiental surge para regular as atividades humanas e seus reflexos sobre o meio ambiente, dando ênfase ao excesso decorrente da produção de bens e riquezas (DAMACENA; FARIAS, 2017,



p. 04), cabe ao Poder Público o direito de influenciar diretamente no direito jurídico-econômico, outorgando poder de interferir, se necessário, para que a exploração econômica assegure a manutenção do ecossistema, desde que vise a preservação dos elementos necessários à própria sobrevivência do homem (TAVARES, 2006, p. 188).

Tendo surgido com o propósito de estabelecer mecanismos normativos capazes de disciplinar as atividades humanas em relação ao meio ambiente, na visão de Antunes (2017, p. 03 e 09), o Direito Ambiental pode ser definido como

um direito que tem por finalidade regular a apropriação econômica dos bens ambientais, de forma que ela se faça levando em consideração a sustentabilidade dos recursos, o desenvolvimento econômico e social, assegurando aos interessados a participação nas diretrizes a serem adotadas, bem como padrões adequados de saúde e renda.

Como se observa, o Autor detém uma visão que propõe o engajamento entre as vertentes econômica, ambiental e social, reconhecendo, contudo, que o Direito Ambiental pressupõe a apropriação econômica de bens, o que revela a indissociabilidade entre meio ambiente e economia.

De acordo com Freitas (2012, p. 41), para que se alcance um conceito operacional de sustentabilidade é indispensável que ocorra a reunião dos seguintes elementos:

(1) a natureza de princípio constitucional diretamente aplicável, (2) a eficácia (encontro de resultados justos, não mera aptidão para produzir efeitos jurídicos), (3) a eficiência (o uso de meios idôneos), (4) o ambiente limpo (descontaminado e saudável), (5) a proibidade (inclusão explícita da dimensão ética), (6) a prevenção (dever de evitar danos certos), (7) a precaução (dever de evitar danos altamente prováveis), (8) a solidariedade intergeracional, com o reconhecimento dos direitos das gerações presentes e futuras, (9) a responsabilidade do Estado e da sociedade e (10) o bem-estar (acima das necessidades materiais).

Na ausência de qualquer um desses elementos, não seria possível se falar em sustentabilidade. Como se observa, a visão de Juarez Freitas engloba questões que vão muito além da perspectiva econômica e ambiental, insinuando que o enfrentamento da questão deve se dar inclusive sob um viés ético e ancorado no princípio da solidariedade.

Com estudo aprofundado sobre o Direito Ambiental, Antunes (2017, p. 09) explica que ele se desdobra em três vertentes fundamentais, quais sejam: o direito

ao meio ambiente, o direito sobre o meio ambiente e o direito do meio ambiente. Nesse sentido, o Direito Ambiental contempla uma dimensão humana, uma dimensão ecológica e uma dimensão econômica, as quais devem ser compreendidas harmonicamente.

Com isso, tem-se que o objetivo principal do Direito Ambiental é assegurar o direito ao meio ambiente equilibrado e não o de impedir o desenvolvimento econômico do Brasil. É cediço que as atividades econômicas, em alguns casos, contribuem para a degradação ambiental, não necessariamente por opção, mas simplesmente por falta de escolhas alternativas disponíveis. A intervenção econômica deve procurar minimizar a degradação ambiental por meio de instrumentos adequados (FIORILLO, 2004, p. 91).

O Estado detém vários mecanismos destinados a assegurar a aplicação prática dos princípios que atuam em defesa do meio ambiente. Um desses importantes mecanismos consiste na concessão de incentivos, de forma a estimular que as atividades econômicas adotem uma postura menos degradante ao meio ambiente.

A adoção de novos comportamentos voltados para a proteção ambiental é estudada a partir de diferentes perspectivas, as quais procuram estabelecer uma compatível relação entre economia, meio ambiente e sociedade. A próxima seção abordará duas vertentes extremamente importantes para a compreensão das possibilidades de compatibilização entre esses meios, especialmente considerando os aportes que a economia tem a oferecer para o enfrentamento da problemática ambiental.

### **3.2 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE: COMPREENDENDO AS DISTINÇÕES ENTRE ECONOMIA AMBIENTAL NEOCLÁSSICA E A ECONOMIA ECOLÓGICA**

Diante da evidência de que a escalada da economia estava originando impactos preocupantes sobre o meio ambiente, surgem novos desafios para a ciência econômica, no sentido de apontar para uma relação mais harmônica entre meio ambiente e sistema econômico. Partindo-se do princípio de que o bem-estar social depende dos bens e serviços providos pelo meio ambiente, é fundamental que a teoria econômica procure compreender a dinâmica subjacente aos processos

naturais de suporte à vida e os impactos que as atividades humanas têm sobre os sistemas naturais (ANDRADE, 2008, p. 02).

Segundo Mueller (2004, p. 07)

o sistema econômico – considerado um organismo vivo e complexo – não atua em isolamento. Ele interage com o meio-ambiente, do qual extrai recursos naturais fundamentais, e no qual despeja dejetos. Além disso, o sistema econômico funciona num espaço geográfico; e suas incursões nesse espaço tendem a alterá-lo consideravelmente. A economia afeta, pois, o estado geral do meio-ambiente.

As considerações do autor só vêm a confirmar um fato que já é de constatação geral, qual seja, a extrema dependência do setor econômico aos recursos fornecidos pelo meio ambiente natural, cuja finitude ameaça a permanência desse sistema. A depender do estilo de desenvolvimento que se adote, os impactos das atividades econômicas sobre o meio ambiente podem ser maiores ou menos significativas.

Portanto, o desenvolvimento econômico, muitas vezes, estabelece o impacto sobre o meio ambiente, tendo em vista que, mesmo tendo capacidade de se autorregenerar das agressões, o seu poder de resiliência é limitado. Nesse caso, a degradação gerada por uma sociedade vai depender da dinâmica de dois componentes de escala econômica: da sua população e da sua produção (material) per capita (MUELLER, 2004, p. 08).

No mundo acadêmico existem duas correntes predominantes no enfrentamento das temáticas sobre economia, meio ambiente e sociedade, as quais seguem enfoques e recortes teórico-metodológicos distintos, quais sejam: a *economia ambiental neoclássica* e a *economia ecológica*. Enquanto a primeira é baseada numa linha de pesquisa que se aproxima da economia neoclássica tradicional, a segunda consiste em um ramo relativamente recente do conhecimento, que se detém a uma análise interdisciplinar.

A economia ambiental neoclássica surgiu a partir do momento em que a corrente majoritária econômica (*mainstream*) se viu pressionada a incorporar em sua análise considerações acerca do problema climático. Trata-se de uma teoria econômica baseada na economia neoclássica, cuja ideia de valor está ancorada à teoria do valor-subjetivo, em que a utilidade derivada do consumo dos bens e serviços disponíveis define, em última instância, o comportamento dos consumidores. Assim, o bem-estar é o fim último do agente econômico e a

maximização da utilidade é o meio que dispõe para se atingir tal fim (ANDRADE, 2008, p. 13).

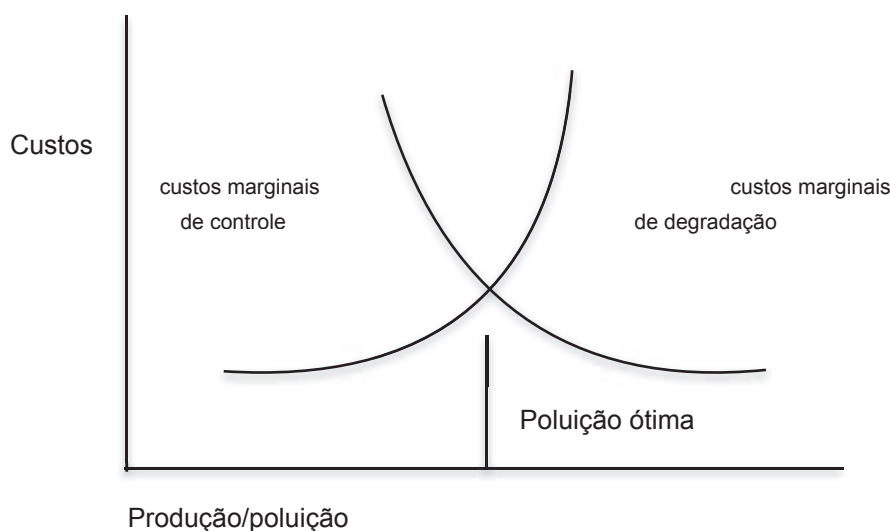
Entre suas características principais está a de desconsiderar o caráter dinâmico das interações ecossistêmicas e suas interfaces com o sistema econômico, se preocupando basicamente com o bem-estar dos indivíduos e com a alocação ótima dos recursos, além de se ater aos custos e benefícios envolvidos na adoção de mecanismos de controle da poluição. Na verdade, essa teoria busca responder questões referentes ao padrão de uso dos recursos naturais, qual o manejo adequado dos recursos renováveis e qual a taxa ótima de depleção dos recursos não renováveis.

Nesse contexto, o meio ambiente, como fornecedor de materiais e ao mesmo tempo receptor de resíduos, é visto como um bem público neutro e passivo. A preocupação que se tem está ligada à poluição gerada pelo sistema econômico e, principalmente, à escassez crescente dos seus recursos. Ao mesmo tempo em que reconhece a existência de possíveis problemas decorrentes da degradação ambiental, essa escola prega a ideia de que o crescimento econômico extra é capaz de solucioná-los, bem como aumentar o bem-estar e o senso de justiça dentro das sociedades (GROSSMAN; KRUEGER, 1994).

Além disso, a teoria da Economia Ambiental Neoclássica analisa as questões por meio da estimação de valores ambientais em termos monetários, de modo a tornar esse valor comparável a outros valores de mercado, subsidiando a tomada de decisão que envolva recursos naturais. Todavia, os métodos de valoração empregados nem sempre são capazes de definir corretamente os custos da degradação ambiental, importando em que os custos sociais marginais sejam diferentes dos custos marginais privados. Essa falha de mercado origina as chamadas externalidades ambientais.

As externalidades são os efeitos causados pelos processos de produção ou de consumo que afetam ou beneficiam terceiros que não participam da transação (MONTERO, 2014, p. 125). Na medida em que os agentes produtivos não incorporam os custos ambientais derivados do (mau) uso dos recursos naturais e que, no final das contas, quem assume os custos socioambientais é a sociedade em geral, a degradação do meio ambiente envolve um problema de alocação adequada de recursos ambientais.

Para os defensores dessa teoria, com essa técnica é possível instituir uma política ambiental mais eficiente, através da criação de condições e precificação, para que os agentes econômicos “internalizem” os custos da degradação que provocam (ROMEIRO, 2010, p. 11). Nesse caso, cria-se para o agente econômico um conflito de interesse (*trade-off*) entre seus custos marginais de controle da poluição e os custos marginais dos impactos ambientais (externalidades) provocados por suas atividades produtivas, que ele seria forçado a integralizar. O ponto de equilíbrio, nesse caso, é denominado de “poluição ótima”, onde os custos que uma empresa ou setor teriam para poluir seriam iguais aos custos de que despenderiam para reduzir os níveis de poluição, conforme a gráfico abaixo:



**Gráfico 1. Trade-off entre custos marginais de controle da poluição e os custos marginais dos impactos ambientais**

Fonte: MOTTA, 2010, p.11

Entretanto, esta teoria da Economia Ambiental Neoclássica recebe algumas críticas por não oferecer um aparato teórico e metodológico adequado para o enfrentamento dos desafios colocados. Segundo Romeiro e Andrade (2011, p. 5), "sua base de inspiração mecanicista sugere que todos os fenômenos são reversíveis e que não há a possibilidade de perdas irreparáveis." Com isso, poderia levar à conclusão de que o ecossistema pode ser totalmente destruído, na medida em que não haveria disposição para conservá-lo. Outra crítica diz respeito aos métodos de valoração que essa teoria emprega, os quais não dariam conta de captar, simultaneamente, todas as parcelas do valor econômico dos recursos naturais.

Como contraponto a esta abordagem, surgiu a Economia Ecológica. Essa escola foi estruturada de modo formal em 1989 com a fundação da *International Society for Ecological Economics* e com o periódico *Ecological Economics*, em decorrência da insatisfação de pesquisadores e com a premissa comum de que a complexidade inerente aos problemas ambientais não permite que esses sejam analisados pela ótica de apenas uma disciplina.

De acordo com Costanza e Ekins (1994, p. 111), a Economia Ecológica consiste em uma nova abordagem transdisciplinar que contempla toda a gama de inter-relacionamentos entre os sistemas econômico e ecológico. Diferentemente da Economia Ambiental Neoclássica, essa escola analisa o sistema econômico sem desconsiderar os fundamentos biofísico-ecológicos que fornecem matéria e energia para o sistema econômico, com o objetivo de compatibilizar e mediar os conceitos de dimensão ecológica e os conceitos de dimensão socioeconômica normativa.

O meio utilizado para esta análise se dá através das leis da termodinâmica, principalmente as duas primeiras, e suas implicações para a dinâmica econômica. A primeira lei da termodinâmica estabelece que as quantidades de matéria e energia do universo são constantes, não podendo ser criadas ou destruídas. Ou seja, a base material sobre a qual o sistema econômico se reproduz é finita, não sendo possível, portanto, a sua expansão contínua. Por outro lado, a segunda lei estabelece que a energia do universo, embora constante, sofre um processo irreversível de mudança de um estado disponível para um estado indisponível. Isto é, há um fenômeno evidente da inevitabilidade da escassez dos recursos (matéria e energia) (ANDRADE, 2008, p. 20).

Portanto, a abordagem da Economia Ecológica preocupa-se com uma escassez generalizada de recursos naturais e vidas para o desenvolvimento humano, e, conseqüentemente, com a degradação do meio ambiente, em razão da continuidade da expansão do sistema econômico. Em oposição à Economia Ambiental Neoclássica, os economistas ecológicos defendem que a sustentabilidade ecológica e a sustentabilidade social são os dois critérios imprescindíveis sobre os quais se ancoram as noções de sustentabilidade econômica. Nesse sentido, o Estado deve se ater às políticas econômicas que visem a proteção do capital natural, levando em conta não apenas princípios da eficiência, mas também critérios éticos de equidade, justiça e legitimidade (ROMEIRO; ANDRADE, 2011, p. 6).

Segundo Daly (1993), a escala ecologicamente sustentável é aquela em que o fluxo de recursos materiais e energéticos provenientes do meio ambiente está dentro da capacidade de suporte do sistema, de modo que a escala ótima será aquela que maximiza a diferença entre os estoques de benefícios e malefícios acumulados através do crescimento, ou seja, iguala os benefícios e os malefícios marginais do crescimento econômico.

Diante disso, a estrutura analítica da Economia Ecológica deve ser baseada nos seguintes princípios básicos:

(1) o capital natural impõe limites biofísicos à expansão (escala) da economia; (2) estes limites não são e não podem ser totalmente conhecidos e sua ultrapassagem (overshooting) pode levar a perdas irreversíveis potencialmente catastróficas; (3) a degradação do capital natural é um processo duplamente perverso, pois diminui o estoque de ativos naturais e compromete sua capacidade de geração de serviços; (4) dadas as incertezas envolvidas e a ignorância sobre os processos que geram os serviços do capital natural, é recomendável uma postura de precaução cética; (5) direito de existência das espécies não humanas (ROMEIRO; ANDRADE, 2011, p. 20)

Comparando ambos os modelos, tem-se que a Economia Ambiental, ao pretender aplicar aos problemas ecológicos as ferramentas da economia neoclássica, acaba olhando para o meio ambiente com o único propósito de internalizá-lo no cálculo econômico, valorando-o monetariamente. Já a Economia Ecológica tem o propósito de dizer em que medida o uso da natureza pode ser feito de maneira sustentável (CAVALCANTI, 2010, p. 89).

No Quadro abaixo é possível identificar as demais diferenças entre as duas correntes.

<b>Economia ecológica</b>	<b>Economia ambiental neoclássica</b>
Escala ótima	Alocação ótima e externalidades
Prioridade à sustentabilidade	Prioridade à eficiência
Satisfação de necessidades básicas e distribuição equitativa	Bem-estar ótimo ou eficiência de Pareto
Desenvolvimento sustentável	Crescimento sustentável em modelos abstratos
Pessimismo com relação ao crescimento e existência de escolhas difíceis	Otimismo com relação ao crescimento e existência de opções “ganha-ganha”
Co-evolução imprevisível	Otimização determinística do bem-estar intertemporal

Foco no longo prazo	Foco no curto e médio prazos
Completa, integrativa e descritiva	Parcial, monodisciplinar e analítica
Concreta e específica	Abstrata e geral
Indicadores físicos e biológicos	Indicadores monetários
Análise sistêmica	Custos externos e valoração econômica
Avaliação multidimensional	Análise custo-benefício
Modelos integrados com relações de causa-efeito	Modelos aplicados de equilíbrio geral com custos externos
Racionalidade restrita dos indivíduos e incertezas	Maximação da utilidade e lucro
Comunidades locais	Mercado global e indivíduos isolados
Ética ambiental	Utilitarismo e funcionalismo

**Quadro 1. Diferenças entre a economia ecológica e a economia ambiental neoclássica**

Fonte: VAN DEN BERGH, 2001, p. 15

Analisando todas essas diferenças, verifica-se que, ao lado dos mecanismos de alocação e distribuição de recursos pela análise econômica, a economia ecológica acrescenta o conceito de escassez dos recursos naturais e a capacidade de suporte para limitar o desenvolvimento econômico, defendendo uma forma de desenvolvimento mais sustentável e justa.

Como se percebe, enquanto a Economia Ecológica evolui a partir de uma concepção de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade econômico-ambiental, pressupondo uma análise sistêmica e multidimensional, a Economia Ambiental Neoclássica tenta incorporar o conceito de crescimento sustentável em sua estrutura analítica, limitando-se a uma análise sobre a alocação de recursos e externalidades.

Independentemente da corrente econômica a ser adotada, é possível verificar em ambas a importância da intervenção estatal. Com efeito, seja buscando a melhor alocação de recursos ou priorizando um desenvolvimento sustentável, ambas correntes entendem que alguns problemas econômico-ecológicos somente serão solucionados mediante a participação do Poder Público na Economia.

### 3.3 A PROTEÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DO DIREITO ECONÔMICO

Nos dias atuais, a interdisciplinaridade torna-se cada vez mais presente no



discurso e na prática de doutrinadores. Portanto, desenvolver um trabalho de integração dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento é fundamental na busca por resultados eficientes e conclusivos. E, com o direito e a economia não seria diferente.

O direito é uma ciência que estuda as normas que regem as relações entre os homens, se dedicando ao estudo das relações intersubjetivas, sob o aspecto normativo. Nas palavras de Kelsen (1998, p. 62) o direito consiste em uma ciência da previsão, onde as normas são asserções (enunciados) que regulam o comportamento humano, de modo que, uma vez descritas, prescrevem, autorizam ou permitem condutas.

Por outro lado, a ciência econômica também tem como enfoque o ser humano, porém sob outra perspectiva, a de compreender o seu comportamento a partir das relações entre as suas necessidades e os recursos disponíveis para satisfazê-las. Segundo os ensinamentos de Mankiw (2009, p. 4) os economistas estudam como as pessoas tomam as decisões, ou seja, “o quanto trabalham, o que compram, quanto poupam e como investem suas economias. Estudam também como as pessoas interagem umas com as outras”.

Por este objeto em comum, estas duas ciências se harmonizam quando são estudadas em conjunto. Para Nusdeo (2008, p. 19) “as duas ciências se imbricam e se integram para formar um único campo de estudo”. Essa inter-relação das ciências jurídicas e econômicas se dá de várias formas e em determinadas situações, dentre as quais está o ramo do Direito Econômico, que é compreendido a partir do interesse social e da consecução do bem-estar coletivo, sendo um ramo do direito composto por um conjunto de normas de conteúdo econômico e que tem por objeto regulamentar as medidas de política econômica referentes às relações e interesses individuais e coletivos.

Nesse contexto, o Estado assume um papel no plano econômico, sendo capaz de intervir para orientá-lo e ajustá-lo aos valores e princípios constitucionais, com a finalidade de incentivar o desenvolvimento social. A dúvida que se põe não é sobre a intervenção estatal na economia, mas em que grau ela deve ocorrer. Segundo ensina Moncada (2000, p. 16) “sempre existiram formas de intervenção na economia por parte do Estado, embora qualitativa e quantitativamente diferentes das que são características do Estado de Direito Social nos nossos dias”.

A intervenção estatal na ordem econômica, em alguns casos se mostra necessária, principalmente nos momentos de grande ou pouca demanda, assim como nos momentos de crise. Segundo Grau (1988, p. 62), a intervenção do Estado na economia pode se dar de duas formas: por absorção ou por participação. No primeiro caso, o Estado detém todos os meios de produção, determinando quem, o quanto e o que se produz, assim como quem, o quanto e o que se consome. Já a intervenção por participação se dá quando o Estado controla parte dos meios de produção através da regulação direta (regras que obrigam ou proíbem comportamentos) ou indireta (regras que facultam comportamentos).

No Brasil, após o advento da Constituição Federal de 1988, o Estado intervém na economia por meio da participação, onde ele impõe restrições à liberdade de uns para proteger a de outro e, ainda, compete com agentes privados no mercado, na medida em que existem empresas estatais ou de economia mista atuando em determinados setores, juntamente com empresas privadas.

Como o mercado tem uma visão preponderantemente de vantagem individual própria na busca pelo lucro, e a soma das vontades individuais não forma a vontade coletiva, são necessárias normas que resguardem e promovam uma atitude social. Nessa situação as normas possuem o objetivo específico de fornecer o instrumento necessário para direcionar o mercado e a concorrência, bem como de traçar novos ditames apropriados para isso.

Para Champaud (1967, p. 141) o Direito Econômico se apresenta como o direito da organização e do desenvolvimento econômico, formado de regras que regem relações particulares e do Estado e suas unidades, atuando tanto na esfera pública quanto privada, na busca do Estado do Bem Estar Social (Welfare State).

O Estado Social, por sua vez, é caracterizado pelo comprometimento com a justiça social, representando um modelo que busca diminuir as desigualdades sociais e prestar assistência aos mais necessitados, por meio da atuação do próprio Estado. Além da sua finalidade de defender valores básicos, como a liberdade, a igualdade de oportunidade e a justiça social, o Direito, pelo seu papel orientador da atividade econômica, atua também no delineamento de políticas e práticas econômicas, perseguindo principalmente a eficiência da economia (STEINDORFF *apud* DERANI, 2008, p. 43).

Segundo Carvalho (2013, p. 130), com o advento do *welfare state*, a essência dos comandos legais é incentivar comportamentos humanos, nas direções que o legislador almeja para a consecução de seus objetivos. Nesse contexto, o Estado participa da atividade econômica, deixando de ser um agente econômico passivo e passa a influenciar as atividades econômicas por meio de políticas econômicas com objetivos específicos de assegurar a ordem econômica.

A ordem econômica é uma representação estrutural, cuja finalidade é organizar a realização da atividade econômica em determinada comunidade. Para tal finalidade, a ordem contempla alguns princípios que a informam e que deverão circunscrever os limites da legislação a ser criada (MASSO, 2016, p. 44).

No Brasil, a Ordem Econômica e Financeira está inserida no Título VII da Constituição Federal, cujo Capítulo I trata dos Princípios Gerais da Atividade Econômica, os quais vêm esculpido no Art. 170<sup>31</sup>. Nesse dispositivo está previsto que a ordem econômica possui dois fundamentos basilares: a valorização do trabalho humano e da livre iniciativa, com a finalidade de assegurar a todos uma existência digna, conforme os ditames da justiça social.

O princípio da valorização do trabalho humano visa fomentar políticas públicas que assegurem o trabalho digno e a geração de empregos, sendo embasada no princípio da dignidade da pessoa humana, uma vez que valorizar o trabalho equivale a valorizar a pessoa humana (PETTER, 2005, p. 153). Por outro lado, a livre iniciativa apresenta o direito que todo o cidadão tem de entrar, permanecer e sair do mercado de produção de bens e serviços.

Alguns doutrinadores, como Carvalho (2013, p. 195), defendem que a atuação do Estado na área econômica é legítima apenas para corrigir falhas de mercado, que consistem em monopólios e cartéis. Todavia, pela Constituição Federal de 1988, o Estado criou para si uma obrigação muito maior e mais complexa, desde que sejam seguidas algumas ressalvas.

---

<sup>31</sup> 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: I - soberania nacional; II - propriedade privada; III - função social da propriedade; IV - livre concorrência; V - defesa do consumidor; 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; VII - redução das desigualdades regionais e sociais; VIII - busca do pleno emprego; IX - tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País. Parágrafo único. É assegurado a todos o livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei.

De acordo com o Art. 173, “a exploração direta de atividade econômica pelo Estado só será permitida quando necessária aos imperativos da segurança nacional ou a relevante interesse coletivo.” Com isso, fica evidente o caráter excepcional da atuação estatal, estando ela limitada pelos princípios previstos no Art. 170, que estabelecem metas e programas a serem implementados.

Além disso, os objetivos dessa atuação devem ser traçados com base em conhecimento científico/acadêmico, com a produção empírica dos governos e também através do diálogo entre cientistas sociais, grupos de interesse e governo, no sentido de formar uma política pública (SOUZA, 2006, p. 22). Segundo Almeida (1998, 381) “a política econômica é o compartimento da ciência econômica responsável por modificar a vida como ela é para como ela deve ser, com o objetivo de trazer o maior bem-estar para a sociedade”.

Assim, para que seja possível estabelecer uma política econômica é preciso, primeiramente, determinar os objetivos que se pretende alcançar, e, posteriormente, definir os instrumentos que serão utilizados para alcançá-los. Somente após isso é que o Estado define o conjunto de normas que determinarão o modo de produção econômica, ou seja, a ordem econômica.

Como destacado nas seções anteriores, a tutela jurídica do meio ambiente se mostra importante no momento em que sua degradação passa a ameaçar não só o bem-estar, como também a qualidade de vida humana e a sua própria existência (SILVA, 2003, p. 9). Por este motivo, a defesa do meio ambiente é um dos princípios que a intervenção estatal deve observar.

A Constituição Federal de 1988 deixou expresso que a sua defesa pode se dar, inclusive, mediante tratamento diferenciado, conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação. De acordo com Eros Grau (1994, p. 249) o princípio da defesa ao meio ambiente representa um instrumento necessário - e indispensável - à realização das finalidades da ordem econômica e financeira. Para o autor, a sua inserção enquanto princípio segue a chamada ética ecológica, trazendo uma perspectiva holística da análise ecológica, que reclama um tratamento crítico científico sobre a utilização econômica dos recursos naturais.

Essa perspectiva ecológica foi incorporada a muitos instrumentos e acordos internacionais destinados a enfrentar a problemática ambiental. Um exemplo de

extrema importância foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), que se realizou no mês de junho de 1992, no Rio de Janeiro. Também conhecida como Eco-92 ou Rio-92, essa Conferência foi marcada pelo firmamento de um documento intitulado Agenda 21, o qual estabeleceu a importância dos países se comprometerem com a reflexão sobre os problemas ambientais, definindo um plano de ação por meio do uso de instrumentos econômicos como mecanismo de promoção da sustentabilidade. Esses instrumentos, por sua vez, são definidos pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) como aqueles que produzem modificações nas condutas que incidem sobre o meio ambiente, através do simples jogo de (des)incentivos financeiros e de mercado (RODRÍGUEZ; VILLOT, 2002, p. 21)

Segundo Montero (2014, p. 161), em sentido amplo, os instrumentos econômicos de intervenção estatal destinados à proteção ambiental podem ser de dois tipos: os que impliquem uma transmissão financeira entre os agentes financeiros poluidores e a coletividade, ou os que apontem para uma ação direta nos preços. Nesse sentido, a OCDE classifica estes instrumentos em quatro categorias: medida de apoio ou ajuda financeira; sistema de depósito ou reembolso; criação de mercado, e; tributos.

As medidas de apoio ou financeiras são concessões de créditos especiais pela Administração Pública com a finalidade de desestimular a degradação ambiental. O sistema de depósito ou reembolso é um instrumento pelo qual o Estado sobrecarrega o preço de produtos potencialmente poluidores e condiciona o reembolso desses valores ao cumprimento de determinadas condições sustentáveis, como, por exemplo, a reciclagem desse produto. Por outro lado, a criação de Mercado consiste em um mecanismo que aloca direitos de uso de recursos naturais aos agentes econômicos, sendo que esse direito de uso tem um preço. Por fim, os tributos também podem ser utilizados como um instrumento econômico, através da sua finalidade extrafiscal (MOTTA, 2005, p. 23).

No Brasil a principal forma para regulamentar a ordem econômica e, conseqüentemente, assegurar a defesa do meio ambiente é através do Direito Tributário. O fato de criar tributos ou minorar e até mesmo majorar alíquotas são formas de incentivar ou desestimular a realização de determinadas atividades econômicas.

A título de exemplo, é possível que haja a diminuição da alíquota de um tributo para que os contribuintes consumam mais um determinado produto. Em sentido oposto, um aumento de alíquota em um determinado produto pode também influenciar os contribuintes a não adquirirem aquele bem e, conseqüentemente, substituí-lo por outro. Entre as principais vantagens de utilizar o Direito Tributário como um instrumento econômico decorre do fato de que ele não consiste em um mecanismo coercitivo ou sancionatório.

Dessa forma, como o Direito Econômico tem por objetivo o estudo das relações entre os entes públicos e os sujeitos privados, na perspectiva da intervenção do Estado na vida econômica, o presente trabalho busca analisar se os incentivos fiscais concedidos ao Sistema de Compensação de Energia Solar contribuíram para o fomento da adoção da produção de energia sustentável por agentes privados.

#### **4. EFETIVIDADE DA NORMA TRIBUTÁRIA EXTRAFISCAL E A DECISÃO DO CONTRIBUINTE**

A partir do raciocínio construído no capítulo anterior não há como se negar a importância que a intervenção estatal no plano econômico desempenha sobre o desenvolvimento social. No que se refere à proteção ambiental, observou-se, sobretudo, a promissora atuação do Direito Tributário, seja na criação de tributos ou na concessão de estímulos, no redirecionamento das condutas dos contribuintes em prol de um meio ambiente sadio e equilibrado.

Nesse sentido, visando desvendar de maneira mais clara como se dá essa atuação, o presente capítulo passará a abordar a função extrafiscal a ser desempenhada pelos tributos e a maneira como pode impactar no fomento de condutas sustentáveis. Para tanto, se perpassará por uma breve compreensão sobre os distintos institutos do Direito Tributário utilizados na concessão de benefícios fiscais, quais sejam, a imunidade, a isenção, a alíquota zero e a não incidência.

O capítulo também se destina a traçar uma reflexão em torno da efetividade da norma tributária extrafiscal, buscando aportes para a resolução do problema proposto com o presente estudo, qual seja, averiguar se os incentivos concedidos ao Sistema de Compensação de Energia Solar foram capazes de estimular a sua adoção. Com esse mesmo propósito, a parte final do capítulo se concentra na teoria da escolha do consumidor, contemplando uma breve análise sobre a economia tradicional e a comportamental, com o intuito de identificar elementos que influenciam na sua tomada de decisão.

##### **4.1. A FUNÇÃO EXTRAFISCAL DOS TRIBUTOS NA INDUÇÃO DE CONDUTAS SUSTENTÁVEIS**

Com o advento do Estado do Bem-Estar Social por meio da Constituição Federal de 1988, o Estado deve procurar a satisfação das necessidades públicas da coletividade, assegurando individualmente os direitos fundamentais previstos naquela Carta Magna, como, por exemplo: segurança, saúde, justiça social e qualidade de vida. Todavia, manter uma estrutura institucional capaz de cumprir com

essa obrigação e, conseqüentemente, de disponibilizar esses serviços com eficiência para todos os cidadãos representa um alto custo econômico para o Estado.

Por esta razão, os Estados socorrem-se de meios universais para auferir verba suficiente para cobrir as despesas públicas, dentre os quais está o tributo, que, no Estado Moderno, representa o principal recurso econômico estatal para obter receitas públicas.

O artigo 3º do Código Tributário Nacional (Lei nº 5.172/1966), em consonância com o artigo 146, inc. III, “a”, da Constituição Federal de 1988<sup>32</sup>, define que “tributo é toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada”. (BRASIL, 1988)

Segundo Homes (1927, p. 645) “os tributos são o que pagamos por uma sociedade civilizada.” Viver em uma sociedade próspera exige o recolhimento de tributos. Da mesma forma, um Estado do Bem-Estar Social só existe quando os cidadãos renunciam alguns direitos individuais em favor do Estado para que a liberdade de todos seja assegurada. A constituição de um Estado com tantas funções e obrigações faz com que os cidadãos, em contrapartida, abdicuem de uma parcela desses direitos, a fim de pactuarem um contrato social (CARVALHO, 2013, p. 137).

No *Leviatã*, Hobbes (1974, p. 111) diz que o contrato social é realizado quando uma multidão de homens concorda e pactua entre si a centralização do poder público em um homem ou assembleia de homens, autorizando todos os seus atos e decisões, tal como se fossem seus próprios, a fim de viverem em paz uns com os outros e serem protegidos dos restantes dos homens.

No Brasil, este contrato social pactuado concede ao Estado o poder de governar todos os indivíduos que se encontrem no seu território, viabilizando, inclusive, a faculdade de instituir, modificar e extinguir tributos, de acordo com as suas necessidades para custear as suas atribuições, desde que busque permitir a organização e a convivência dentro de uma sociedade. Esse poder de tributar

---

<sup>32</sup>Art. 146. Cabe à lei complementar: [...] III - estabelecer normas gerais em matéria de legislação tributária, especialmente sobre: a) definição de tributos e de suas espécies, bem como, em relação aos impostos discriminados nesta Constituição, a dos respectivos fatos geradores, bases de cálculo e contribuintes;



significa a aptidão para realizar a vontade do Estado, seja por que meio for (MACHADO, 2009, p. 29). Todavia, esse poder, obviamente, não é sem limites.

A Constituição Federal de 1988 trouxe, por meio de princípios constitucionais tributários e das imunidades tributárias, visíveis limitações ao poder de tributar, como, por exemplo, os princípios da igualdade, legalidade, irretroatividade, anterioridade, capacidade contributiva e vedação do confisco. Estes limites possuem a finalidade de demarcar o campo, o modo, a forma e a intensidade de atuação do Estado, definindo a sua competência tributária (AMARO, 2004, p. 107).

Entretanto, em um Estado de Direito moderno, apoiado pelo Art. 145, §1º, da Constituição Federal (BRASIL, 1988)<sup>33</sup>, a tributação não exerce uma função tão somente destinada a financiar as despesas públicas, mas também pode servir como instrumento de política econômica geral, estimulando atividades, setores econômicos ou regiões, e desestimulando o consumo de determinados bens e serviços, desde que atentando para as exigências de estabilidade, desenvolvimento social e melhor distribuição da renda nacional.

A esta função intervencionista da tributação dá-se o nome de função extrafiscal. Nas palavras de Bomfim (2015, p. 9), o prefixo “extra” é utilizado para indicar outras funções que podem ser exercidas pela tributação e que não se vinculam diretamente à função arrecadatória. Ademais, acrescenta o autor que “função extrafiscal não é exercida apenas pelos tributos em si, mas por normas tributárias que, mesmo não instituindo propriamente tributos, são capazes de exercer funções diversas da arrecadação”.

Como destacado no capítulo anterior, a norma jurídica tem a finalidade de reger comportamentos humanos. No caso das tributárias, a função da norma é prescrever comportamentos que gerem a arrecadação de receitas públicas (função fiscal), ao mesmo tempo em que induza comportamentos (função extrafiscal). Normas tributárias não são capazes de obrigar ou proibir condutas, porém é totalmente possível que elas gerem estímulos para que os contribuintes ajam de determinada forma, ou seja, estimulem ou desestimulem condutas.

---

<sup>33</sup> Art. 145. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:[...] § 1º Sempre que possível, os impostos terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte, facultado à administração tributária, especialmente para conferir efetividade a esses objetivos, identificar, respeitados os direitos individuais e nos termos da lei, o patrimônio, os rendimentos e as atividades econômicas do contribuinte.

Entretanto, como adverte Nabais (1998, p. 247), a utilização de normas extrafiscais deve ocorrer em caráter de exceção, sempre de forma cautelosa e seguindo os princípios previstos na Constituição Federal de 1988, a fim de evitar um maior intervencionismo do Estado no âmbito econômico e social. Mesmo assim, no estágio atual, a extrafiscalidade da tributação é um importante instrumento de atuação estatal no domínio econômico e social à disposição do Estado com o intuito de assegurar a Ordem Social, podendo, por exemplo, ser implementada mediante a instituição e o agravamento de tributos, pela concessão de isenções e outros benefícios fiscais com o propósito educativo, evitando comportamentos que possam prejudicar os próprios cidadãos futuramente.

Nesse passo, surge a reflexão sobre o papel do Direito Tributário na proteção do meio ambiente, na medida em que as normas tributárias podem ser utilizadas para obter objetivos ambientais com maior eficiência, eficácia e efetividade, principalmente se destinadas à finalidade de incentivar condutas que priorizem um desenvolvimento sustentável.

Nos dias atuais, cada vez mais vem surgindo normas tributárias ambientais, entretanto, nem todas possuem o viés de proteção do meio ambiente. Segundo Montero (2014, p. 190), para que uma norma tributária possa ser considerada como ambiental, não é suficiente apenas a denominação, é necessário também a identificação de alguns requisitos: (1) orientar as condutas e as atividades sociais sem impedir o desenvolvimento econômico, independentemente do aumento de arrecadação; (2) calcular o impacto ambiental provado pelo sujeito passivo, a fim de alocar os custos de forma mais eficiente possível, e; (3) existir uma relação estreita entre o ônus tributário e a finalidade perseguida.

Como o tributo tem a função de financiar as despesas públicas, indiscutivelmente algum percentual dessa arrecadação pode ser destinado a um projeto público que venha a proteger o meio ambiente. Não obstante, ele não se equivale a uma norma tributária ambiental. Uma norma tributária ambiental tem o intuito de induzir condutas (des)incentivadoras que satisfaçam a finalidade ambiental pretendida, ou seja, deve ficar demonstrado que são capazes de modificar as condutas nocivas ao meio ambiente e estimular as atividades benéficas. Somente identificando esses requisitos, portanto, é possível afirmar que a norma tributária não

possui a função meramente fiscal como também extrafiscal, e, conseqüentemente, que ela visa, de fato, à proteção do meio ambiente.

Selicato (2005, p. 257), do mesmo modo que outros doutrinadores, classifica as normas tributárias ambientais em duas categorias: em sentido estrito e com função ambiental. Nas palavras do doutrinador, as normas tributárias ambientais em sentido estrito são aquelas em que a incidência do tributo decorre do próprio comportamento poluente do contribuinte.

Alguns doutrinadores, como Montero<sup>34</sup> e Amaral<sup>35</sup>, defendem a instituição de tributos ambientais com base no princípio do poluidor pagador, onde o objetivo é majorar a carga tributária do contribuinte poluente, e, conseqüentemente, aumentar a captação de recursos para a realização de políticas ecológicas. Da mesma forma que os demais tributos com essa característica, esta tributação também desempenha uma função extrafiscal, na medida em que a sua instituição pode fazer com que aumente o preço do produto ou serviço poluidor e, por conseguinte, reduza a sua produção ou consumo, fazendo com que seja substituído por outros mais ecológicos. Entretanto, a sua finalidade é predominantemente arrecadatória.

Na verdade, são tão ambientais quanto os demais tributos, uma vez que todos os tributos são meios de recolhimento de receita pública para assegurar direitos fundamentais, dentre os quais o meio ambiente está inserido. A diferença entre este tipo de tributo e os demais se resume à circunstância de que o seu fato gerador é o próprio comportamento poluente do contribuinte, e, conseqüentemente, a sua incidência pode indiretamente influenciar no consumo de bens prejudiciais ao meio ambiente.

Todavia, essa modalidade de norma não é pacífica no meio doutrinário. Diante do contexto tributário Brasileiro atual, a primeira crítica sobre essas normas se refere à viabilidade e à real necessidade de se criar um novo tributo. A instituição de novos tributos inegavelmente exige um estudo prévio, criação de novas regras administrativas, majoração dos custos institucionais para sua apuração e aumento da carga tributária.

---

<sup>34</sup> MONTERO, Carlos Eduardo Peralta. Tributação ambiental: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário. São Paulo: Saraiva, 2014. p. 201.

<sup>35</sup> AMARAL, Paulo Henrique. Direito Tributário Ambiental. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007. p. 181.

De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)<sup>36</sup>, representada por um grupo de 35 (trinta e cinco) países, a carga tributária do Brasil oscila em torno de 32% à 33% sobre o Produto Interno Bruto<sup>37</sup> do país (OCDE, 2017). Além disso, segundo o Banco Central, as empresas sediadas no Brasil gastam mais de 2.600 horas por ano em média para preparação, preenchimento de formulários e pagamento de tributos (WORLD BANK, 2006b). Trata-se de um inequívoco excesso de burocraticidade.

Além disso, existe a discussão sobre a viabilidade da instituição de tributos sobre condutas poluentes com base no princípio do poluidor pagador, ao passo que podem ser caracterizadas como sanções administrativas pelo Estado, o que é vedado pelo próprio artigo 3º do Código Tributário Nacional. Entretanto, Montero (2014, p. 201), que é um dos doutrinadores que defendem a instituição de tributo ambiental em sentido estrito, destaca que este tributo opera no campo da licitude e da ação preventiva e não pode ser caracterizado como uma pena ou como um instrumento indenizatório, uma vez que não tem o objetivo de castigo, e sim de incentivar que os agentes econômicos reduzam a produção ou consumo de produtos poluidores. Para ele, o tributo somente assumirá as características de uma pena se proibir tais condutas poluentes, o que não seria o caso.

De qualquer forma, o simples fato de criar um novo tributo sobre consumo já gera mudanças de comportamento, mesmo que minimamente. Tributos alteram os custos e benefícios para as pessoas, logo, alteram comportamento. Se essa criação se dá com a estipulação de uma alíquota exorbitante capaz de majorar o preço do produto ou serviço a patamares superiores ao suportado pelo consumidor, é evidente que estará indiretamente proibindo condutas poluentes.

Por esses motivos, a instituição de um novo tributo, mesmo que seja para incidir sobre condutas socialmente repugnantes, na medida em que são poluentes ao meio ambiente, não é vista com bons olhos.

Por outro lado, as normas tributárias com função ambiental são aquelas em que a tutela do meio ambiente ocorre principalmente pela finalidade extrafiscal, onde o Estado assume a sua função político-social de desestimular os comportamentos

---

<sup>36</sup> É uma organização internacional de 35 (trinta e cinco) países que aceitam os princípios da democracia representativa e da economia de mercado, com objetivo de colher dados para potencializar a promoção do desenvolvimento econômico e comparar políticas econômicas, solucionar problemas comuns e coordenar políticas domésticas e internacionais.

<sup>37</sup> O PIB representa, em valores monetários, todos os bens e serviços produzidos do país.

nocivos ao ambiente e, conseqüentemente, de encorajar os ambientalmente corretos, independentemente do viés arrecadatário.

Essa modalidade de normas, normalmente, é instituída por meio de benefícios fiscais concedidos em virtude de condutas sustentáveis ligadas com a melhoria da qualidade de vida, possibilitando que serviços ou produtos com esse viés sejam colocados no mercado a um preço mais reduzido. É um instrumento de modificação de hábito de consumo e mentalidade por meio de atrativos econômicos e financeiros. Apesar de ser uma medida lenta, ela é capaz de desestimular a poluição e degradação ambientais, ao mesmo tempo em que prestigia medidas de incentivo à prevenção.

De acordo com Carrazza (2005, p. 660) as normas tributárias com função ambiental são mais vantajosas e eficientes para influenciar condutas do que as em sentido estrito, na medida em que são mais sutis ao ponto de não caracterizar o produtor e consumidor como alguém que é responsável e obrigado a custear os danos ao meio ambiente.

Em um mercado competitivo, qualquer centavo a mais incidente sobre a produção afeta o preço final do produto, influenciando inevitavelmente no seu consumo. Por isso, a concessão de benefícios fiscais com viés protetivo ao meio ambiente vem sendo instituída pelo Estado para estimular ou incentivar condutas sustentáveis e, conseqüentemente, eliminar ou, ao menos, minimizar os custos ambientais.

A Lei 6.938/81<sup>38</sup>, que entrou em vigor em 31 de agosto de 1981 e dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, já previa a possibilidade de concessão de incentivos como instrumentos de proteção do meio ambiente, inclusive os de natureza tributária.

No Brasil existem vários instrumentos jurídicos e administrativos capazes de conceder benefícios fiscais, porém os mais utilizados para estabelecer uma relação entre as vantagens atribuídas e as atividades estimuladas são aqueles que impliquem em redução ou afastamento do montante a pagar pelos impostos em vigor. De acordo com a legislação brasileira, isso somente pode acontecer através dos institutos tributários da imunidade, isenção, alíquota zero e não-incidência.

---

<sup>38</sup>Art 9º. São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: [...] os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

#### **4.1.1. Imunidade, isenção, alíquota zero e não incidência: conceitos e características**

Quando surge o interesse do legislador em conceder algum benefício fiscal a um determinado grupo de pessoas físicas ou jurídicas existem várias maneiras legais para que isso ocorra, sendo que cada uma possui requisitos, meios próprios de instituição e efeitos diferentes. A imunidade, a isenção, a alíquota zero e a não-incidência atuam em momentos e campos distintos, razão pela qual é importante diferenciá-las, uma vez que interferem nas garantias dos beneficiados e nos efeitos decorrentes da intervenção do Estado no mercado.

A imunidade é uma limitação ao poder de tributar do Estado, prevista no Art. 150, VI, da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988)<sup>39</sup>. Da mesma forma que a Constituição define a competência tributária da União, Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, prevendo, expressamente, sobre quais fatos e pessoas podem ser instituídos tributos, também existe a previsão de quais não serão tributados. O fundamento das imunidades é a preservação de valores que a Constituição repute relevantes (AMARO, 2004, p. 149). A imunidade tributária, portanto, corresponde às situações em que, por opção do legislador constituinte, não podem ser atingidas pelo tributo.

Por conseguinte, se um determinado fato ou pessoa não é imune, eles poderão vir a ser sujeitos à incidência de um tributo. Essa incidência está dentro do campo da competência tributária e emerge da faculdade do legislador em criar ou não um tributo. Logo, a não-incidência decorre da opção de não abranger uma determinada hipótese como fato gerador de um tributo, mesmo havendo a autorização constitucional para isto. Nesse caso, a regra jurídica de tributação não incide porque não se realiza a sua hipótese de incidência (NOGUEIRA, 1990, p. 171).

---

<sup>39</sup> Art. 150. Sem prejuízo de outras garantias asseguradas ao contribuinte, é vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios: [...] VI - instituir impostos sobre: a) patrimônio, renda ou serviços, uns dos outros; b) templos de qualquer culto; c) patrimônio, renda ou serviços dos partidos políticos, inclusive suas fundações, das entidades sindicais dos trabalhadores, das instituições de educação e de assistência social, sem fins lucrativos, atendidos os requisitos da lei; d) livros, jornais, periódicos e o papel destinado a sua impressão. e) fonogramas e videofonogramas musicais produzidos no Brasil contendo obras musicais ou literomusicais de autores brasileiros e/ou obras em geral interpretadas por artistas brasileiros bem como os suportes materiais ou arquivos digitais que os contenham, salvo na etapa de replicação industrial de mídias ópticas de leitura a laser.

A partir disso, caso o legislador infraconstitucional opte por criar um tributo sobre determinada hipótese, posteriormente emerge a possibilidade de o mesmo conceder uma isenção a uma determinada pessoa ou situação. Logo, a isenção tributária pressupõe a ocorrência de um fato gerador capaz de gerar a obrigação tributária, entretanto, existe a dispensa, por lei, dessa obrigação, sendo caracterizada como uma exceção à regra jurídica da tributação (MACHADO, 2009, p. 229). Nesse caso, são necessárias duas leis ordinárias para efetivação da isenção, uma criando o tributo e outra afastando a obrigação, sendo totalmente possível abranger apenas determinados fatos e pessoas.

Por outro lado, a alíquota zero é um instituto não previsto no Código Tributário Nacional, cujo objetivo é diminuir a alíquota de determinado tributo a ponto de afastar a sua cobrança. Por esta característica, este tipo de benefício fiscal não atinge um determinado fato ou categoria de pessoas, na medida em que não afasta parte da hipótese de incidência do tributo, como ocorre com a isenção.

Além disso, diferentemente da isenção, a alíquota zero não necessita obrigatoriamente de duas leis ordinárias para sua instituição. As alíquotas de alguns tributos podem ser alteradas por atos do Poder Executivo, desde que resguardados os limites e condições estabelecidos em lei. Por esse motivo, esse benefício fiscal sofre algumas críticas, na medida em que pode representar uma forma de fugir do princípio da legalidade (BRASIL, 1966)<sup>40</sup>, previsto expressamente no Código Tributário Nacional, segundo o qual a isenção somente pode ser concedida por lei. (MACHADO, 2009, p. 236)

Esta diferenciação entre isenção e alíquota zero é extremamente importante para determinar as garantias dos beneficiários, considerando que uma exige a discussão e a aprovação pelos parlamentares, e, posteriormente a sanção do Poder Executivo, e a outra não, podendo ser simplesmente elaborada e assinada pelo Poder Executivo, de acordo com as suas intenções.

É importante destacar que se, por um lado, a complexidade parlamentar é um problema para a concessão de incentivos fiscais, por outro, ela serve com uma garantia maior para os beneficiários quando o assunto é manutenção. A partir do momento que o incentivo fiscal entrar em vigor, existe a garantia de que ele só será revogado após uma análise aprofundada dos parlamentares com a aprovação da

---

<sup>40</sup> Art. 97. Somente a lei pode estabelecer: [...] VI - as hipóteses de exclusão, suspensão e extinção de créditos tributários, ou de dispensa ou redução de penalidades.

maioria simples destes, bem como do próprio Poder Executivo. Mesmo que a conclusão seja contrária ao incentivo, ainda assim levará algum tempo para que isso ocorra em razão dos tramites legais do processo legislativo. Em sentido oposto, a alíquota zero pode ser perfectibilizada rapidamente, da mesma forma que a sua revogação. Um incentivo fiscal concedido por ato executivo depende somente da intenção e da decisão do Poder Executivo, o que torna o seu afastamento muito mais célere.

Entretanto, a alíquota zero por meio de ato executivo é uma exceção à regra, não se aplicando a todos os casos. De acordo com o Art. 153, §1º, da Constituição Federal<sup>41</sup>, somente é facultado ao Poder Executivo alterar as alíquotas dos impostos de importação e exportação, sobre produtos industrializados (IPI) e sobre operações de crédito, câmbio e seguro (IOF).

No caso em estudo, os incentivos fiscais concedidos ao Sistema de Compensação de Energia Solar Fotovoltaica afastaram a obrigação de pagar ICMS, PIS/Pasep e CONFINS e ocorreram através de legislações federais e estaduais.

Além disso, no que tange ao ICMS, os decretos estaduais promulgados no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro são claros ao determinar que “são isentas do imposto” as operações de saída de energia elétrica destinadas à unidade consumidora. Não restam dúvidas, portanto, sobre qual instituto de incentivo fiscal foi adotado no caso, qual seja, o da isenção fiscal.

Por outro lado, o mesmo não ocorre em relação ao incentivo fiscal concedido ao PIS/Pasep e à COFINS. A Lei Federal nº 13.169/15<sup>42</sup> prevê a redução à zero das alíquotas destes tributos incidentes sobre a energia elétrica ativa fornecida à unidade consumidora. Desse modo, para quem se atém apenas ao conteúdo da legislação, conclui-se que está diante do instituto da alíquota zero. No entanto, isso não é verdade.

---

<sup>41</sup> Art. 153. Compete à União instituir impostos sobre: [...] § 1º É facultado ao Poder Executivo, atendidas as condições e os limites estabelecidos em lei, alterar as alíquotas dos impostos enumerados nos incisos I, II, IV e V.

<sup>42</sup> Art. 8º. Ficam reduzidas a zero as alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social - COFINS incidentes sobre a energia elétrica ativa fornecida pela distribuidora à unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica ativa injetada na rede de distribuição pela mesma unidade consumidora com os créditos de energia ativa originados na própria unidade consumidora no mesmo mês, em meses anteriores ou em outra unidade consumidora do mesmo titular, nos termos do Sistema de Compensação de Energia Elétrica para microgeração e minigeração distribuída, conforme regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL



Como destacado anteriormente, o poder de modificar as alíquotas concedido ao Poder Executivo é uma exceção à regra, e a Constituição Federal não autorizou que o mesmo ocorra com o PIS e a CONFIS. Ademais, o incentivo fiscal se deu por meio de uma legislação ordinária, onde foi cumprido um processo legislativo de ponta à ponta. Por conseguinte, uma lei ordinária somente será revogada por outra. Dessa forma, mesmo que o texto daquela legislação disponha em sentido contrário, ainda assim, considerando suas características, se constata que se está diante de uma isenção fiscal concedida pelo Estado.

Essa constatação traz maiores garantias ao contribuinte que pretende adotar o Sistema de Compensação de Energia Solar Fotovoltaica em razão dos incentivos fiscais, na medida em que não será surpreendido de uma hora para outra com um decreto do Poder Executivo retomando a alíquota anterior ou, pior, aumentando o percentual ainda mais do que era antes.

#### **4.1.2 Uma avaliação sobre a efetividade das normas tributárias extrafiscais**

As normas extrafiscais se diferenciam das arrecadatórias a partir da sua finalidade de induzir comportamentos, razão pela qual, a partir da sua instituição e no decorrer da sua aplicação, sempre serão ponderados os motivos pelos quais levaram o legislador a intervir na economia, bem como os instrumentos utilizados para sua instituição e, principalmente, os resultados obtidos. Além disso, existe uma necessidade das ações governamentais serem mais eficientes, eficazes e efetivas, devido a falta de comprometimento dos agentes públicos.

Por esses motivos, é preciso que as normas tributárias extrafiscais sejam avaliadas a partir do seu desempenho. A sua avaliação é imprescindível para o desenvolvimento e a adaptação dos instrumentos de políticas públicas, servindo com um mecanismo de levantamento de informações sobre a sua aplicação e de ponderação sobre a sua manutenção. No entanto, na doutrina existe um dilema sobre qual metodologia utilizar para avaliá-las. Segundo Wholey (1994, p. 98), as políticas públicas podem ser avaliadas por meio de indicadores que dimensionem o grau de cumprimento dos objetivos (eficácia), o nível de utilização de recursos frente aos custos disponibilizados (eficiência) e os impactos das atividades do programa (efetividade).

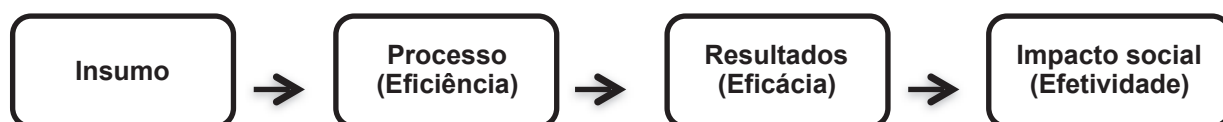
O instituto da eficácia tem a ver com a aplicabilidade das normas no sentido de uma aptidão para produzir efeitos. Ou seja, está relacionado à capacidade para alcançar determinado objetivo. Nesse tipo de avaliação analisa-se em que grau a norma tributária extrafiscal atingiu os seus objetivos e metas (COSTA; CASTANHAR, 1998, p.2).

A fim de fazer uma diferenciação, é importante atentar para o fato de que a eficiência, por outro lado, corresponde à capacidade de obter um objetivo com produtividade e desempenho, utilizando a menor quantidade de recursos possíveis, como tempo, mão-de-obra e materiais (FAÇANHA; MARINHO, 2001, p, 7). Ela diz respeito à competência de se promover resultados pretendidos. Se a eficácia se refere ao resultado de uma atividade, a eficiência envolve a forma com que a mesma é concretizada. Portanto, na avaliação de eficiência das normas tributárias extrafiscais se verifica se os instrumentos utilizados para atingir os resultados são os com melhor custo-benefício.

Por outro lado, a efetividade está relacionada ao impacto social provocado, concentrando-se em determinar até que ponto foram produzidos os efeitos pretendidos, bem como os benefícios trazidos ao público alvo. Logo, a avaliação das normas tributárias extrafiscais decorre do sucesso ou fracasso em termos de uma efetiva mudança nas condições sociais da sociedade (ARRETCHE *apud* RICO, 1998, p. 31).

Para ilustrar a diferença entre eficiência, eficácia e efetividade Antico e Jannuzzi (2006, p. 37) utilizam o raciocínio insumo-processo-resultado-impacto (Figura 3), demonstrando por meio do fluxograma abaixo a partir de que momento são realizadas as avaliações por meio de cada programa.

**Figura 3. Fluxograma de avaliação**



Fonte: Antico e Jannuzzi (2006, p. 37)

No caso em questão, a mensuração da eficiência decorre da avaliação se o legislador utilizou o mínimo de recurso para alcançar os seus objetivos. É uma

análise de comparação entre os benefícios e os custos, limitando-se às unidades monetárias. Entretanto, isso somente é possível por meio de uma comparação desta legislação com outro instrumento.

Por outro lado, a análise da eficácia pressupõe que os resultados foram alcançados. Logo, a dúvida que existe diz respeito à necessidade de analisar as normas tributárias extrafiscais a partir da eficácia somente entre o conteúdo da norma e as intenções do legislador ou, ainda, ir mais afundo, e verificar se o incentivo fiscal conseguiu cumprir com as metas e os resultados sociais pretendidos.

De acordo com Ferraz Junior (1989, p. 67), o importante para o cometimento normativo não é o cumprimento efetivo do relatado na norma, mas a garantia de que a situação comunicativa prevista no conteúdo da legislação não tenha reações que desqualifiquem a sua autoridade e intenção. Por exemplo, uma norma aprovada com a intenção de diminuir a carga tributária de um determinado setor econômico, a fim de estimular o seu desenvolvimento, caso o seu conteúdo não siga estes objetivos, a norma tributária extrafiscal será considerada ineficaz. O importante, portanto, é identificar se a comunicação realizada pelo legislador por meio da norma segue a sua finalidade inicial.

Em sentido contrário, Schoueri (2005, p. 40) entende que a identificação das normas tributárias indutoras de comportamento devem ser consideradas a partir da capacidade de produzir efeitos e não pela vontade objetiva imposta pelo legislador. Ocorre que existe uma dificuldade para constatar se as condutas dos contribuintes ocorreram exclusivamente em razão da norma tributária extrafiscal ou em decorrência de outro fator. De acordo com Bonfim (2015, p. 38), “não existem instrumentos epistemológicos de demonstração de que a reação adotada pelos contribuintes teve como força-motriz a adoção pelo Estado da medida tributária”.

Além disso, a dificuldade de constatação aumenta por existirem inúmeros fatores econômicos não ligados a políticas tributárias, como, por exemplo, taxa básica de juros, câmbio, crédito disponível, dentre outros, que são capazes de influenciar o mercado e as condutas dos contribuintes (MANKIW, 2014, p. 65).

Além disso, no presente estudo não é possível fazer esse tipo de análise, haja vista que o Poder Público não definiu nenhuma meta a ser alcançada com os incentivos fiscais concedidos, expondo apenas o objetivo de estimular condutas sustentáveis em sentido genérico.

Por esses motivos, alguns doutrinadores, como o próprio Bonfim<sup>43</sup> e Barroso<sup>44</sup>, defendem que a norma tributária extrafiscal deve ser analisada com base na sua eficácia social (efetividade). Como destacado anteriormente, a efetividade, em sentido oposto à eficácia e à eficiência, está relacionada à verificação prática da norma, ou seja, se as pessoas sujeitas àquela norma, de fato, a aceitam e obedecem, e, conseqüentemente, do impacto social que os resultados são capazes de produzir.

Nas palavras de Barroso (2000, p. 42) a efetividade “expressa a aproximação, tão íntima quanto possível, entre o *dever ser* normativo e o *ser* da realidade social”. No caso, o importante não é identificar a causa e os efeitos, mas tão somente se a sua finalidade (mudança de comportamento) foi cumprida e o seu impacto social (proteção do meio ambiente) ocorreu.

Essa corrente defende, portanto, que a avaliação dos incentivos fiscais deve ser realizada levando em conta a potencialidade de que os contribuintes reajam aos incentivos gerados, e não somente na avaliação empírica de terem ou não sido efetivamente influenciados por ela. O importante nas políticas de incentivo é ter meios de identificar indícios, mesmo que minimamente, de que a norma tributária extrafiscal está cumprindo a sua finalidade de estimular ou desestimular determinadas condutas, mesmo que seja difícil constatar o nexo causal entre o efeito e a medida extrafiscal adotada.

Nesse sentido, é fundamental que o legislador seja claro e direto no momento de estabelecer o conteúdo da norma. Considerando que o direito é um sistema comunicacional, capaz de direcionar condutas, é imprescindível que tais comunicações sejam bem-sucedidas, no sentido de que os indivíduos compreendam os incentivos que lhes são dirigidos (CARVALHO, 2013, p. 38). Uma possível indivíduo ou empresa adotante do Sistema de Compensação de Energia Fotovoltaica precisa identificar os reais incentivos fiscais concedidos para mensurar facilmente o benefício que receberá no caso da adoção. Caso contrário, o incentivo será ineficaz e inefetivo, não gerando as condutas pretendidas ou, na melhor das hipóteses, gerá-las aquém do pretendido.

---

<sup>43</sup> BOMFIM, Diego. Extrafiscalidade: Identificação, Fundamentação, Limitação e Controle. São Paulo: Noeses, 2015. p. 40.

<sup>44</sup> BARROSO, Luís Roberto. Eficácia e Efetividade do Direito à Liberdade. Revista de Direito Administrativo & Constitucional. Curitiba: Juruá, nº 5, 2000. p. 43.

Nessa seara, partindo do pressuposto de que as normas tributárias extrafiscais são baseadas em finalidades externas a serem alcançadas, bem como não existem metas traçadas pelo Estado sobre sistema de energia solar fotovoltaica, no presente trabalho optou-se em avaliá-las a partir do conceito de efetividade. Ou seja, pretendeu-se identificar se após o advento dos incentivos fiscais concedidos ao Sistema de Compensação de Energia Solar Fotovoltaica houve um aumento no seu consumo e quais são os impactos sociais resultantes de uma maior adoção de medidas sustentáveis como essa.

Em vista disso, se passará a abordar com maior afinco a maneira como se dá a escolha do consumidor pelo sistema de compensação de energia solar fotovoltaica, análise que será realizada a partir da compreensão de teorias econômicas, haja vista que estudos a partir do campo econômico são extremamente relevantes para o desenvolvimento e a adaptação dos instrumentos de políticas públicas.

#### **4.2. A TEORIA DA ESCOLHA DO CONSUMIDOR: A OPÇÃO PELO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA SOLAR**

As políticas públicas nascem de um objetivo definido pelo Estado, o qual somente será alcançado por meio da instituição de instrumentos jurídicos que influenciem a tomada de decisão dos cidadãos, induzindo ou repelindo condutas. No caso das normas tributárias extrafiscais o objetivo é incentivar ou desestimular a realização de determinadas atividades econômicas. De qualquer forma, elas não são dotadas de um caráter obrigatório, ficando a cargo do consumidor escolher se a acolhe ou não, independente de qualquer sanção estatal.

Em decorrência dessa facultatividade de escolha pelo consumidor, importante se faz a identificação dos motivos que o levam a tomar uma decisão, o que será determinante para a aferição sobre a efetividade da norma.

Quando um indivíduo se depara com um problema decisório cabe a ele escolher entre diferentes possibilidades. A decisão do consumidor representa a possibilidade dele deliberar sobre caminhos, opções e vontades ambivalentes. Segundo Monteiro (2007, p. 6108) a função de decidir comporta três etapas: (1) a deliberação; (2) a escolha, e; (3) a execução. Na primeira delas são consideradas as

opções disponíveis e a viabilidade dos resultados se perfectibilizarem. Na segunda etapa é onde são feitas realmente as tomadas de decisões. Na terceira, e última, etapa é onde o agente econômico executa a sua escolha.

Com a possibilidade de escolha do indivíduo, surge um novo desafio para a ciência jurídica, no sentido de conhecer como as pessoas fazem as suas escolhas, na medida em que o alcance e impacto das normas tributárias extrafiscais depende disso. Para responder a essa pergunta, portanto, é fundamental que seja feito um elo entre o Direito e a Economia, ciência essa que, conforme já destacado anteriormente no Subcapítulo 2.3, foca na compreensão sobre o comportamento do ser humano a partir das relações entre as suas necessidades e os recursos disponíveis para satisfazê-las.

No mundo acadêmico existem duas correntes predominantes no enfrentamento das temáticas sobre comportamento e tomada de decisão, as quais seguem enfoques distintos, quais sejam: a *teoria econômica clássica* e a *teoria econômica comportamental*. Enquanto a primeira é baseada numa linha de que os seres humanos se comportam de maneira racional e sabem quais são as suas preferências, a segunda consiste em uma nova área da ciência econômica, influenciada pela psicologia, a qual relativiza a racionalidade do ser humano, buscando compreender como de fato ele toma sua decisão.

Tanto para a teoria clássica como para a comportamental, o consumidor, no momento em que toma uma determinada decisão, está diante de um conflito de escolha, onde, inevitavelmente, ao optar por um caminho estará renunciando outro. No campo econômico, essa situação é chamada de *trade-off*<sup>45</sup>.

Nesses casos, a tomada de decisão exige comparar os custos e os benefícios de cada ação possível e a renúncia implica um custo de oportunidade para o consumidor (MANKIW, 2014, p. 5). O custo de oportunidade é um conceito da ciência econômica empregado originalmente por Friederich Von Wieser<sup>46</sup> para mensurar o valor econômico dos fatores de produção, a partir da consideração de que a escolha por uma determinada alternativa pode envolver um sacrifício em termos de remuneração em comparação a outra opção (PINTO; ZAGO, 2005, p. 2).

---

<sup>45</sup> Trade-off é um termo que define uma situação de escolha conflitante, isto é, quando uma ação econômica que visa à resolução de determinado problema acarreta, inevitavelmente, outros. (MANKIW, 2014, p. 4)

<sup>46</sup> Economista, nascido em 10 de julho de 1851 em Vienna, Austria, foi um dos principais membros da escola austríaca de economia, junto com Carl Menger e Eugen von Böhm-Bawerk. Frequentou a Universidade de Viena de 1868 a 1872. (ENCYCLOPEDIA BRITANNICA)

Quando decidem, por exemplo, implementar um Sistema de Compensação de Energia Solar, os tomadores de decisão precisam estar cientes dos benefícios e principalmente dos custos para a sua implementação e manutenção.

Além disso, ao tomar uma decisão as pessoas inevitavelmente respondem a incentivos. De acordo com Mankiw (2014, p. 7), “um incentivo é algo que induz uma pessoa a agir, tal como a perspectiva de uma punição ou recompensa”. Isso é extremamente importante no campo das políticas públicas, eis que o Poder Legislativo no momento de criá-las, gera incentivos, os quais, por sua vez, podem desencadear distintos comportamentos.

Na Teoria da Escolha Racional (*Rational Choice Theory*), base da teoria econômica clássica, o indivíduo é tratado como uma pessoa que age racionalmente, no sentido de maximizar o seu bem-estar, tomando suas decisões de acordo com as informações e as alternativas disponíveis na busca do maior custo-benefício (COOTER; ULEN, 1992, p.10).

No momento em que um indivíduo ou uma empresa precisa decidir como agir diante de alternativas sobrepostas, é inevitável que os seus valores e preferências sejam levados em conta. Segundo Pindyck e Rubinfeld (2001, p. 61) a teoria clássica é dividida em duas etapas: as preferências do consumidor e as suas restrições orçamentárias.

A preferência dos consumidores define os motivos pelos quais preferem uma mercadoria em detrimento de outro. No campo econômico isso é graficamente representado por uma curva de indiferença<sup>47</sup>. A inclinação de qualquer ponto desta curva é igual à taxa à qual o consumidor está disposto a substituir um bem por outro (SAMUELSON; NORDHAUS, 2004, p. 417). Nesse caso, é possível medir o quanto de um determinado bem precisa para se sentir compensado pela perda de uma unidade do outro bem.

A curva de indiferença pode, por exemplo, ser usada para classificar a preferência do consumidor entre a geração de energia fotovoltaica e a convencional. Não é novidade para ninguém que a energia produzida por meio de centrais nucleares ou da utilização de combustíveis fósseis em usinas térmicas prejudicam o meio ambiente. Porém, nem todos os indivíduos estão dispostos a abrir mão de valores monetários em prol da proteção do meio ambiente. Com a curva de

---

<sup>47</sup> Uma curva de indiferença mostra as combinações de consumo que fazem o consumidor igualmente feliz (MANKIW, 2014, p. 418).

indiferença é totalmente possível identificar o valor pelo qual estes indivíduos estão dispostos a trocar a geração convencional pela fotovoltaica

De acordo com essa lógica, no caso de um contribuinte que pretende usufruir de energia elétrica em sua casa ou no seu estabelecimento comercial, ao se colocar diante de duas opções de geração de energia, a convencional e a fotovoltaica, ambas com as mesmas qualidades, a opção racional a ser adotada será aquela com maior utilidade esperada. A Teoria da Utilidade Esperada argumenta que o valor de um item não é baseado em seu preço monetário, que é igual para todo mundo, mas sim na utilidade que ele fornece, dependendo das circunstâncias e da estimativa particular de cada indivíduo (BERNOULLI, 1954, p. 24).

Entretanto, as preferências dos consumidores respondem à variação da sua renda. O aumento ou diminuição na renda influencia no deslocamento da curva de indiferença, na medida em que o consumidor fica limitado aos seus recursos disponíveis.

Por outro lado, a teoria econômica comportamental parte do pressuposto de que os seres humanos nem sempre agem completamente de maneira racional. Segundo os adeptos dessa teoria, Kahneman<sup>48</sup> e Sunstein<sup>49</sup>, o tomador de decisão não consegue a todo o tempo pensar cuidadosamente suas opções e, conseqüentemente, identificar os benefícios e os custos das suas ações pelo fato de estar diante de informações incompletas, que dificultam a previsão da utilidade esperada.

Os defensores dessa teoria afirmam que a teoria da utilidade esperada apresenta problemas. Segundo Kahneman e Tversky (1979, p. 277), as pessoas são mais propensas a escolher resultados considerados certos quando comparados com resultados que apresentam probabilidade mínima de perda, mesmo que a opção não seja a com maior utilidade esperada.

O Banco Mundial, inclusive, no seu Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial do ano de 2015, denominado “Mente, Sociedade e Comportamento”, dispõe que as políticas públicas devem ser instituídas partindo do pressuposto de que os indivíduos pensam automaticamente, socialmente e com base em modelos mentais

---

<sup>48</sup> KAHNEMAN, Daniel. Thinking: Fast and slow. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

<sup>49</sup> SUNSTEIN, Cass; THALER, Richard H. Nudge – Improving decisions about health, Wealth, and Happiness. New Haven: Yale University Press, 2008.



(WORD BANK, 2015). Esses três princípios são baseados na economia comportamental, que entende que na maior parte do tempo os indivíduos usam atalhos mentais e tomam decisões sistemáticas e automáticas, seguindo modelos mentais extraídos de suas experiências e de seus conhecimentos sociais.

A economia comportamental não busca a ruptura integral do modelo tradicional. O objetivo é estabelecer conexões capazes de adequar as premissas consideradas inadequadamente para aprimorar a representação da realidade. É uma teoria que se dedica ao estudo de como os indivíduos realmente fazem suas escolhas, adotando uma visão mais subjetiva, pois reconhece que eles nem sempre tomam decisões que estão de acordo com as escolhas econômicas consideradas ideais (SUNSTEIN; THALER, 2008, p. 67).

Independentemente da corrente econômica a ser adotada, é possível verificar que ambas buscam compreender de que maneira os indivíduos tomam a sua decisão. Com efeito, no presente caso, onde se está diante de uma decisão envolvendo a instalação residencial ou comercial de um Sistema de Compensação de Energia Solar extremamente onerosa, sem a necessidade do consumidor tomar decisões sistemáticas e automáticas, outros elementos são considerados pelos consumidores no momento da tomada de decisão.

O primeiro diz respeito ao fato de que se vive em uma sociedade de risco. Quando um consumidor, mesmo supondo que possui racionalidade relativa, toma uma decisão no sentido de adotar uma determinada conduta, inevitavelmente está almejando alcançar determinados resultados. Entretanto, nem sempre esses resultados são controlados.

Grande parte das decisões tomadas não originam uma consequência certa e absoluta, razão pela qual o consumidor, no momento em que escolhe um caminho, está adotando como fator de ponderação o risco. O termo risco provém da palavra *risicu* ou *riscu* da língua latim, que significa no idioma português: ousar. Ousar, por outro lado, no dicionário da língua portuguesa significa tentar, atrever-se, ter o desprazer de alguma coisa ou, na concepção do empreendedor, intentar com coragem e audácia.

O conceito atual de risco envolve a quantificação e a qualificação das incertezas, tanto no que diz respeito às “perdas” como aos “ganhos”, com relação ao rumo dos acontecimentos planejados. Holton (2004, p. 20) defende a ideia de que

são necessários dois ingredientes para o risco se configurar. O primeiro é a certeza sobre os prováveis resultados de um experimento, e o segundo é o fato de que os resultados obtidos precisam ser relevantes em termos de utilidade. O agente deve ter informações suficientes para avaliar tanto a probabilidade quanto as consequências.

Outro elemento ponderado pelo consumidor é a segurança jurídica. O princípio da segurança jurídica é uma garantia instrumental de que existirá uma estabilidade normativa em relação ao seu ambiente (CARVALHO, 2003, p. 175). No Direito Tributário essa segurança se dá por meio dos princípios da legalidade, da anterioridade, da igualdade, da irretroatividade, da universalidade da jurisdição e outros mais. Segundo Carvalho (2013, p. 189) a segurança jurídica ocorre em dois momentos: *ex ante* e *ex post*. Uma garante que as regras do jogo não mudarão abruptamente – antes de o jogo começar –, e a outra garante que os resultados não serão alterados ou desconsiderados por todos.

No momento da tomada de uma decisão, a aplicação desses princípios ao caso concreto serve como um fator importante no cálculo realizado pelo indivíduo ou empresa para implementar o Sistema de Compensação de Energia Solar. Saber o tempo em que esses incentivos fiscais perdurarão no ordenamento jurídico e as regras pelas quais são submetidos no caso de revogação trazem uma maior segurança.

Por fim, e não menos importante, existe o preço do produto. A lei da demanda afirma que uma queda no preço de um bem aumenta a quantidade demandada dele. Para medir o quanto os consumidores reagem a mudanças dessas variáveis, os economistas usam o conceito de elasticidade. A elasticidade do preço da demanda mede o quanto os consumidores estão dispostos a deixar de adquirir do bem à medida que seu preço aumenta.

Normalmente a quantidade de demanda será maior se baixarem os preços. Nesse caso, se está diante de uma demanda denominada elástica, onde a variação de percentual de preço produz uma variação maior que 1 (um) no percentual de quantidade. Todavia, nas demandas inelásticas isto não ocorre. Nesses casos, a variação na quantidade é percentualmente menor que a variação do preço (MANKIWI, 2014, p. 90).

No âmbito doutrinário e prático, a energia elétrica é um destes produtos considerados com demanda inelástica, na medida em que consiste em um bem essencial de primeira necessidade para os indivíduos, inexistindo outro bem similar capaz de substituí-lo no mesmo patamar. Nesse caso, a variação de preços da energia não influencia na sua demanda.

Entretanto, esse não é o caso em estudo. No caso do incentivo fiscal em questão, o legislador afastou exclusivamente a incidência de impostos sobre o valor da energia solar gerada por Sistemas de Compensação de Energia. O objetivo, portanto, é fazer com que o consumidor substitua a geração de energia tradicional por uma sustentável. Diferente do consumo de energia, o consumo do sistema de geração de energia é caracterizada como uma demanda elástica, diante dos inúmeros métodos existentes capazes de substituir o tradicional por outras alternativas, como a fotovoltaica, a eólica, as hidrelétricas.

Por essa característica, é totalmente possível concluir que a variação percentual do preço da energia solar gerada por um sistema de compensação de energia solar produzirá uma variação percentual maior que 1 (um) na quantidade de consumidores interessados em adotar esse sistema. Entretanto, essa constatação somente será possível após uma análise empírica.

Segundo Carvalho (2013, p. 5) existem duas maneiras de avaliar a decisão: (1) sob uma perspectiva positiva, e; (2) sob uma perspectiva normativa. A primeira tem por objetivo descrever a forma pela qual as pessoas realmente decidem no mundo, sendo uma proposta empírica, que requer pesquisa de campo, cuja finalidade é descritiva e preditiva. Já a segunda consiste na observação de como uma pessoa racional deveria decidir. Nesse caso são estabelecidos critérios de racionalidade com premissas básicas capazes de nortear a escolha final.

No presente Capítulo atentou-se para a decisão com ênfase na perspectiva normativa, sendo destacados alguns elementos que deveriam ser levados em consideração pelos consumidores no momento de decidir. No próximo Capítulo será apurado como os consumidores efetivamente decidiram após o advento da norma tributária que implementou a concessão de incentivos fiscais ao Sistema de Compensação de Energia Solar Fotovoltaica, análise que se norteará pelo levantamento de dados.

## **5. GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA EM NÚMEROS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE O CUSTO E DEMANDA**

Ao longo do presente estudo utilizou-se da técnica da pesquisa bibliográfica, que viabilizou, até então, todo o suporte teórico e doutrinário necessário às reflexões travadas sobre a atuação estatal interventiva no sistema econômico, a fim de estimular a geração de energia fotovoltaica por meio da concessão de incentivos fiscais. Nos Capítulos anteriores foram trazidos conceitos e demais particularidades relativas à sustentabilidade, à economia ambiental, ao direito econômico, à extrafiscalidade dos tributos, aos incentivos fiscais, assim como alguns elementos que influenciam na tomada de decisão pelo contribuinte.

Nesse momento, se pretende analisar documentos técnicos emitidos pelas Agências Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e Internacional para as Energias Renováveis – IRENA, no intuito de visualizar, do ponto de vista empírico, como a temática aqui desenvolvida tem se apresentado na prática. A partir da coleta dos dados sobre as estatísticas de consumo e os custos relacionados à energia fotovoltaica será possível verificar se os incentivos fiscais concedidos ao Sistema de Compensação de Energia Solar contribuíram na mudança comportamental dos indivíduos.

### **5.1. RENEWABLE POWER GENERATION COSTS IN 2017 - IRENA**

A Agência Internacional de Energia Renovável (*International Renewable Energy Agency* – IRENA) é uma organização intergovernamental que apoia o desenvolvimento de energias renováveis nos países membros e a redução de emissões de gases de efeito estufa. Atualmente a IRENA conta com 152 países membros e cerca de 30 países que estão em processo de adesão, como é o caso do Brasil (IRENA, 2017). A sua atuação tem como foco o fomento a todas as formas de energia renovável, incluindo a energia solar.

Nessa seara, a fim de cumprir com os seus objetivos, a IRENA realiza estudos com dados extremamente amplos, utilizando como base empresas e órgãos governamentais de alta inteligência, produzidos por profissionais com grande conhecimento do setor. Esse tipo de análise contribuiu para uma maior

transparência, concedendo às indústrias, aos pesquisadores e aos meios de comunicação uma melhor compreensão sobre a verdadeira situação das energias renováveis.

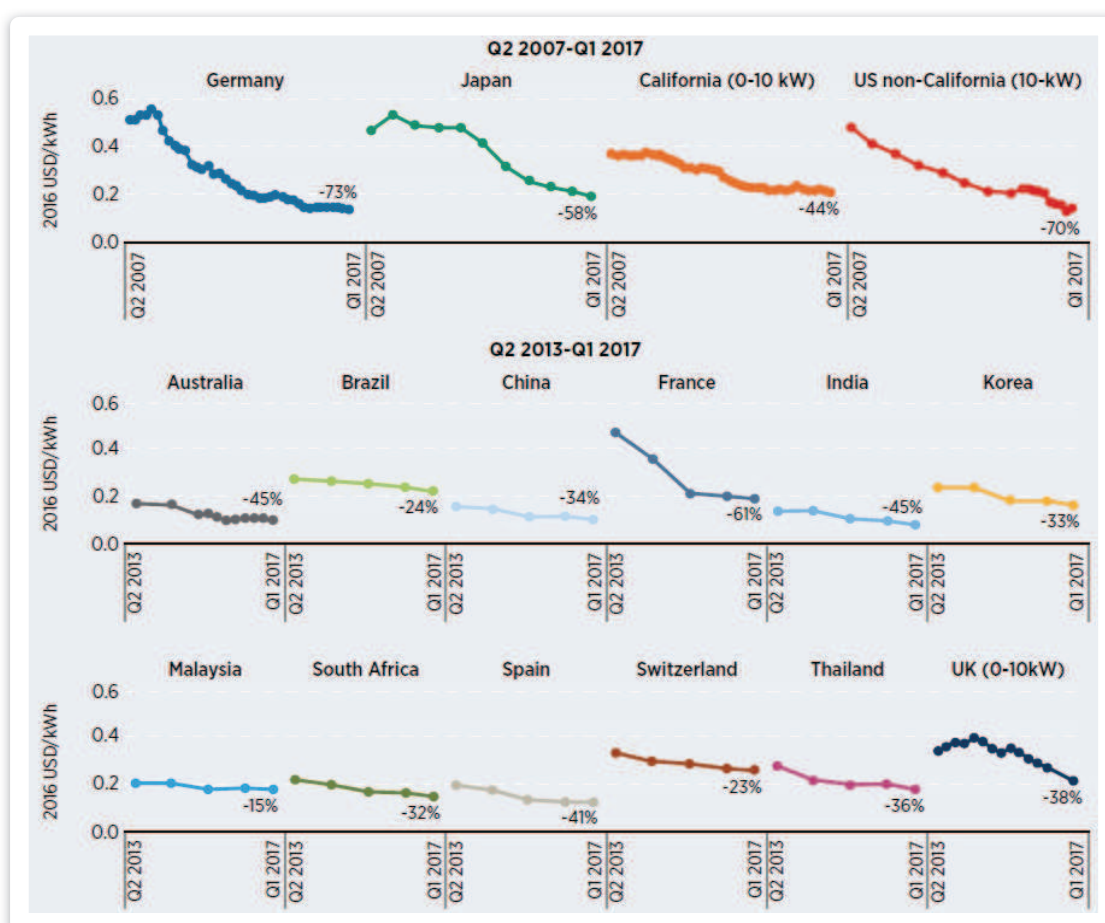
Um dos últimos estudos divulgados pela IRENA foi o *Renewable Power Generation Costs in 2017*, o qual trouxe, entre outros dados, um panorama da queda dos custos das energias renováveis ao redor do mundo. Segundo o próprio estudo, o custo pode ser medido de várias maneiras diferentes, e cada maneira de explicar o custo da geração de energia traz suas próprias percepções. No caso em questão, embora aquele relatório tente examinar os custos, na verdade, os dados disponíveis são realmente indicadores de preço, na medida em que custos estão relacionados aos valores gastos na aquisição das mercadorias sobre o qual soma-se ainda o lucro de cada empresa do setor. Em um mercado competitivo, em rápido crescimento e com uma demanda oscilante, uma análise a partir dos custos torna difícil de se encontrar um resultado preciso.

Em razão disso, para fins de comparação e transparência, a abordagem usada concentra-se nas métricas de custos básicos, sendo utilizados quatro principais indicadores: (1) custo do equipamento; (2) custo total do projeto instalado, incluindo custos fixos e custos de financiamento; (3) fator de capacidade por projeto, e; (4) custo nivelado da eletricidade. (IRENA, 2018)

Além disso, o estudo se concentra na estimativa dos custos das energias renováveis na perspectiva de investidores privados, sejam eles uma empresa estatal de geração de eletricidade, um produtor de energia independente ou um indivíduo, ou, ainda, uma comunidade que queira investir em renováveis de pequena escala, excluindo, em quaisquer dos casos, o impacto dos incentivos ou subsídios estatais e os benefícios das energias renováveis na redução de outras externalidades.

Os dados utilizados nessa pesquisa provêm de uma variedade de fontes, tais como membros da IRENA *Renewable Costing Alliance*, revistas de negócios, associações industriais, consultorias, governos, leilões e concursos. Estes dados foram compilados em um único repositório - o *IRENA Renewable Cost Database* - que inclui uma combinação de dados confidenciais e de domínio público. Diante desses dados, a IRENA emitiu, primeiramente, uma evolução dos custos totais de instalação do sistema fotovoltaico por país entre os anos de 2013 e 2017.

A primeira conclusão obtida após a análise da Figura 3 é que embora a tecnologia fotovoltaica solar tenha amadurecido e cada vez mais países estejam começando a implantar a energia solar fotovoltaica em escala, as diferenças regionais de custo persistem, mesmo com a diminuição dos custos em todas elas. No caso em específico do Brasil, verifica-se que, entre os anos de 2013 e 2017, os custos totais de instalação de sistema fotovoltaico caíram acentuadamente, representando um declínio total de 24% no período. No entanto, a redução dos custos de instalação veio ocorrendo de forma contínua e suave, sofrendo uma variação negativa ano a ano, atingindo uma média de 6% ao ano.



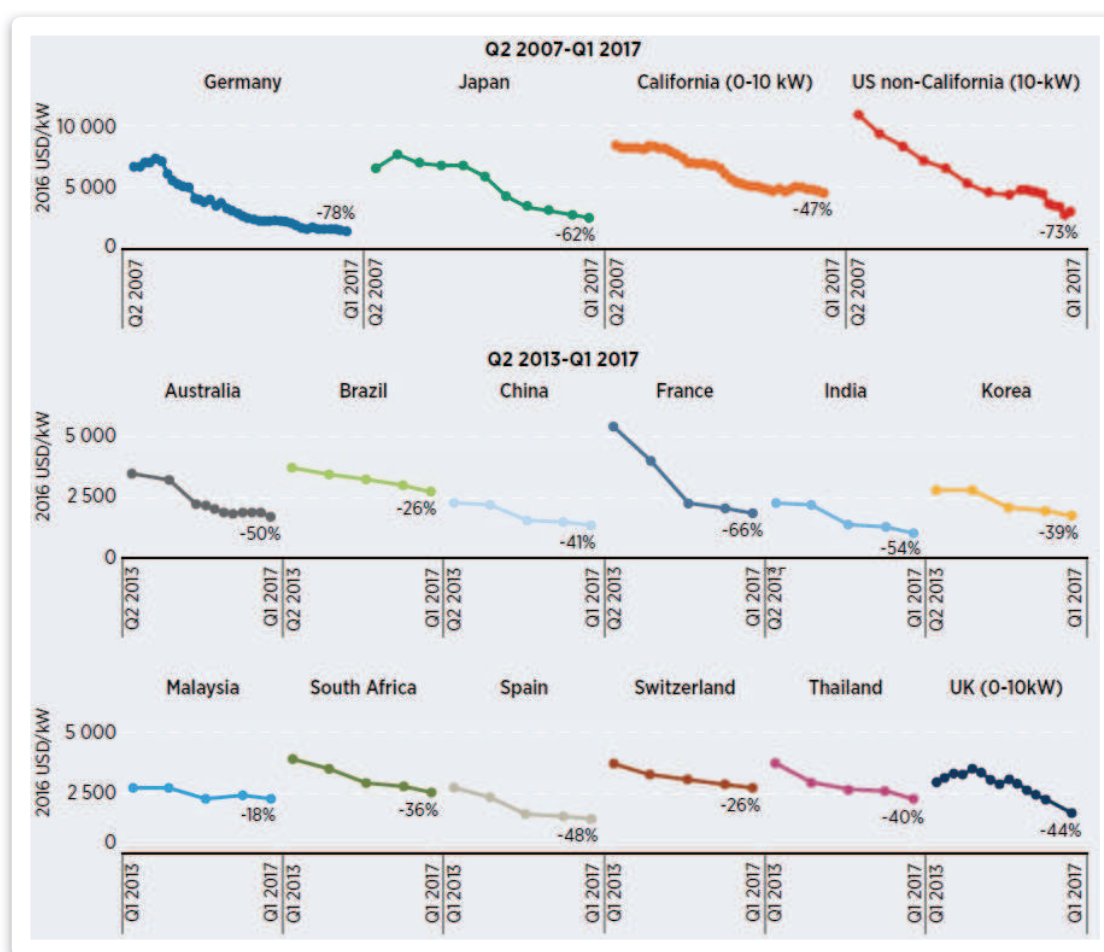
**Figura 4. Custos totais de instalação do sistema fotovoltaico por país**

Fonte: IRENA, 2018

Após isso, a IRENA emitiu uma evolução relativa ao mesmo período, levando em consideração os custos médios de sistemas fotovoltaicos por país (Figura 3), com base na metodologia LCOE (*Levelized Cost of Energy*). Este método de cálculo do custo das tecnologias de energias renováveis baseia-se no desconto

dos fluxos financeiros para uma base comum, tendo em consideração o valor temporal do dinheiro (IRENA, 2018). Nesse caso, leva-se em consideração os seguintes critérios: (1) despesas de investimento no ano; (2) despesas com operações e manutenção no ano, (3) gastos com combustível no ano, (4) geração de eletricidade no ano; (5) taxa de desconto, e; (6) vida do sistema.

Na mesma linha dos dados sobre os custos totais de implantação do sistema de energia solar fotovoltaica, o custo médio de sistemas fotovoltaicos no Brasil (Figura 4) também caiu acentuadamente nos últimos quatro anos, chegando a um declínio total de 26%. E da mesma forma, esses custos apresentaram uma redução ininterrupta e suave ano a ano.



**Figura 5. Custos médios de sistemas fotovoltaicos por país**

Fonte: IRENA, 2018

Como se vê desta última figura, o preço dos sistemas de geração de energia solar fotovoltaica vem diminuindo ano à ano, sem sofrer uma queda exponencial,

tanto no âmbito de instalação quanto de custo médio de sistemas de geração de energia fotovoltaica.

Mesmo assim, conforme a revisão bibliográfica trazida no Subcapítulo 3.2, o preço é o principal fator que influencia no aumento ou na diminuição da demanda de determinado produto. Por este motivo, se pretende nessa seção verificar a evolução nos últimos anos do preço do sistema solar fotovoltaico, sem considerar os incentivos e benefícios concedidos às energias renováveis, para posteriormente analisar a evolução da sua demanda antes e depois do seu advento.

Pelos conceitos trazidos pela ciência econômica, em regra, a variação na quantidade de consumo de um bem decorre da variação do seu preço. Por conseguinte, como a queda do preço dos sistemas solares fotovoltaicos é constante (média de 6% ao ano) desde o ano de 2013 até o ano de 2017, o aumento da demanda deve representar um percentual na mesma linha. Caso contrário, ou seja, existindo um aumento considerável da demanda neste período, não será possível afirmar que decorreu em virtude da queda de preço do sistema solar fotovoltaico.

Essa informação é importante para o presente estudo, tendo em vista que a avaliação da efetividade das normas às vezes é prejudicada pela dificuldade de vincular a política pública às mudanças ocorridas. O único modo de perfectibilizar essa avaliação é afastando outras forças que poderiam ter provocado os mesmos resultados.

Por este motivo, restando demonstrado que os custos para implantação e manutenção do sistema solar fotovoltaico diminuíram de maneira constante, com uma redução em percentual mínimo a cada ano, o próximo passo é acrescentar dados sobre o panorama da demanda da micro e mini geração distribuída de energia solar fotovoltaica nos últimos cinco anos, a fim de identificar um possível impacto normativo sobre as condutas dos consumidores.

## **5.2. PANORAMA DA MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA ATÉ MARÇO DE 2015**

A regulamentação da micro e mini geração distribuída e dos sistemas de compensação de energia pela RN da ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012, é um marco para os consumidores que pretendem adotar um sistema solar fotovoltaico.



Por meio dessa legislação, surgiu a possibilidade de conectar o sistema particular de geração de energia às redes de distribuição pública, autorizando que a energia excedente gerada pela unidade consumidora seja injetada na rede da distribuidora, a qual armazenará para o consumidor até a necessidade de uso. Até aquela data somente existia os sistemas isolados de geração distribuída, por meio dos quais o consumidor devia calcular exatamente o seu consumo com a produção para evitar desperdício.

Além disso, nesta resolução ficou definido que a própria Agência iria revisar o seu conteúdo até 31 de dezembro de 2019<sup>50</sup>. Os objetivos pretendidos com isso são de avaliar os procedimentos adotados e os impactos da normativa, adequar os dispositivos às mudanças na legislação em vigor e aumentar a clareza da norma, tudo para garantir que os sistemas de distribuição operem com segurança, eficácia, qualidade e confiabilidade.

Com isso, o Superintendente de Mediação Administrativa, Ouvidoria Setorial e Participação Pública da ANEEL - SMA, no uso da competência que lhe foi atribuída<sup>51</sup>, realizou a Audiência Pública nº 026/2015, com o intuito de obter subsídios para o aprimoramento da proposta que revisa aquela Resolução. Durante esse processo, foi elaborada a Nota Técnica nº 00017/2015-SRD/ANEEL<sup>52</sup>, de 13 de abril de 2015, a qual apresentou as contribuições e os comentários das áreas técnicas da ANEEL relativos à Audiência Pública.

Esse estudo foi realizado em parceria com a Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição – SRD<sup>53</sup>, após a implementação de um sistema eletrônico para as distribuidoras enviarem os dados mensais para registro de micro e mini geração distribuídas conectadas, chamado Sistema de Registro de Geração Distribuída – SISGD. Os respectivos dados estão disponíveis na página da Agência dedicada à geração distribuída. Por meio desta ferramenta, é possível que

---

<sup>50</sup> Art. 15. A ANEEL irá revisar esta Resolução até 31 de dezembro de 2019.

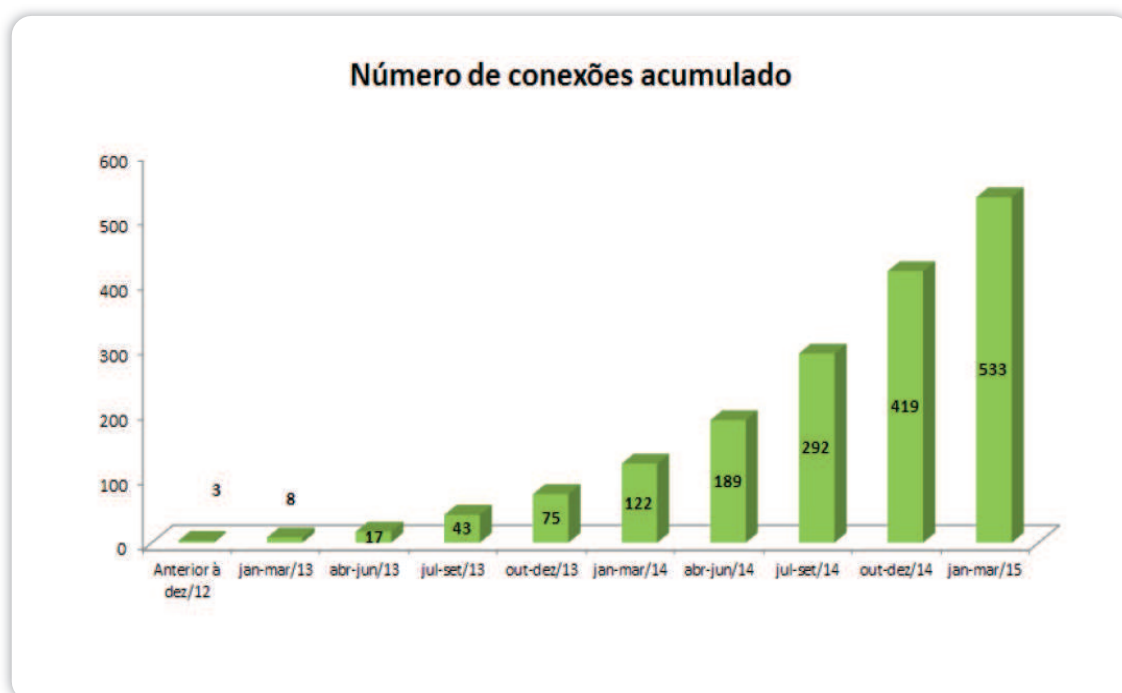
<sup>51</sup> Compete à SMA a atividade finalística de dirimir, no âmbito administrativo, as divergências entre agentes do setor elétrico e entre eles e seus consumidores, estabelecida na Lei nº 9.427/1996. (BRASIL, 1997)

<sup>52</sup> A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da ANEEL.

<sup>53</sup> Compete à SRD a regulação técnica dos serviços de distribuição de energia elétrica, com vistas ao estabelecimento de regras e procedimentos referentes a: planejamento da expansão; acesso, operação e medição dos sistemas de distribuição; definição e acompanhamento de indicadores de qualidade do serviço e do produto energia elétrica; desenvolvimento de redes inteligentes; gerenciamento do lado da demanda; condições gerais de fornecimento de energia elétrica; universalização do acesso e uso da energia elétrica, e; aplicação da tarifa social de energia elétrica. (BRASIL, 1997)

a SRD acompanhe a evolução do número de consumidores que instalam ou recebem os créditos oriundos de micro e mini geração distribuída (ANEEL, 2015).

Na época desse estudo, o cenário da adoção de micro e mini geradores distribuídos no país apresentava uma evolução lenta. Como se vê do Gráfico 2, o qual representa a evolução da quantidade ao longo do tempo, após a vigência da RN ANEEL nº 482 até março de 2015 o número de conexões de micro e mini geração distribuída de energia acumulava 534 unidades, com uma taxa percentual de crescimento anual<sup>54</sup> entre janeiro de 2014 e janeiro de 2015 de 337,70%, uma vez que neste período foram computadas 412 novas conexões. Em comparação com os anteriores ao ano de 2012, ano do advento da RN, o número de conexão aumentou consideravelmente, demonstrando que com a regulamentação do setor e criação do sistema de compensação de energia surgiu efeito, mudando o comportamento dos indivíduos.



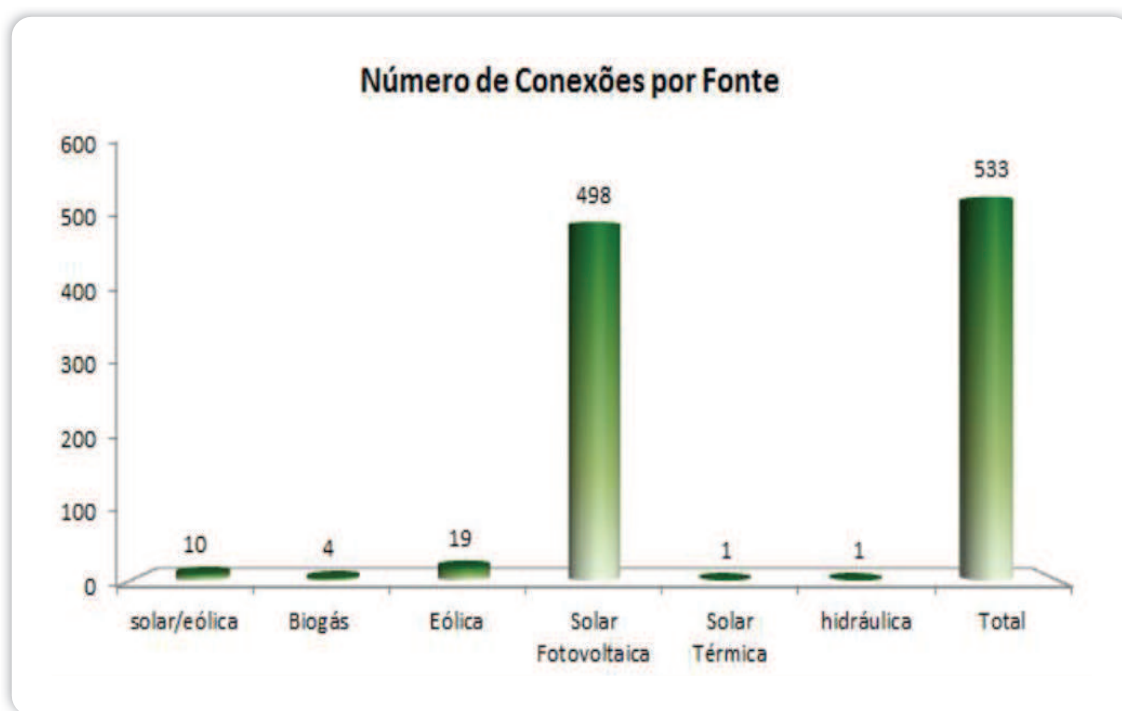
**Gráfico 2. Conexões acumuladas até março de 2015**

Fonte: Aneel, 2015

Esses dados representam todas as conexões de micro e mini geração. Entretanto, segundo dados apresentados nessa Norma Técnica (Figura 9), a fonte

<sup>54</sup> Cálculo da taxa percentual de crescimento anual (%) = [(Valor atual – Valor do ano anterior) / Valor do ano anterior] x 100% (GUJARATI; PORTER. 2008)

solar fotovoltaica representa mais de 90% do número total de instalações, seguida pela fonte eólica.



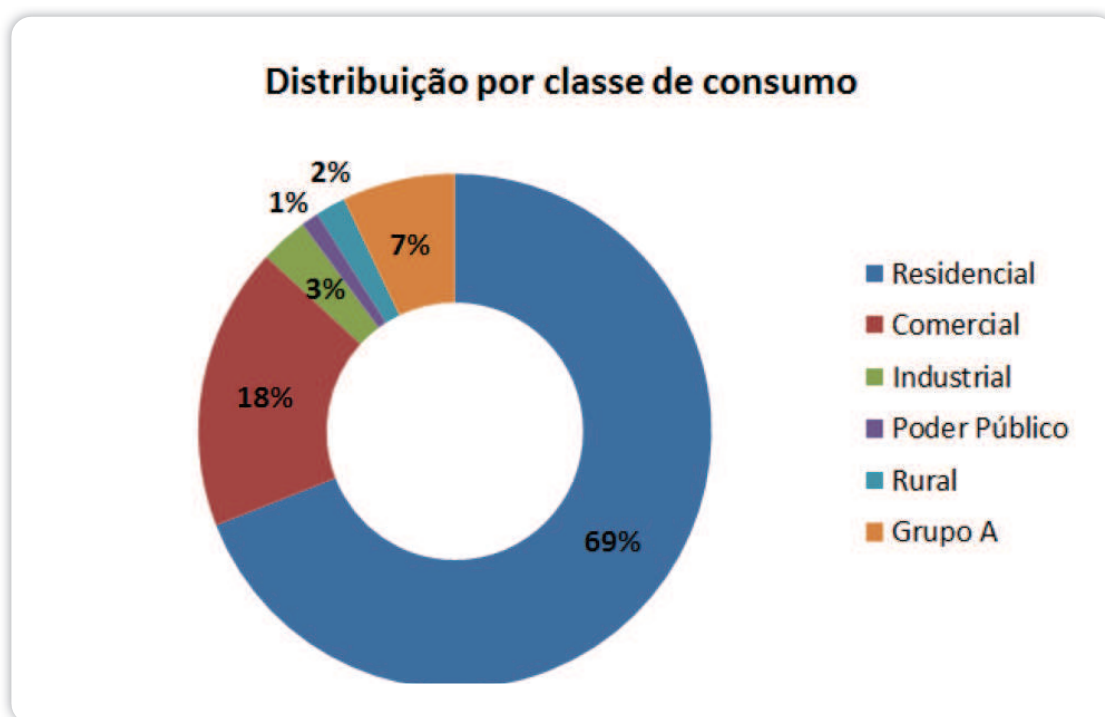
**Gráfico 3. Conexões por fonte acumuladas até março de 2015**

Fonte: Aneel, 2015

Como destacado no Capítulo 1, nem todas as fontes de energia renováveis são acessíveis à população. Esta representatividade da energia solar fotovoltaica decorre da disponibilidade de forma absolutamente franca e inesgotável, e, principalmente, da sua simplicidade em relação às demais.

Além disso, a mesma Nota Técnica trouxe dados sobre as estatísticas de consumo de cada classe. Nela está ilustrado a divisão dos consumidores com micro e mini geração distribuída por classe de consumo. Como se vê do Gráfico 4, a classe residencial é a principal protagonista no cenário brasileiro, representando 69% do número total de conexões de micro e mini geração distribuída de energia, enquanto a comercial e industrial representam 18% e 3%, respectivamente. Diante da circunstância de que a fonte solar fotovoltaica representa em torno de 90% do número total de instalações, conclui-se que, do total de conexões, 331 são da classe residencial, 86 da classe comercial e 14 da classe industrial<sup>55</sup>.

<sup>55</sup> Cálculo de unidades por classe = (Número total de conexões x percentual representativo das unidades fotovoltaica) x percentual da classe



**Gráfico 4. Distribuição por classe de consumo até março de 2015**

Fonte: Aneel, 2015

Esses dados são ínfimos considerados com o número total de conexões de energia elétrica no Brasil. Apesar da temática sobre a proteção do meio ambiente ter recebido nas últimas décadas maior atenção, isso não se demonstra nesses dados. O sistema solar fotovoltaico é uma maneira de produzir energia sustentável, sem impactar diretamente no meio ambiente, ao mesmo tempo em que desonera os custos com energia. A tarifa média de energia elétrica oriunda das redes públicas no mês de março de 2018 é de R\$ 394,70 por MWh consumidos (ANEEL, 2018). Esse valor é totalmente afastado caso o consumidor opte pela geração de energia solar fotovoltaica. Mesmo sabendo disso, o que se observa é que são poucos os consumidores interessados em adotar a micro e mini geração distribuída por meio do sistema de distribuição de energia fotovoltaica.

Diante desses números, a Nota Técnica apresentou as propostas de aperfeiçoamento com objetivo de aumentar o público alvo, reduzir prazos e custos para a conexão dessas centrais geradoras, haja vista que o Estado detém vários mecanismos capazes de disciplinar os comportamentos humanos, bem como os resultados oriundos da adoção do sistema de compensação de energia visam assegurar o direito ao meio ambiente equilibrado.

### **5.3. PANORAMA DA MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA ATÉ MAIO DE 2017**

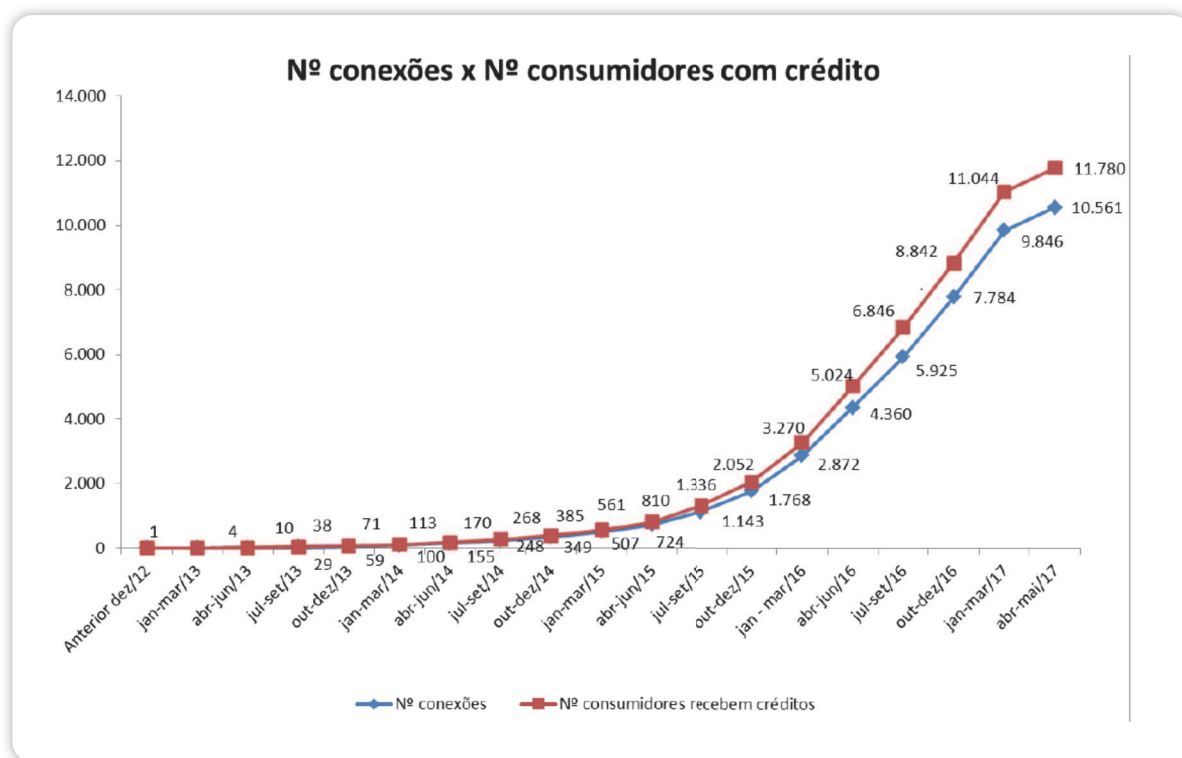
No sistema de compensação de energia a unidade consumidora que injeta energia na rede pública tem posteriormente o direito de compensar com o consumo de energia elétrica utilizada, sem pagar pelos custos da energia produzida, ficando limitada à cobrança da energia excedente, bem como aos custos de disponibilidade e demais encargos sobre toda a energia consumida. Além disso, ficava a cargo do consumidor as alíquotas do ICMS, do PIS/Pasep e da CONFIS incidentes sobre toda a energia consumida, independentemente se foi produzida pelo próprio consumidor.

Após as propostas de aperfeiçoamento apresentadas pela Nota Técnica anterior, o Poder Público resolveu utilizar um dos mecanismos destinados a assegurar a aplicação prática dos princípios que atuam em defesa do meio ambiente, e, conseqüentemente, concedeu incentivos fiscais aos indivíduos e empresas adotantes do sistema de compensação de energia. Por meio de legislações federais e estaduais, foi afastada a incidência de ICMS, PIS/Pasep e COFINS sobre a energia produzida pela unidade consumidora, limitando-se a tributação ao consumo de energia excedente, o que representa uma redução de custo com energia em torno de 39,25%, dependendo de cada Estado. Isto é, o consumidor adotante do sistema de compensação de energia assume o compromisso de pagar apenas os custos de disponibilidade e demais encargos sobre a energia consumida, além do valor da energia excedente, se houver, acrescido dos respectivos tributos.

Com isso, a fim de acompanhar a evolução no número de consumidores que instalaram a micro e mini geração distribuída após a concessão desses incentivos fiscais, no dia 24 de maio de 2017, a ANEEL emitiu uma nova Nota Técnica sob o nº 0056/2017-SRD/ANEEL, com o objetivo de apresentar os resultados sobre o número de consumidores residenciais e comerciais. Esta Nota Técnica seguiu a mesma metodologia da anterior, colhendo dados mensais das distribuidoras sobre a evolução do número de consumidores que instalam ou recebem os créditos oriundos de micro e mini geração distribuída.

Dentre as várias informações trazidas, esta Nota Técnica apresentou o acúmulo de conexões e consumidores que receberam os créditos de micro e mini

geração distribuída até o dia 23 de maio de 2017 (Gráfico 5).



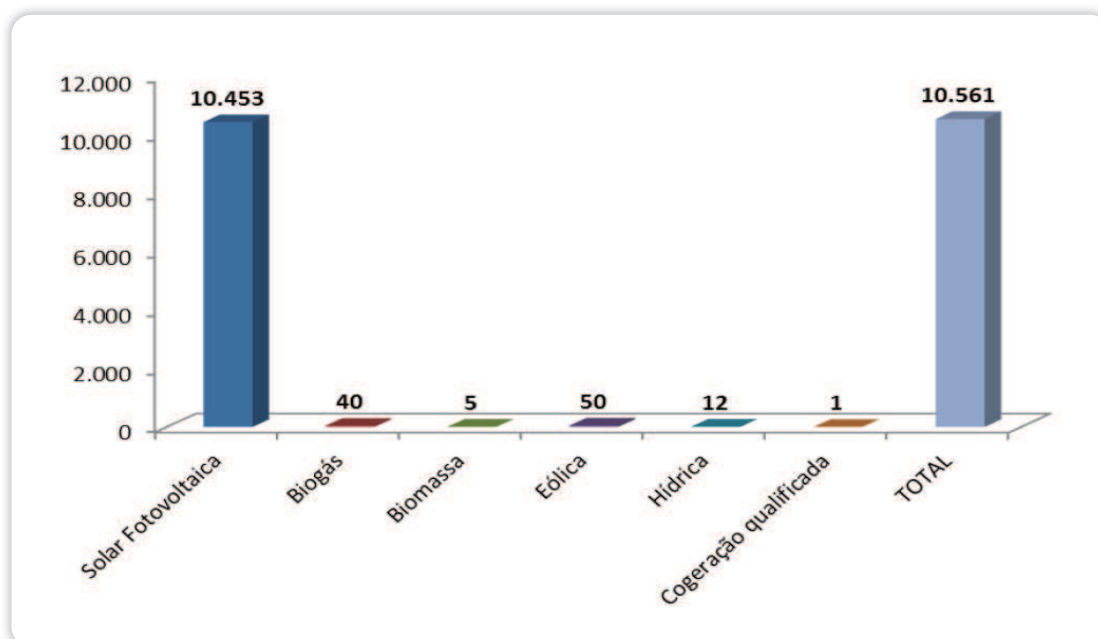
**Gráfico 5. Conexões acumuladas até maio de 2017**

Fonte: Aneel, 2017

Como se observa a partir deste Gráfico, o número de consumidores com micro ou mini geração distribuída de energia no mês de maio de 2017 é 20 vezes superior ao registrado antes do mês de março de 2015, indicando um crescimento acentuado após a entrada em vigor dos incentivos fiscais. Se em março de 2015 eram 534 conexões, no mês de maio de 2017 totalizavam 10.561. Isso representa uma taxa percentual de crescimento médio anual nos últimos dois anos de 938,85%<sup>56</sup>, triplicando os números em consideração até março de 2015, que era de 337,70%.

Da mesma forma que a anterior, a Nota Técnica em análise mostra que a energia solar fotovoltaica mantém a liderança no âmbito de distribuição dos geradores instalados por fonte de energia (Gráfico 6). No entanto, dessa vez a fonte solar fotovoltaica representa 99% do número de instalações, reafirmando que é a fonte preferida e mais acessível aos consumidores em geral.

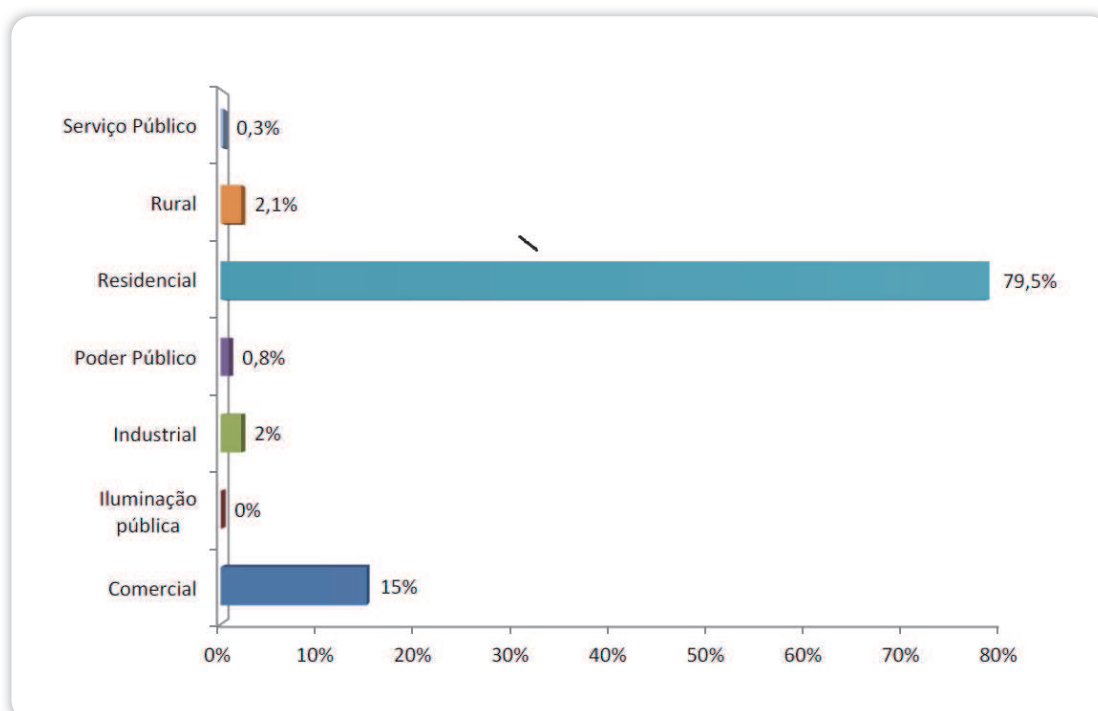
<sup>56</sup> Cálculo da taxa percentual de crescimento anual (%) = [(Valor atual – Valor do ano anterior) / Valor do ano anterior] x 100% / número de anos (GUJARATI; PORTER. 2008)



**Gráfico 6. Conexões por fonte acumuladas até maio de 2017**

Fonte: Aneel, 2017

Mudanças também ocorrem no âmbito das estatísticas de consumo de cada classe. O Gráfico 7 mostra que agora a classe residencial representa 79,5% do número de conexões de micro e mini geração de energia, enquanto a comercial e industrial representam 15% e 2%, respectivamente.



**Gráfico 7. Distribuição por classe de consumo até maio de 2017**

Fonte: Aneel, 2017

À primeira vista verifica-se que, em comparação com a outra Nota Técnica, que trouxe dados até março de 2015, o percentual de consumo residencial em relação ao número total de conexões aumentou, enquanto o do comercial e industrial diminuiu, considerando que no ano de 2015 o número de conexões de micro e mini geração distribuída de energia era representada pelos seguintes percentuais: 69% residencial; 18% comercial, e; 3% industrial.

Entretanto, em comparação com elas próprias, fica evidente que houve um aumento da taxa percentual de crescimento anual. Segundo a Nota Técnica nº 0017/2015-SRD/ANEEL, emitida no ano de 2015, ilustrada na Figura 9, o número total de conexões até o mês de março de 2015 era de 349, sendo representado pela seguinte divisão, de acordo com os percentuais previstos na Figura 8: 331 unidades eram da classe residencial; 86 da classe comercial, e; 14 da classe industrial<sup>57</sup>. Em contrapartida, no cenário até maio de 2017, do número total de conexões (10.561), as classes residencial, comercial e industrial representam 8.312, 1.246 e 209 unidades, respectivamente.

Com esses números é possível concluir que, entre março de 2015 e maio de 2017, cada classe atingiu a seguinte taxa percentual média de crescimento anual<sup>58</sup> nesses dois anos: classe residencial 1.205%, classe comercial 674% e classe industrial 696%. Dessa forma, mesmo com os percentuais de consumo diminuindo em relação ao número total de conexões, ainda assim as classes comercial e industrial dobraram a média de novas adoções realizadas por ano em comparação aos números até o ano de 2015, que era de 337,70%.

O que se observa é que, se antes os consumidores optavam por permanecer usufruindo de energia elétrica por meio da geração convencional, mesmo com as vantagens monetárias até então previstas, após o ano de 2015 verifica-se que aumentou consideravelmente o interesse dos consumidores pelo sistema de compensação de energia solar fotovoltaica.

Por fim, após a avaliação do cenário entre a RN nº 482/2012 de maio de 2017, os especialistas em regulação da ANEEL concluíram que a presente Nota Técnica poderia ser considerada uma Análise de Impacto Regulatório – AIR *ex post*,

---

<sup>57</sup> Cálculo de unidades por classe = (Número total de conexões x percentual representativo das unidades fotovoltaica) x percentual da classe

<sup>58</sup> Cálculo da taxa percentual de crescimento anual (%) = [(Valor atual – Valor do ano anterior) / Valor do ano anterior] x 100% / número de anos (GUJARATI; PORTER. 2008)



servindo como complemento dos estudos realizados no âmbito da Audiência Pública nº 26/2015.

#### **5.4. EVOLUÇÃO DO CONSUMO: PANORAMA DA MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA ATÉ MARÇO DE 2018**

As Notas Técnicas são emitidas pela ANEEL de tempos em tempos, com o intuito de obter subsídios para o aprimoramento da proposta que revisa as suas resoluções. Paralelamente a isso a ANEEL mantém no seu sítio eletrônico dados atualizados instantaneamente sobre todas as informações contidas nas Notas Técnicas. Na verdade, são estes dados que servem como base para a realização dos estudos periódicos de evolução do mercado. Diante disso, é totalmente possível fazer uma análise atual dos dados referentes à geração distribuída de energia fotovoltaica, e demonstrar, a partir da análise em conjunto das Notas Técnicas, a evolução do consumo desde o ano de 2012.

De acordo com esses dados (Gráfico 8), o que se verifica é que a cada ano que passa após a concessão dos benefícios fiscais, o número de consumidores com micro ou mini geração distribuída de energia aumenta consideravelmente. Entre os anos de 2014 e 2015 foram 249 novas conexões instaladas de micro e mini geração distribuída no país<sup>59</sup>. Depois dos incentivos fiscais o número anual de novas unidades subiu para 6.973 entre os anos de 2016 e 2017 e posteriormente para surpreendentes 15.153 entre os anos 2017 e 2018.

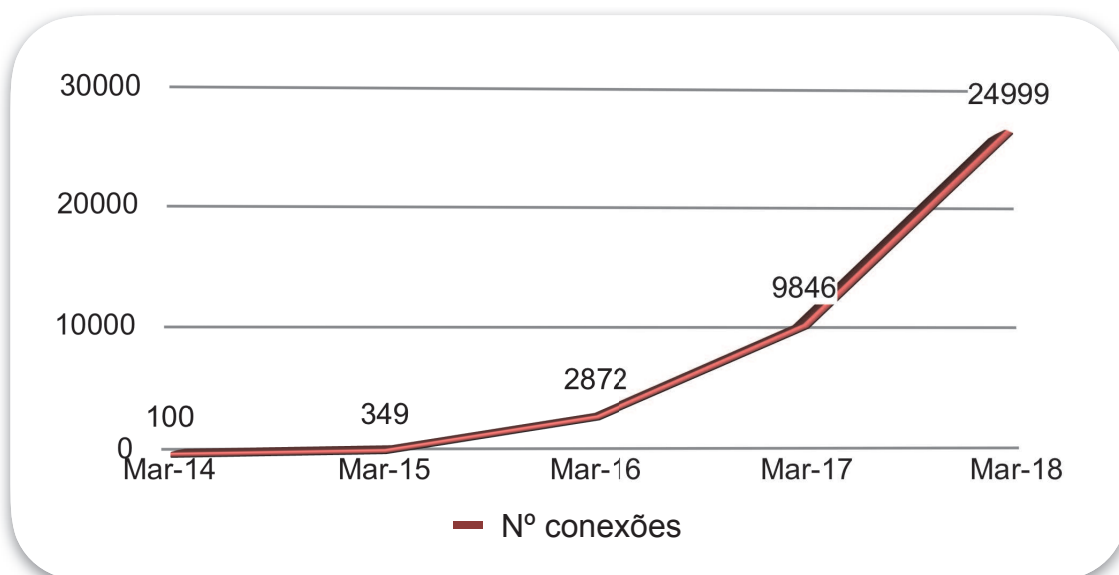
Após analisar este Gráfico fica evidente que os números de conexões cresceram acentuadamente nos últimos anos. Outro dado importante se refere à representatividade da energia solar fotovoltaica frente às demais fontes sustentáveis. No ano de 2015, 90% das fontes de energia sustentável eram oriundas da geração solar fotovoltaica. A partir de 2017 esse percentual subiu para 99% do número de instalações e assim permanece até hoje (Gráfico 8).

Esses números são surpreendentes. Após três anos da concessão dos incentivos, o número de instalação de geradores de pequeno porte a partir de fonte solar fotovoltaica subiu em torno de 7.000%. O engajamento dos consumidores em

---

<sup>59</sup> Cálculo de novas conexões = (Valor atual – Valor do ano anterior)

um produto que prioriza a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável é evidente e inspirador.

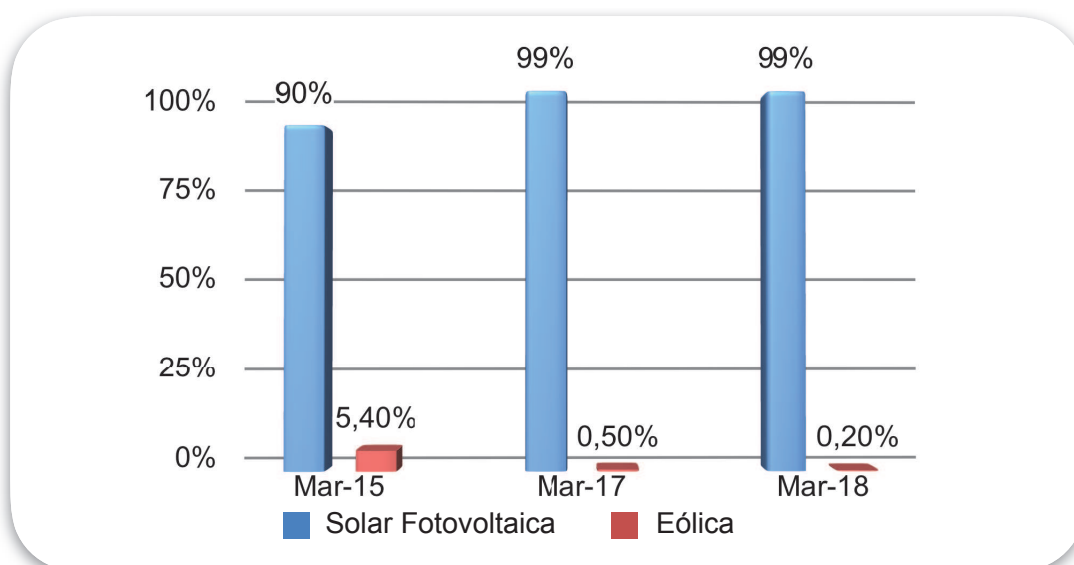


**Gráfico 8. Evolução do número de conexões até março de 2018**

Fonte: Dados extraídos da Aneel, 2018.

Nota: Gráfico realizado pelo autor.

Da mesma forma, a evolução dos dados referentes à distribuição dos geradores instalados por classe de consumo (Gráfico 9) é capaz de demonstrar quem são os interessados pela geração distribuída, e, conseqüentemente, quem adotou o sistema de compensação de energia fotovoltaica, em razão da taxa de representatividade destacada anteriormente.



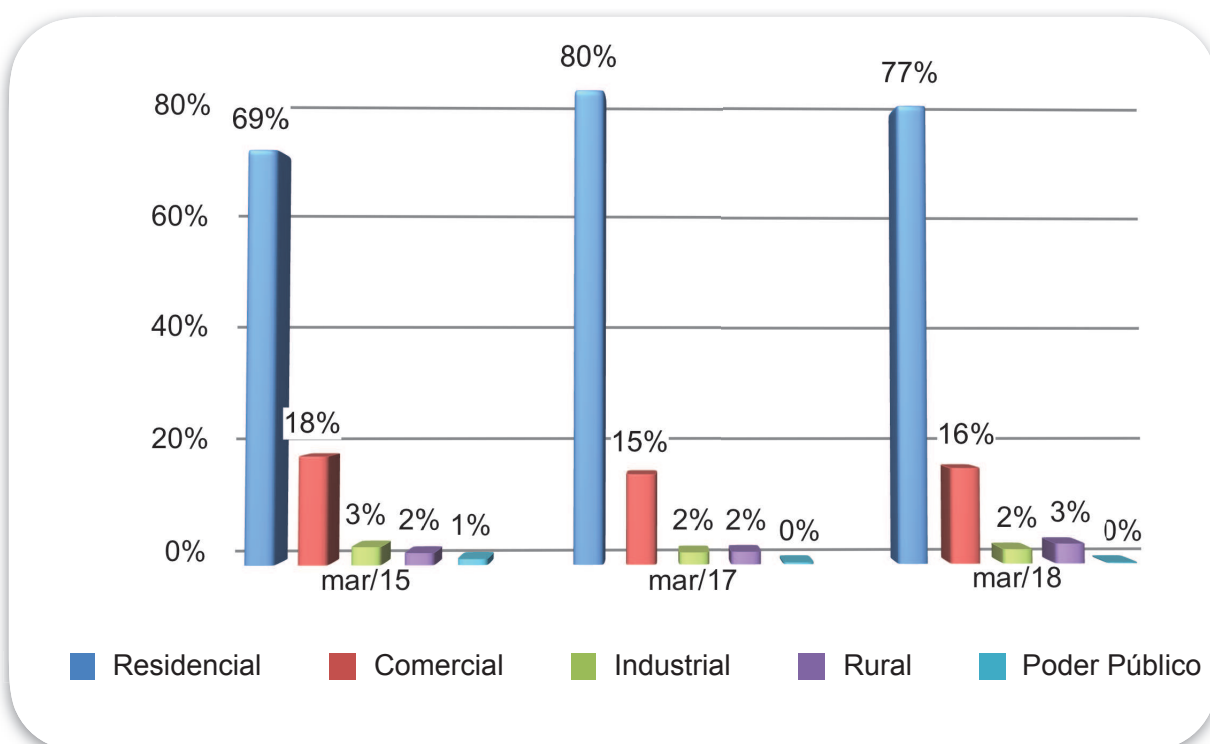
**Gráfico 9. Comparativo do percentual de distribuição por fonte**

Fonte: Dados extraídos da Aneel, 2018.

Nota: Gráfico realizado pelo autor.

Neste Gráfico fica claro que as classes residencial e comercial são as principais interessadas. Entretanto, isso não quer dizer que o interesse diminuiu ou se manteve durante os últimos três anos nas outras classes. De acordo com a Gráfico 8, nos últimos três anos, o número de conexões subiu mais de 70 vezes. Logo, mesmo que uma determinada classe mantenha ou até mesmo diminua o seu percentual em relação ao número total de conexões, ainda assim será possível verificar um aumento no número de adoções por ano.

Por outro lado, o Gráfico 10 demonstra o percentual de consumo de cada classe em relação ao número total de conexões, sendo um estudo com intuito de demonstrar a representatividade de cada uma ano a ano. No entanto, no presente trabalho busca-se verificar se houve aumento no consumo. Assim, o que deve ser comparado é a evolução de consumo de cada classe e não o seu percentual sobre o número total de conexões.



**Gráfico 10. Comparativo do percentual de distribuição por classe de consumo**

Fonte: Dados extraídos da Aneel, 2018.

Nota: Gráfico realizado pelo autor.

No caso em específico da classe comercial e industrial, em comparação com elas próprias, fica novamente evidente que houve um aumento da taxa percentual de crescimento anual. Conforme ilustrado no Gráfico 9, o número total de conexões

até o mês de março de 2015 era de 349, sendo representado pela seguinte divisão, de acordo com os percentuais previstos no Gráfico 9: 331 unidades eram da classe residencial; 86 da classe comercial, e; 14 da classe industrial<sup>60</sup>. Em contrapartida, no cenário atual, do número total de conexões (24.999), as classes residencial, comercial e industrial representam 19.056, 3.959 e 593 unidades, respectivamente.

Com esses números é possível concluir que, entre março de 2015 e março de 2018, cada classe atingiu a seguinte taxa percentual média de crescimento anual<sup>61</sup> nos últimos três anos: classe residencial 1.885%, classe comercial 1.501% e classe industrial 1.378%. Dessa forma, mesmo com os percentuais de consumo diminuindo em relação ao número total de conexões, ainda assim as classes comercial e industrial dobraram a média de novas adoções realizadas por ano em comparação aos números até o ano de 2015, que era de 337,70%.

Nesse ínterim, o que se verifica é que, antes mesmo dos incentivos fiscais concedidos, os consumidores vinham adotando ao sistema solar fotovoltaico. Entretanto, a intervenção estatal potencializou em grande escala o aumento desse consumo. Com esse demonstrativo de evolução dos números do sistema de geração de energia fotovoltaica, portanto, não restam dúvidas sobre o aumento do consumo por parte tanto dos indivíduos quanto das empresas, principalmente após o ano de 2016.

Mesmo sendo difícil afirmar que esta reação teve como força-motriz a adoção pelo Estado da medida tributária, é evidente que as normas extrafiscais em questão são efetivas, haja vista que cumpriram com a sua finalidade de estimular condutas sustentáveis. Ao menos isso é o que os números demonstram.

Além disso, considerando que antes do advento dessas normas existiam 349 unidades produzindo energia sustentável e após são 24.999, não se pode deixar de destacar o impacto social resultante disso. São 24.650 unidades que deixam de prejudicar o meio ambiente por uma decisão de abster-se de continuar usufruindo de energia gerada por fontes convencionais. O direito a um meio ambiente sadio é uma extensão do direito à vida, por conseguinte, incorporar essa perspectiva em cada indivíduo é essencial para a tutela ambiental, sobretudo se for por opção do próprio. No caso em questão, não se está diante de uma determinação por parte do Estado,

---

<sup>60</sup> Cálculo de unidades por classe = (Número total de conexões x percentual representativo das unidades fotovoltaica) x percentual da classe

<sup>61</sup> Cálculo da taxa percentual de crescimento anual (%) = [(Valor atual – Valor do ano anterior) / Valor do ano anterior] x 100% / número de anos (GUJARATI; PORTER. 2008)

sendo que tudo isso se deu por estímulos e por uma faculdade conferida ao indivíduo.

O que se apresenta aos olhos desta pesquisa é que a função político-social das normas tributárias extrafiscais no sentido de desestimular os comportamentos nocivos ao ambiente e, conseqüentemente, de encorajar os ambientalmente corretos independentemente do viés arrecadatário, se mostrou efetiva.

## 6. CONCLUSÃO

Ao longo do desenvolvimento do presente trabalho, buscou-se construir um raciocínio que estabelecesse um diálogo entre a problemática ambiental e a atividade econômica. Como não se trata de nenhuma novidade, o iminente esgotamento dos recursos naturais tem exigido a adoção de novos comportamentos voltados para a mitigação da degradação ambiental.

Diante da emergência da questão, tem-se observado uma transformação também na postura estatal. Com efeito, a matéria ambiental foi introduzida como uma questão central a partir do advento da Constituição Federal de 1988, sendo inclusive elevada ao status de direito fundamental, mediante a instituição da garantia ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Como visto, a constitucionalização do direito ao meio ambiente, para além de implicar no firmamento desse direito subjetivo, também implica na imposição de um dever estatal.

Após a Constituição de 1988, portanto, vislumbra-se a legitimação do poder interveniente do Estado, que deve se dar em prol do resguardo dos processos ecológicos, como medida assecuratória do bem estar não apenas das presentes, como também das futuras gerações.

O novo paradigma de proteção do meio ambiente instituído pela vigente Carta Constitucional introduziu uma perspectiva de responsabilidade estatal multidimensional, capaz de promover um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade. A partir desse viés é que a noção de desenvolvimento sustentável assume tamanha importância.

Nesse contexto, o Estado assume um papel no plano econômico, sendo capaz de intervir para orientá-lo e ajustá-lo aos valores e princípios constitucionais, com a finalidade de incentivar o desenvolvimento social. Diante disso, o Direito Econômico desponta como um mecanismo competente para fazer essa intermediação e buscar o Estado do bem-estar social e ambiental.

Além de conduzir a orientação das atividades econômicas, o Direito Econômico também atua no delineamento de políticas públicas. Estas devem ser traçadas com base em conhecimentos científicos e acadêmicos capazes de determinar os objetivos pretendidos e os mecanismos por meio dos quais se tornem viáveis.

Considerando isso, não restam dúvidas sobre a importância da intervenção estatal na esfera econômica. Resta saber de que maneira e em que grau ela deverá ocorrer. Como foi possível verificar no decorrer do trabalho, duas correntes se destacam no que tange à compreensão da relação existente entre economia e proteção ambiental, com base nas quais é possível justificar a forma de intervenção a ser adotada.

Diante do que se apurou, percebe-se que a economia ecológica se aproxima muito mais da ideia de desenvolvimento sustentável, na medida em que, ao reconhecer a necessidade de uma abordagem transdisciplinar, preocupa-se com a escassez generalizada dos recursos naturais em decorrência da expansão do sistema econômico, ao passo que a economia ambiental limita-se a olhar para o meio ambiente tão somente com o escopo de internalizá-lo no cálculo econômico, com base em uma análise de alocação de recursos, relacionada à ideia de um mero crescimento econômico.

Em que pese as sensíveis diferenças, um fator que se mostrou presente tanto na corrente da economia ambiental quanto na da economia ecológica foi a indispensabilidade da intervenção estatal, seja buscando uma melhor alocação de recursos ou promovendo um desenvolvimento sustentável. A perspectiva ecológica, em especial, vem sendo incorporada a uma série de políticas públicas relacionadas à problemática ambiental, inclusive na elaboração de normas tributárias.

Ainda que os tributos tenham uma função eminentemente arrecadatória, com intuito de assegurar individualmente os direitos fundamentais, também podem servir como instrumentos de políticas econômicas capazes de estimular atividades e consumos determinados. No caso do presente trabalho, enfatizou-se o potencial desempenhado pelas normas tributárias extrafiscais na influência da adoção de condutas sustentáveis.

Com efeito, se analisou o papel que os incentivos fiscais desempenharam para a adoção ao sistema de compensação de energia solar fotovoltaica, regulado pela Resolução Normativa nº. 482/2012 emitida pela ANEEL. Essa normativa permite que a energia não utilizada pela unidade consumidora com micro ou mini geração seja injetada na rede da distribuidora, a qual fará o seu armazenamento até que o consumidor necessite utilizar-se dela. Como visto, não há venda da energia

produzida. O que ocorre é a possibilidade de que ela seja abatida na fatura dos meses subsequentes.

Por meio desse sistema, a energia consumida posteriormente não terá custos próprios, ficando limitada aos custos de disponibilidade e demais encargos, bem como aos tributos incidentes sobre a energia elétrica, quais sejam, ICMS, PIS/Pasep e COFINS, independentemente de ter sido produzida pelo próprio consumidor.

Entretanto, com a edição da Lei 13.169, de 2015, restou definido que a incidência do PIS/Pasep e da COFINS deveria se dar tão somente sobre a diferença positiva entre a energia consumida e a injetada pela unidade consumidora com micro ou mini geração distribuída, o que implicou em uma redução de cerca de 9,25% sobre o valor da energia produzida.

Na mesma linha, os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro também concederam benefícios fiscais aos sistemas de compensação de energia, afastando, da mesma forma, a incidência do ICMS.

Depois do advento dessas legislações, sobre a energia produzida pela unidade consumidora, mesmo que utilizada após injetada na rede pública, não incide nenhum destes tributos, representando uma redução de custo com energia em torno de 39,25%, dependendo de cada Estado, haja vista que o ICMS é imposto de competência estadual e a sua alíquota é diferente em cada unidade da federação. Por essa razão, aos adotantes do sistema de compensação de energia compete o pagamento de tais tributos somente no caso de o consumidor utilizar mais energia do que a produzida e quando incidirem taxas de distribuição.

Como se percebe, houve uma diminuição no custo da energia produzida pelos sistemas solares fotovoltaicos optantes pelo sistema de compensação de energia. Em um mercado competitivo, essa diminuição do preço pode afetar no consumo destes sistemas. No entanto, o que se buscou por meio do presente trabalho é saber como os consumidores efetivamente decidiram após o advento da norma tributária que implementou a concessão de incentivos fiscais ao Sistema de Compensação de Energia Solar Fotovoltaica.

A falta de comprometimento dos agentes públicos e a inexistência de políticas convincentes trouxe uma necessidade de avaliar o desempenho dos incentivos fiscais sobre os vieses da eficiência, eficácia e efetividade. Essa avaliação



serve como um mecanismo de adaptação e manutenção dos instrumentos de políticas públicas.

No caso em estudo, optou-se por analisar os incentivos fiscais com base na sua efetividade. Em sentido oposto à eficácia e à eficiência, a efetividade está relacionada à verificação da sua finalidade (mudança de comportamento) e do seu impacto social (proteção do meio ambiente). Nesse caso, levou-se em conta a potencialidade de que os consumidores reajam aos incentivos gerados, e não propriamente se foram de fato influenciados por ela.

A partir disso, mais uma vez foi necessário realizar um elo entre o Direito e a Economia para compreender o comportamento do ser humano a partir das relações entre as suas necessidades e os recursos disponíveis para satisfazê-las, a fim de compreender os inúmeros fatores são considerados pelos consumidores antes de escolher um determinado caminho.

O que se observou é que os seres humanos nem sempre agem completamente de maneira racional, considerando que por vezes não conseguem pensar cuidadosamente suas opções e identificar os benefícios e os custos das suas ações. Normalmente, os indivíduos usam atalhos mentais e tomam decisões sistemáticas e automáticas, seguindo modelos mentais extraídos de suas experiências e de seus conhecimentos sociais. Além disso, as pessoas são mais propensas a escolher resultados considerados certos do que resultados com uma maior utilidade esperada.

Entretanto, o que se verifica depois do demonstrativo de evolução da demanda de micro e mini geração distribuída é que os incentivos fiscais concedidos potencializaram em grande escala o aumento do consumo do sistema de compensação de energia solar fotovoltaica, na medida em que, após a sua instituição, o número de unidades subiu setenta vezes, sendo que de 349 passou para 24.999. Mesmo sendo difícil afirmar que esta reação teve como força-motriz a adoção uma determina política pública, é evidente que as normas extrafiscais em questão cumpriram com o impacto social de proteger o meio ambiente.

O consumidor, nesse caso, reagiu a um incentivo e, conseqüentemente, agiu racionalmente, comparando os custos e os benefícios com o intuito de maximizar o seu bem-estar. Optar por uma geração de energia renovável após os incentivos fiscais concedidos representa uma diminuição em torno de 40% em comparação ao

período anterior, em que não existia nenhum incentivo. Além disso, da maneira como se deram tais políticas, entende-se que também foram considerados pelo consumidor os riscos que envolviam a adoção deste sistema. Ao passo que o consumidor tem conhecimento sobre a estabilidade normativa dos incentivos em relação ao tempo de vigência em razão do princípio da legalidade, no momento da tomada de decisão do consumidor isso também é considerado, fazendo com que se sintam mais seguros para adotar o sistema de compensação de energia.

Por meio deste estudo, foi possível apurar como os consumidores efetivamente decidiram após o advento da norma tributária que implementou a concessão de incentivos fiscais ao Sistema de Compensação de Energia Solar Fotovoltaica. Ainda assim, é preciso aguardar os reflexos dessa adoção em massa aos sistemas de geração de energia renovável, ao passo que ela pode trazer efeitos contrários ao inicialmente esperado.

Na medida em que os consumidores se acostumem com o sistema fotovoltaico, que produz energia de forma franca, inesgotável e com baixo custo, eles podem dar azo a um consumo excessivamente abundante e irresponsável. Como ainda falta muito para universalizar esse tipo de geração, inevitavelmente, os indivíduos usufruirão tanto da energia oriunda da geração renovável, quanto da convencional, o que pode levá-los a replicar o seu modo de consumo nas localidades onde a geração de energia ainda se dá de maneira insustentável.

Paralelamente ao estímulo da adoção do sistema de geração distribuída de energia, não se pode, portanto, abster-se da preocupação de continuar educando os indivíduos sobre o consumo responsável da energia elétrica.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Luciana T. **Política ambiental: uma análise econômica**. São Paulo: Editora Unesp, 1998.

ALMEIDA, Renan A.; OLIVEIRA, Otávio J.; OLIVEIRA, Alessandra B. Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas. **Produção**, vol.20, n.3, p. 481-490, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/prod/2010nahead/aop\\_t600040058.pdf](http://www.scielo.br/pdf/prod/2010nahead/aop_t600040058.pdf). Acesso em: 01 de dezembro de 2017

AMARAL, Paulo H. **Direito tributário ambiental**. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2007.

AMARO, Luciano. **Direito Tributário Brasileiro**. 12 ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2006

ANDRADE, Daniel C. Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássicas e da economia ecológica. **Leituras de Economia Política**, nº 14, Campinas, p. 1-31, ago./dez. 2008.

ANEEL. Diretoria. **Micro e Minigeração Distribuída: Sistema de Compensação de Energia Elétrica**. Cadernos Temáticos. Brasília: ANEEL, 2014. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Caderno+tematico+Micro+e+Minigera%C3%A7%C3%A3o+Distribuida+-+2+edicao/716e8bb2-83b8-48e9-b4c8-a66d7f655161>. Acesso em 01 de dezembro de 2017.

\_\_\_\_\_. Diretoria. **Por dentro da conta de energia**: informação de utilidade pública. 4. Ed. Brasília: ANEEL, 2011. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Por+dentro+da+conta+de+luz/9b8bd858-809d-478d-b4c4-42ae2e10b514>. Acesso em 01 de dezembro de 2017.

\_\_\_\_\_. Diretoria. **Resolução Normativa nº 482**. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. D.O.U 17.04.2012. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2017.

\_\_\_\_\_. Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição. **Nota Técnica nº 00017/2015-SRD/ANEEL**. Proposta de abertura de Audiência Pública para o recebimento de contribuições visando aprimorar a Resolução Normativa nº 482/2012 e a seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST. Em 13 de abril de 2015.

\_\_\_\_\_. Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição. **Nota Técnica nº 00056/2017-SRD/ANEEL**. Atualização das projeções de consumidores residenciais e comerciais com microgeração solar fotovoltaicos no horizonte 2017-2024. Em 24 de maio de 2017. <http://www.aneel.gov.br/documents/656827/15234696/>

Nota+T%C3%A9cnica\_0056\_PROJE%C3%87%C3%95ES+GD+2017/38cad9ae-71f6-8788-0429-d097409a0ba9. Acesso em: 01 de junho de 2017.

AMARAL, Gustavo. Interpretação dos direitos fundamentais e o conflito entre poderes. In: TORRES, Ricardo Logo (org). **Teoria dos direitos fundamentais**. 2. Ed. – Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

ANTICO, Claudia; JANNUZZI, Paulo M. **Indicadores e a Gestão de Políticas Públicas**. FUNDAP, 2003. Disponível em: <<http://www.fundap.sp.gov.br/debatesfundap>>. Acesso em: 26 de junho de 2017.

ANTUNES, Luís Felipe C. Poluição industrial e dano ambiental: as novas afinidades eletivas da responsabilidade civil. **Boletim da Faculdade de Direito**, Coimbra, v. 67, p. 01-28, 1991.

ANTUNES, Paulo B. **Direito ambiental**. 19. Rio de Janeiro: Atlas, 2017.

RICO, Elizabeth M. **Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate**. São Paulo: Cortez, 1998.

BARROSO, Luís Roberto. Eficácia e Efetividade do Direito à Liberdade. **Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Curitiba, Juruá, nº 5, p. 36-53, 2000. Disponível em: <http://revista.ibdh.org.br/index.php/ibdh/article/view/34>. Acesso em: 10 de janeiro de 2018.

\_\_\_\_\_. **O direito constitucional e a efetividade de suas normas limites e possibilidades da Constituição brasileira**. 7 ed. Rio de Janeiro: Renovar 2005.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

BERNOULLI, Daniel. Expositions of a new theory on the measurement of risk. **Econometrica**, Vol. 22, n. 1, p. 23-36, 1954. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1909829>. Acesso em: 05 de janeiro de 2018.

BIEKER, Thomas; GMINDER, Carl-Ulrich. Towards A Sustainability Balanced Scorecard. **Environmental Management & Policy and Related Aspects of Sustainability**. St. Gallen: 2002. Disponível em: [http://backup.oikos-international.org/fileadmin/oikos-international/international/Summer\\_Academies\\_\\_old\\_ones\\_/edition\\_2001/Papers/Paper\\_Bieker\\_Gminder.pdf](http://backup.oikos-international.org/fileadmin/oikos-international/international/Summer_Academies__old_ones_/edition_2001/Papers/Paper_Bieker_Gminder.pdf). Acesso em: 12 de fevereiro de 2018.

BOMFIM, Diego. **Extrafiscalidade: Identificação, Fundamentação, Limitação e Controle**. São Paulo: Noeses, 2015.

BRASIL. Assembléia Nacional Constituinte. **Constituição da República Federativa do Brasil**. D.O.U 05.10.1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. **Lei Complementar nº 87**. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. D.O.U. 13.12.1996. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp87.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm). Acesso em: 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. **Lei nº 10.406**. Institui o Código Civil. D.O.U. 10.01.2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm). Acesso em: 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. **Lei nº 10.637**, Dispõe sobre a não-cumulatividade na cobrança da contribuição para PIS e Pasep, nos casos que especifica; sobre o pagamento e o parcelamento de débitos tributários federais, a compensação de créditos fiscais, a declaração de inaptidão de inscrição de pessoas jurídicas, a legislação aduaneira, e dá outras providências. D.O.U. 31.12.2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/2002/L10637.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/2002/L10637.htm). Acesso em: 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. **Lei nº 10.833**. Altera a Legislação Tributária Federal e dá outras providências. D.O.U. 30.12.2003. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.833compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.833compilado.htm). Acesso em: 10 de março de 2018

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. **Lei nº 6.938**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. D.O.U. 31.08.1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm). Acesso em: 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. **Lei nº 9.715**. Dispõe sobre as contribuições para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público - PIS/PASEP, e dá outras providências. D.O.U. 26.11.1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9715.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9715.htm). Acesso em: 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. **Lei nº 9.718**. Altera a Legislação Tributária Federal. D.O.U. 28.11.1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9718.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9718.htm). Acesso em: 10 de março de 2018.

BRAZ, José Emanuel V. **Uso de energia solar como alternativa energética Unidade de controle de tráfego aéreo de Tiriós – PA**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos da Universidade Federal do Pará. Belém: 2016. Disponível em: <http://ppgpep.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/Dissertacao2016-PPGEP-MP-JoseEmanueldoValeBraz.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2017.

BUHLER, Alexandre J. **Estudo de técnicas de determinação experimental e pós processamento de curvas características de módulos fotovoltaicos**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto alegre: 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/30213>. Acesso em: 10 de junho de 2017.

ALBUQUERQUE, Roberto C. D; VELLOSO, João P. R. (coord.) **A questão ambiental e a Rio+20: a economia verde com uma oportunidade global para o Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier: INAE, 2012.

CANOTILHO, José J. G. **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2015.

CARRAZZA, Roque A. **Curso de Direito Constitucional Tributário**. São Paulo: Malheiros, 2005.

CARVALHO, Délton W. **Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

\_\_\_\_\_. **Gestão Jurídica Ambiental**. Ed. 1ª. Porto Alegre: Revista dos Tribunais, 2017.

CARVALHO, Paulo B. O princípio da segurança jurídica em matéria tributária. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 98, p. 159-180, jan. 2003.

CASTRO, Rui M. G. **Energias Renováveis e Produção Descentralizada: Introdução à Energia Fotovoltaica**. Universidade Técnica de Lisboa. Ed. 3. Lisboa: Março de 2009. Disponível em: [http://www.troquedeenergia.com/Produtos/LogosDocumentos/Introducao\\_a\\_Energia\\_Fotovoltaica.pdf](http://www.troquedeenergia.com/Produtos/LogosDocumentos/Introducao_a_Energia_Fotovoltaica.pdf). Acesso em 02 de junho de 2017.

CAVALCANTI, Clovis. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, vol.24, n. 68, p. 53-67, 2010.

CHAMPAUD, Claude. Contribution à la définition du Droit économique: Il Diritto dell' economia – **Rivista di doutrina e di giurisprudenza**, Milano, vol. 13, nº 2, p. 141/154, 1967.

CMMAD. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

COOTER, Robert; ULEN, Thomas. **Law and economics**. New York: Addison Wesley, 1992.

COSTA, Frederico L.; CASTANHAR, José C. Avaliação social de projetos: limitações e responsabilidades. **Encontro anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração**, Foz do Iguaçu: ANPAD, 1998.

COSTANZA, Robert; EKINS, Carl F. Trade, environment and development: the issues in perspective. **Ecological Economics**, vol. 9, issue 1, p. 1-12, 1994.

DALY, Herman E. Ecological economics: The concept of scale and its relation to allocation, distribution, and uneconomic growth. **Discussion Paper: School of Public Affairs**, University of Maryland, 1993.

DAMACENA, Fernanda D. L.; FARIAS, Carmen. Meio ambiente e economia: uma perspectiva para além dos instrumentos de comando. **Revista de Direito Economico e Socioambiental**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 148-181, jan./abr. 2017

DE SOUZA, Arthur C.; ISSA, Laura E. ; MELO, Fernando C.; DE FREITAS, Luiz Carlos G.; SANTOS, Ivan N. Avaliação de desempenho de modelos computacionais representativos de painéis fotovoltaicos. **Ciência & Engenharia**, v. 25, p. 145-154, 2016.

DERANI, Cristiane. Meio ambiente ecologicamente equilibrado: direito fundamental e princípio da atividade econômica. In: FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de (org.). **Temas de direito ambiental e urbanístico**. São Paulo: Max Limonad, p. 92, 1998.

\_\_\_\_\_. **Direito ambiental econômico**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

ESTADO DE SÃO PAULO. Assembléia Legislativa. **Lei Estadual nº 6.374**. Dispõe sobre a instituição do ICMS. D.O.U. 01.03.1989. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1989/lei-6374-01.03.1989.html>. Acesso em 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Governador. **Decreto n. 45.490**. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e Comunicação – RICMS. D.O.U. 30.11.2000. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2000/decreto-45490-30.11.2000.html>. Acesso em 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Governador. **Decreto nº 61.439**. Introduz alteração no Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – RICMS. D.O.U. 19.08.2015. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2015/decreto-61439-19.08.2015.html>. Acesso em 10 de março de 2018.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Assembléia Legislativa. **Lei Estadual nº 2.657**. Dispõe sobre o imposto sobre circulação de mercadorias e serviços e dá outras providências. D.O.U. 26.12.1996. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25edae7e64db53b032564fe005262ef/01cc04eee53b3b30032564fb005c2ddf?OpenDocument>. Acesso em 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Assembléia Legislativa. **Lei Estadual nº 7.122**. Institui a política estadual de incentivo ao uso da energia solar. D.O.U. 03.12.2015. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/b0db12f948a8ab6483257f170054227d?OpenDocument>. Acesso em 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Governador. **Decreto nº 27.427**. Altera o Regulamento aprovado pelo Decreto n.º 27.427/00. D.O.U. 29.12.2003. Disponível em: [http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/menu\\_structure/legislacao/legislacao-estadual-navigation/coluna2/RegulamentoDoICMS?\\_adf.ctrl-state=hed2e1nad\\_28&\\_afLoop=3821259242094671&\\_afWindowMode=0&\\_afWindowId=null](http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/menu_structure/legislacao/legislacao-estadual-navigation/coluna2/RegulamentoDoICMS?_adf.ctrl-state=hed2e1nad_28&_afLoop=3821259242094671&_afWindowMode=0&_afWindowId=null). Acesso em 10 de março de 2018.

ESTADO DO RIO GRANDE DE SUL. Assembléia Legislativa. **Lei Estadual n.º 8.820**. Institui o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação e dá outras providências. D.O.U. 27.01.1989. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lei%20n%C2%BA%2008.820.pdf>. Acesso em 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Assembléia Legislativa. **Lei Estadual n.º 14.743**. Altera a Lei n.º 8.820, de 27 de janeiro de 1989, que institui o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/LEI%2014.743.pdf>. Acesso em 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Governador. **Decreto nº 37.699**. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (RICMS). D.O.U. 26.08.1997. Disponível em: <http://www.legislacao.sefaz.rs.gov.br/Site/Document.aspx?inpKey=109362&inpCodDispositive=&inpDsKeywords=>. Acesso em 10 de março de 2018.

\_\_\_\_\_. Governador. **Decreto nº 52.964**. Modifica o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (RICMS). Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.964.pdf>. Acesso em 10 de março de 2018.

FALCÃO, Djalma M. Integração de tecnologias para viabilização da Smart Grid. In: **III Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos**. Anais. 2010.

FERRAZ JÚNIOR, Tércio S. Congelamento de Preços - Tabelamentos Oficiais, **Revista de Direito Público**, São Paulo, n.º 76/77, p. 76-86, jul./ago. 1989.

FIORILLO, Celso A. P. **Curso de direito ambiental**. 5 ed, amp. São Paulo: Saraiva, 2004.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. Fórum: Belo Horizonte, 2012.

FURTADO, R. **The incorporation of environmental costs into power system planning in Brazil**. Imperial College, Universidade de Londres. Londres, 1996.



RODRÍGUEZ, Alberto G.; VILLOT, Xavier L. **Imposición ambiental y reforma fiscal verde: tendencias recientes y análisis de propuestas**. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales. 2002. Disponível em: [http://www.ief.es/documentos/investigacion/seminarios/economia\\_publica/2002\\_14Marzo.PDF](http://www.ief.es/documentos/investigacion/seminarios/economia_publica/2002_14Marzo.PDF). Acesso em 04 de janeiro de 2018.

GRAU, Eros R. **A Ordem Econômica na Constituição Federal de 1998**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1994.

\_\_\_\_\_. **Direito, conceitos e normas jurídicas**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1988.

GROSSMAN, Gene M; KRUEGER, Alan B. Economic growth and the environment. **NBER Working Paper**, nº 4634, fev. 1994. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w4634>. Acesso em: 01 de março de 2018.

GUJARATI, Damodar; PORTER, Dawn C. **Basic Econometrics**. 5ª edition. New York: The McGraw-Hill Companies, 2008

HERNANDEZ, Jorge Jimenez. **EL Tributo como Instrumento de Protección em Ambiental**. Granada: Comares, 1998.

HOBBS, Thomas. **Leviatã**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

HOFF, Thomas.; WENGER, Howard; FARMER, Brian. Distributed Generation: An Alternative to Electric Utility Investments in System Capacity. **Energy Policy**, Volume 24, Issue 2, p. 137-147, 1996. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/e6bc/2bd2b7798e02e162e7685ec937d7459e0cfd.pdf>. Acesso em 22 de novembro de 2017.

HOLTON, Glyn A. Defining Risk. **Financial Analysts Journal**, v. 60, n. 6, 19-25, 2004. Disponível em: <https://www.glynholton.com/wp-content/uploads/papers/risk.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2018.

IRENA, Renewable Power Generation Costs in 2017, **International Renewable Energy Agency**. Abu Dhabi: 2018. Disponível em: <http://www.irena.org/publications/2018/Jan/Renewable-power-generation-costs-in-2017>. Acesso em: 01 de abril de 2018.

KAHNEMAN, Daniel. **Thinking: Fast and slow**. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-292, mar. 1979

KELSEN, Hans. **Teoria pura do direito**. 6ª ed. - São Paulo : Martins Fontes, 1998.

LOPES, Mauro L. R. **Direito Tributário**. 4. Ed. – Niterói – RJ: Impenusa, 2013.

MANKIW, N. Gregory. **Principles of Economics**. 6 ed. Mason, Ohio: Cengage Learning, 2014.

FAÇANHA, Luís Otávio; MARINHO, Alexandre. **Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001.

MACHADO, Hugo de Brito. **Curso de Direito Tributário**. São Paulo: Malheiros, 2009.

MARQUES, José Roberto. **O desenvolvimento sustentável e sua interpretação jurídica**. São Paulo: Verbatim, 2011

MASSO, Fabiano D. **Direito econômico esquematizado** - 4. ed. - São Paulo: Método, 2016

MEHL, Ewaldo L. M. **Qualidade da energia elétrica. Curso de Pós-graduação em Engenharia Elétrica**. Universidade Federal do Paraná. 2012. Disponível em: <http://www.cricte2004.eletrica.ufpr.br/mehl/posgrad/qualidade-energia.pdf>. Acesso em 25 de agosto de 2017.

MINARDI, Josiane. **Manual de Direito Tributário**. 2 ed. Salvador: JusPodivm, 2015.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Conselho Nacional de Políticas Fazendárias – CONFAZ. **Convênio ICMS nº 16**. Autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeitas a faturamento sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. D.O.U. 22.04.2015. Disponível em: [https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016\\_15](https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016_15). Acesso em 10 de abril de 2017.

MINISTÉRIO DE ESTADO DE MINAS E ENERGIA. **Portaria nº 349**. Aprova o Regimento Interno da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. D.O.U. 28.11.1997. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/>. Acesso em 10 de fevereiro de 2018.

MONCADA, Luis S. Cabral de. **Direito Económico**. 3 ed. rev. e atual. Coimbra: Coimbra Editora, 2000.

MONTERO, Carlos Eduardo P. **Tributação ambiental: reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema tributário**. São Paulo: Saraiva, 2014.

MONTEIRO, Cláudia S Fundamentos para uma teoria da decisão judicial. In: **Anais do XVI Congresso Nacional do CONPEDI/PUC Minas Gerais**. Belo Horizonte: 2007. Disponível em: [http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/bh/claudia\\_servilha\\_monteiro.pdf](http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/bh/claudia_servilha_monteiro.pdf)>. Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

MOTTA, Ronaldo S. Instrumentos econômicos e política ambiental. In: MAY, Peter H; AMARAL, Carlos; MILIKAN, Brent; ASCHER, Petra (Org.) **Instrumentos**

**econômicos para o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira** – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

MUELLER, Charles C. **Os economistas e as inter-relações entre o sistema econômico e o meio-ambiente**. Brasília, Editora UnB, 2007.

NABAIS, José Casalta. **O Dever Fundamental de Pagar Impostos**. Coimbra: Livraria Almedina, 1998.

NOGUEIRA, Ruy Barbosa. **Curso de Direito Tributário**. 10ª ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 1990.

NUSDEO, Fabio. **Curso de economia: introdução ao direito econômico**. São Paulo: RT, 2008.

PAULSEN, Leandro. **Não-cumulatividade do PIS/Pasep e da COFINS**. São Paulo: IOB Thomson; Porto Alegre: Instituto de Estudos Tributários, 2004.

PETERSON, Martin. **An introduction to decision theory**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

PETTER, Lafayette J. **Princípios Constitucionais da Ordem Econômica. O significado e o alcance do art. 170 da Constituição Federal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

PÍCCOLI, Karin R. M. B.; PÍCCOLI, Rafael G. L. **Manual de Tributos federais, estaduais e municipais**. 1. Ed. São Paulo: IOB Folhamatic, 2013.

PINDYCK, Roberto S; RUBINFELD, Daniel. **Microeconomics**. 5ª ed. New Jersey: Person Prentice Hall, 2001

PINTO, Kleber C. R.; ZAGO, Ana Paula P. Custo de oportunidade: polêmicas e provocações. In: **IX Congresso Internacional de Custos**. Itapema: Anais, 2005. ROMEIRO, Ademar Ribeiro; ANDRADE, Daniel Caixeta. Degradação Ambiental e Teoria Econômica: Algumas Reflexões sobre uma “Economia dos Ecossistemas”. **Revista Economia**. Brasília (DF), v.12, n.1, p.3–26, jan/abr 2011.

ROMEIRO, Ademar. R. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, Peter H (org.) **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. 2ª Edição. Rio: Elsevier/Campus, 2010.

SABBAG, Eduardo de M. **Direito Tributário Essencial**. 3 ed. São Paulo: Método, 2015.

SAMUELSON, Paul Anthony; NORDHAUS, William D. **Economics**. McGraw Hill Professional, 18ª edição, 2004.

SCHOUERI, Luís Eduardo. **Normas tributárias indutoras e intervenção econômica**. Rio de Janeiro: Forense, 2005.

SELICATO, Pietro. Capacità contributiva e tassazione ambientale. In TÔRRES, Heleno Taveira (Org.). **Direito Tributário Ambiental**. São Paulo: Malheiros, 2005.

SILVA, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2003.

SOUZA, Celina. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, nº 16, p. 20-45, jul/dez 2006.

SUNSTEIN, Cass; THALER, Richard H. **Nudge – Improving decisions about health, Wealth, and Happiness**. New Haven: Yale University Press, 2008.

THE EDITOR. Friedrich von Wieser. **Encyclopedia Britannica**, inc. 2016. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Friedrich-von-Wieser>. Acesso em: 16 de abril de 2018.

TAVARES, André Ramos. **Direito constitucional econômico**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Método, 2006.

TURKSON, J; WOHLGEMUTH, N. Power Sector Reform and Distributed Generation in Sub-Saharan Africa. **Energy Policy**. Volume 29, Issue 2, p. 135-145, 2001.

VAN DEN BERGH, J. C. J. M. Ecological economics: themes, approaches, and differences with environmental economics. **Regional Environmental Change**. Volume 2, Issue 1, p 13–23, 2001.

WEISS, Edith Brown. Environmental change and international law: New challenges and dimensions. Tokyo: United Nations University Press, 1992.

WHOLEY, Joseph S.; HATRY, Harry P.; NEWCOMER, Kathryn E. **Handbook of practical program evaluation**. San Francisco: Jossey-Bass, p. 96-118 1994.

WORD BANK. **World Development Report 2015: Mind, society and behavior**. Washington, DC. 2015

\_\_\_\_\_. **Doing business in Brazil Report 2006**, Washington, D.C, n. 36881, 2006.