

Revista de  
**Direito Econômico e  
Socioambiental**

ISSN 2179-8214

Licenciado sob uma Licença Creative Commons



# **REVISTA DE DIREITO ECONÔMICO E SOCIOAMBIENTAL**

vol. 8 | n. 2 | maio/agosto 2017 | ISSN 2179-8214

Periodicidade quadrimestral | [www.pucpr.br/direitoeconomico](http://www.pucpr.br/direitoeconomico)

Curitiba | Programa de Pós-Graduação em Direito da PUCPR



## **Inovação tecnológica em energias renováveis no Brasil como imperativo da solidariedade intergeracional**

*Technological innovation in renewable energies in Brazil as an  
imperative of intergenerational solidarity*

**Salete Oro Boff\***

Faculdade Meridional (Brasil)  
salete.oro.boff@gmail.com

**Vilmar Antonio Boff\*\***

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (Brasil)  
vaboff@gmail.com

Recebido: 01/08/2017

Received: 08/01/2017

Aprovado: 05/09/2017

Approved: 09/05/2017

Como citar este artigo/*How to cite this article*: BOFF, Salete Oro; BOFF, Vilmar Antonio. Inovação Tecnológica em energias renováveis no Brasil como imperativo da solidariedade intergeracional. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 282-302, maio/ago. 2017. doi:10.7213/rev.dir.econ.soc.v8i2.16442

\* Professora do Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Direito da Faculdade Meridional (Passo Fundo – RS, Brasil). Professora do Instituto Cenecista de Ensino Superior de Santo Ângelo (Santo Ângelo – RS, Brasil). Professora da UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul (Chapecó – SC, Brasil) sem dedicação exclusiva. Pós-Doutora pela Universidade Federal de Santa Catarina (2008). Doutora em Direito pela Universidade do Vale dos Sinos (2005). Mestre em Direito pela Universidade do Vale dos Sinos (2000). É membro de Conselho Editorial de revistas na área jurídica e Consultora do Boletim Mexicano de Direito Comparado (UNAM). Avaliadora do MEC. E-mail: salete.oro.boff@gmail.com.

\*\* Coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Estratégica de Organizações – PPGGEO da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (Santo Ângelo – RS, Brasil). Doutor e Mestre em Desenvolvimento Regional (2001-2007) pela Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. Exerceu a função de Pró-Reitor de Administração na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - período 2013-2014. Docente e pesquisador em cursos de Graduação e Pós-Graduação. Desenvolve programas e projetos vinculados ao planejamento urbano e regional. E-mail: vaboff@gmail.com.

## Resumo

O presente trabalho considera as evidentes mudanças climáticas e pretende demonstrar a necessidade de implementação de políticas públicas direcionadas ao avanço da inovação tecnológica em energias renováveis, em razão do esgotamento e dos malefícios causados pelas fontes de energia tradicionais. Apresenta-se um panorama sobre o esgotamento das fontes de energia usuais, indicando algumas das fontes de energia com potencial renovável, com destaque à concretização do imperativo da solidariedade diacrônica (intergeracional). Para atingir tal desafio, necessário implementar políticas públicas, voltadas a desenvolver tecnologias para as energias “limpas”, aptas a suprir as necessidades humanas, sem agredir o meio ambiente e socializar o acesso do produto da inovação. Os métodos utilizados no desenvolvimento foram o dedutivo e monográfico e a técnica de pesquisa bibliográfica em fontes secundárias.

**Palavras-chave:** inovação tecnológica; solidariedade diacrônica; políticas públicas; sustentabilidade; energia renovável.

## Abstract

*This paper considers the evident climatic changes and intends to demonstrate the need to implement public policies aimed at the advancement of technological innovation in renewable energy, due to the exhaustion and the harms caused by traditional energy sources. It is presented a panorama about the exhaustion of the usual energy supplies with renewable potential, highlighting the concretization of the diachronic (intergenerational) solidarity imperative. In order to complete this challenge, it is necessary to implement public policies aimed at developing technologies for "clean" energies, able to meet human needs, without harming the environment and socializing access to the product of innovation. The methods used in the development were the deductive and monographic and the technique of bibliographic research in secondary sources.*

**Keywords:** technological innovation; diachronic solidarity; public policies; sustainability; renewable energy.

## Sumário

1. Introdução. 2. Fontes de energia usuais versus fontes de energias renováveis: finitude e potenciais de sustentabilidade. 3. Inovação tecnológica em energias renováveis: pesquisas para gerar sustentabilidade. 4. Políticas Públicas para a inovação tecnológica em energias renováveis: fomento ao desenvolvimento sustentável e a solidariedade diacrônica. 5. Considerações finais. 6. Referências.

## 1. Introdução

O progresso vem acompanhado do consumo predatório que a concentração de renda permite e gera pressão pelo uso, cada vez maior, de bens públicos globais finitos, como as fontes de energia. O ser humano interfere no trato dos recursos naturais, como na geração e uso de energia que é cada vez maior. A matriz de energia, com base em fontes finitas possui alto potencial poluidor, como a energia produzida a partir de combustíveis fósseis. Nesse campo, há a preocupação com o esgotamento das fontes de energias tradicionais não renováveis e com os seus efeitos nocivos ao ambiente. Demanda-se um esforço no sentido de que haja a implementação de novas tecnologias utilizando fontes renováveis de energia, contribuindo para o desenvolvimento e sustentabilidade da humanidade.

Para desenvolver o tema, apresenta-se um panorama sobre o esgotamento das fontes de energia usuais, indicando algumas das fontes de energia com potencial renovável, como a solar, a eólica, os biocombustíveis, o hidrogênio que, em conjunto, com destaque à concretização do imperativo da solidariedade diacrônica (intergeracional), a fim de que criar uma nova consciência social acerca dos meios utilizados para suprir as necessidades humanas; de avaliar os aspectos mais relevantes e pertinentes das criações humanas no que atine às inovações tecnológicas em energias renováveis. Indica-se, também, a importância da promoção de políticas públicas, formuladas a partir de decisões coletivas compartilhadas pela sociedade, que fomentem a atividade criativa no âmbito das energias renováveis em solo brasileiro e que garantam o acesso e a disseminação do produto dessa nova tecnologia e, conseqüentemente, a substituição das fontes tradicionais de energia pelas fontes renováveis na busca do desenvolvimento sustentável – econômico, social, cultural e humano.

Utiliza-se, nesta análise, os métodos dedutivo e monográfico e a técnica de pesquisa bibliográfica em fontes secundárias.

## 2. Fontes de energia usuais *versus* fontes de energias renováveis: finitude e potenciais de sustentabilidade

A elevação das temperaturas médias globais do ar e dos oceanos, o derretimento da neve e do gelo, e a elevação do nível médio do mar, têm demandado um esforço no sentido de que haja a implementação de novas

tecnologias utilizando fontes renováveis de energia, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento e a manutenção sustentável da humanidade.

Muitas dessas mudanças são geradas pela ação do ser humano, especialmente na sua relação com o trato dos recursos naturais (DUPAS, 2006, p. 220). Uma das áreas de interferência humana é na geração e no uso de energia, predominantemente baseada em fontes finitas, como aquelas provenientes de combustíveis fósseis, com potencial altamente poluidor.

As fontes de energias são vitais para o ser humano, utilizadas na produção de alimentos, vestuário; nas habitações; na produção de medicamentos e tratamentos; na mobilidade; entre outras. As necessidades energéticas se alargam para dar conta das exigências da vida moderna e, em contrapartida, a produção de energia, por meio das fontes tradicionais de suprimento, se mantém nos níveis de disponibilidade e, até, reduzem pela sua finitude, podendo gerar escassez.<sup>1</sup> Assim, surge a complexa tarefa de se fazer com que haja um melhor aproveitamento das “fontes alternativas” de suprimento do setor energético, menos poluidoras (alta emissão de CO<sup>2</sup> na atmosfera).<sup>2</sup>

A busca por tecnologias aptas a suprir as necessidades humanas, sem agredir ao meio ambiente, tem sido o grande desafio lançado pela sociedade contemporânea. Nessa seara, a otimização de energias renováveis, em conjunto, como o biodiesel, a energia solar, a energia eólica, a biomassa e a hidroenergia, entre outras, se mostra premente diante das dificuldades advindas do uso destruidor que o homem faz das fontes de energia tradicionais.

---

<sup>1</sup> Também nessa trilha, Vecchia aponta outras causas para a iminente escassez energética: “A destruição contínua e progressiva do planeta é consequência do lucro em curto prazo, posicionado erroneamente à frente das reais necessidades humanas. Em longo prazo, a preservação do status quo ambiental implica rupturas radicais na forma pela qual se gere o planeta no uso de energia, a fim de que populações ricas, em seu modo de vida, considerem primordial respeitar a capacidade de suporte do planeta e as necessidades e os interesses dos bilhões de pobres alijados do acesso a recursos básicos para o seu bem-estar.” (VECCHIA, 2010, p. 22)

<sup>2</sup> Nesse sentido as palavras de Jochem quando refere que “[...] atualmente 80% do consumo global de energia primária se baseia em petróleo, carvão e gás natural, liberando com isso emissões de CO<sup>2</sup> de origem energética num volume superior a 26 bilhões de toneladas por ano. Somente para diluir essas emissões antropogênicas de gases de efeito estufa a um nível em que a concentração atmosférica de CO<sup>2</sup> não conduza a modificações climáticas inaceitáveis em razão da limitação da capacidade de absorção natural, a humanidade precisaria de três a quatro atmosferas” (JOCHEM, 2005).

A maioria das energias renováveis tem como sua principal fonte o sol. O sistema fotovoltaico, que mais cresceu no mundo nos últimos anos<sup>3</sup>, transforma a energia solar em energia elétrica com a utilização de duas tecnologia: silício cristalino e filmes finos. Nos sistemas fotovoltaicos, em grande parte, as tecnologias das placas são importadas, pois no Brasil ainda não existe produção em escala para comercialização de células FV nacionais

A eletricidade gerada pela luz solar causa baixo impacto ambiental. Ocorrem nas fases de produção, construção e desmantelamento dos sistemas. Quando se trata de sistemas isolados de pequeno porte e como complemento energético para pequenas propriedades rurais, os impactos são praticamente nulos.

A energia eólica, que utiliza o vento, um dos recursos mais abundantes da terra, possui um valor indiscutível, e “é mais barato gerar eletricidade com o vento do que com usinas nucleares ou movidas a carvão, e, graças a avanços tecnológicos, a indústria eólica está ficando tão competitiva quanto a movida a gás” (WALISIEWICZ, 2008, p. 43).

Outra importante matriz energética é a dos combustíveis renováveis. Eles possuem baixo custo de produção e podem até mesmo vir a utilizar espaços que hoje não estão aptos ao cultivo de alimentos ou bens de consumo tradicionais. Essa produção de combustíveis pode “propiciar autonomia energética sem grandes investimentos; gerar emprego e renda; favorecer a agricultura familiar; equilibrar a balança comercial; e contribuir para a consolidação de uma sociedade sustentável” (VECCHIA, 2010, p. 253).

Da mesma forma, tem despertado grande interesse a energia advinda do hidrogênio, haja vista que essa fonte energética produz ínfimos impactos no meio ambiente: “o uso do hidrogênio como combustível provoca, em geral, pouquíssimos impactos ambientais, sendo justamente este fator que tem promovido os estudos que objetivam uma presença mais significativa deste elemento no consumo de energia de inúmeros países” (SILVA, 2003, p. 406).

Existem ainda outras fontes alternativas de energia que podem contribuir de modo destacado para que se alcance o tão almejado desenvolvimento sustentável. Aliás é consenso que não se trata de apenas uma alternativa, mas sim de várias fontes, que, em conjunto, serão capazes

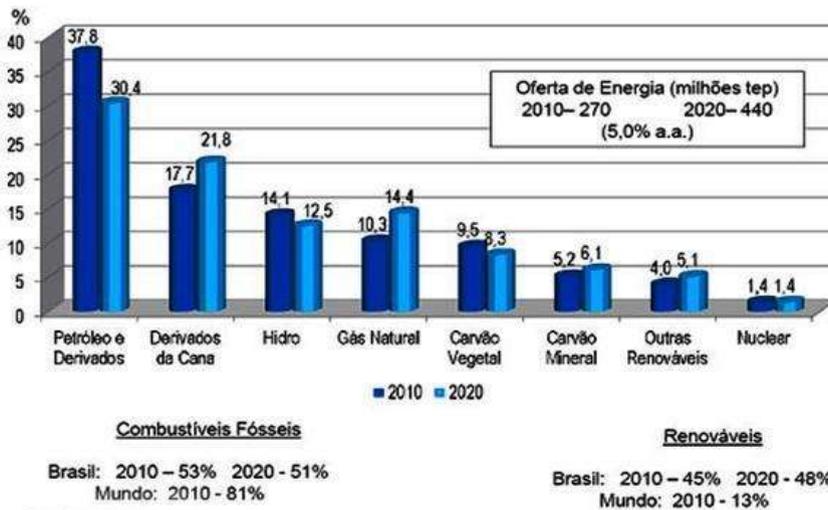
---

<sup>3</sup> Segundo o Caderno de Altos e Estudos, p. 48, entre os anos de 2000 a 210, o crescimento no mundo da fonte de energia solar fotovoltaica, em 39% ao ano. Esse crescimento é atribuído a “redução do curso de aquisição dos sistemas fotovoltaicos”.

de obstar o processo de extermínio dos recursos energéticos atualmente tratados como regra visando suprir as necessidades humanas.

A dimensão do atual panorama energético brasileiro e as perspectivas para o médio prazo (2010-2020) podem ser observadas no gráfico a seguir.

### Matriz energética Brasileira Anos de 2010 e 2020(%)



Fonte: Ministério de Minas e Energia. Disponível em [http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset\\_publisher/32hLrOzMKwWb/content/participacao-de-renovaveis-na-matriz-energetica-brasileira-e-tres-vezes-superior-ao-indicador-mundial](http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/participacao-de-renovaveis-na-matriz-energetica-brasileira-e-tres-vezes-superior-ao-indicador-mundial) Acesso 15 jul. 2017.

Pelo gráfico, percebe-se as transformações ocorridas no setor energético brasileiro, com o incentivo ao crescimento das fontes renováveis. Segundo dados da Secretária de Planejamento e Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia (mme.gov), em 2015, as fontes renováveis no Brasil totalizaram participação de 41,2% na matriz energética, enquanto que o indicador mundial é de 13,8%. O país também se destaca na matriz de geração elétrica com 74% de renováveis, enquanto o mundo detém 23,8%. Aqui se deve observar que há concentração em geração de energia por meio de hidrelétricas, as quais são alvos de muitas críticas, em razão dos impactos ambientais associados (desequilíbrio de espécies, remoção de habitats, e outros).

Outro dado apresentado pela Secretaria é referente a demanda mundial de energia atingiu o montante de 13.777 Mtep (tonelada equivalente de petróleo), em 2015. Dessas, 81,4% de combustíveis fósseis. Entre as fontes consumidas no mundo, o petróleo representou 31,4%; o carvão mineral (28,1%); gás natural (21,6%); energia nuclear (4,9%); energia hidráulica (2,6%) e outras fontes não especificadas (11,4%) (mme.gov).

Relativamente à geração de energia elétrica, 39,1% foram de carvão mineral, 22,3% de gás, 3,9% de óleo, 10,6% de urânio, 17,1% de hidráulica e 7% de outras não especificadas. As fontes renováveis somaram 23,8%, dos quais, 3,5 pontos percentuais de eólica e 1 de solar. Quanto às emissões de CO<sub>2</sub> pelo uso de energia, o mundo emitiu 32.100 Mt de CO<sub>2</sub>, em 2015, equivalentes a um indicador de 2,33 tCO<sub>2</sub> por tep de energia consumida (mme.gov).

As políticas energéticas “de longo prazo devem inibir externalidades negativas, como a poluição, e priorizar a descoberta de novas fontes, a redução do consumo e a mudança de estilos de vida perdulários, com a utilização sustentável dos recursos naturais” (VECCHIA, 2010. p. 23). Essa proposta será viável a partir da obtenção de inovações tecnológicas associadas em um mercado de energia futuro, ultrapassando a dependência do petróleo e outras fontes esgotáveis e poluentes de energia.

A implementação de políticas públicas que venham ao encontro da solução dessa problemática surge como essencial para que se dê continuidade ao desenvolvimento do país, sem, contudo, haver o comprometimento do meio ambiente e dos potenciais de energia que o compõem. Trata-se do desenvolvimento sustentável, que reflete a necessidade humana de alcançar o desenvolvimento em todas as suas nuances de forma a não afetar a sobrevivência das gerações futuras, baseado num duplo imperativo ético de solidariedade sincrônica com a geração atual e de solidariedade diacrônica com as gerações futuras, conforme assevera Sachs, citando Serres “a ética imperativa da solidariedade sincrônica com a geração atual somou-se a solidariedade diacrônica com as gerações futuras e, para alguns, o postulado ético de responsabilidade para com o futuro de todas as espécies vivas da Terra.” (SACHS, 2008, p. 49).

A construção de uma consciência social pautada pela solidariedade diacrônica, ou seja, de se estabelecer uma dependência mútua ao longo das gerações, uma reciprocidade de interesses e obrigações entre as mais

diferentes sociedades nos mais variados períodos da existência humana, é a principal tarefa do desenvolvimento sustentável. O princípio da solidariedade ou equidade intergeracional tem reconhecimento constitucional e internacional do direito das futuras gerações ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a imposição ao Estado e à coletividade o dever de garanti-lo.

Para Müller o desenvolvimento sustentável tem relação com o “respeito a uma sociedade ser capaz de manter, no médio e no longo prazos, um círculo virtuoso de crescimento econômico e um padrão de vida adequado.” Isso não exclui os ciclos econômicos com suas flutuações, “mas de manter expectativas, com realizações, de melhoria contínua do padrão de vida, a despeito das flutuações setoriais e crises econômicas localizadas. A sustentabilidade, portanto, é uma questão multidimensional e intertemporal” (MÜLLER, 1999, p. 130).

Ressalte-se o destaque ao desenvolvimento sustentável, princípio básico dos objetivos da ONU no período de 2016-2030. Entre os dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável, dois estão diretamente relacionados à inovação, à sustentabilidade e à energia: a “garantir acesso à energia financeiramente viável, confiável, sustentável e moderna a todos” (objetivo 7) e a “construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização sustentável e fomentar a inovação” (objetivo 9). Esse relevo da ONU, eleva a construção da agenda de políticas públicas na área, em nível internacional, regional e local.

Nesse contexto é que se sublinha a importância da obtenção de novas energias renováveis por meio da pesquisa científico-tecnológica que, para tanto, deve ser devidamente fomentada pelo Estado, por meio de políticas públicas específicas dirigidas ao desenvolvimento de inovação tecnológica, construindo parcerias e inserindo o setor privado nessas propostas.

### **3. Inovação tecnológica em energias renováveis: pesquisas para gerar sustentabilidade**

O conceito de Schumpeter que dá suporte teórico à inovação (SCHUMPETER, 1934), aponta que o desenvolvimento econômico, conduzido pela inovação, é um processo dinâmico no qual as novas

tecnologias substituem as antigas. Caracteriza-se pela introdução de novos produtos e novos métodos de produção; pela abertura de novos mercados; pelo desenvolvimento de novas fontes provedoras de matérias-primas e outros insumos e pela criação de novas estruturas de mercado em uma indústria. Para o teórico, o desenvolvimento se dá por meio da inovação, compreendida pela substituição de formas antigas por novas formas de produzir e consumir (“destruição criativa”).

Destaque-se que invenção e inovação não são sinônimos. A invenção considera o poder criativo, a novidade em relação ao estado da técnica. A inovação tem seu fundamento na implementação, introduzida no mercado e volta-se a resolver problemas pontuais, internamente ao processo, como “um incremento ao existente”, uma “mudança de paradigma (...)”, “a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no processo produtivo ou social que resulte novos produtos, processos ou serviços”. O Manual de Oslo considera inovação tecnológica como o “conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financeiras e comerciais, incluindo investimentos em novos conhecimentos, que levam ou que tentam levar à implementação de produtos e de processos novos ou melhorados” (MANUAL DE FRASCATI).

Segundo o texto do art. 2º, IV da Lei nº 10.973/2004, a inovação compreende a “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços”. Dessa forma, “inovação será um passo no procedimento produtivo que vai desde a *criação* até o uso social desta; representa o estágio em que essa criação chega ao ambiente produtivo ou social”. (BARBOSA, 2006, p. 22) Ou seja, antes de uma criação, a inovação é um melhoramento daquilo que já existe, trazendo este a existência de uma criação diferente da original. É um avanço científico/tecnológico que de fato vem a se tornar público.

No Brasil resta clara a preocupação dos legisladores quanto ao tratamento dispensado à ciência e à tecnológica. A Constituição Federal de 1988 traz extensa previsão no capítulo IV acerca do tema da Ciência e Tecnologia. Mais especificamente, o art. 218 estabelece que “o Estado possui o dever de promover e incentivar o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas”. Portanto, são encargos dos entes federados a promoção e o incentivo do desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas. Nos textos das Constituições

anteriores cabia ao Estado o papel de apoiar a pesquisa deixando a liberdade da ciência.

Atualmente o texto constitucional distingue os propósitos do desenvolvimento científico e os da pesquisa e capacitação tecnológica. Essa modalidade de desenvolvimento particulariza o princípio do artigo 3º, inciso II da Constituição que inclui entre os objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil o de “garantir o desenvolvimento nacional.”

Ainda, o mesmo dispositivo diferencia a pesquisa científica básica<sup>4</sup> da pesquisa tecnológica, prevendo que a primeira receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências (218, § 1º), enquanto a segunda voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional (218, § 2º). Ou seja, é obrigação do Estado, imposta constitucionalmente, o incentivo a atividades que possam gerar inovações tecnológicas, uma vez que só com a pesquisa é que estas ocorrerão.

O parágrafo 3º do artigo 218 estabelece como missão do Estado a capacitação tecnológica, por meio do apoio estatal direto à formação de recursos humanos nas áreas da ciência, pesquisa e tecnologia, e incentivo à empresa que se proponha a perseguir o mesmo objetivo (artigo 218 § 4º.). Em relação aos trabalhadores das áreas da ciência, pesquisa e tecnologia serão garantidos meios e condições especiais de trabalho, para obter um justo equilíbrio de interesses entre sociedade e empregados detentores do fator de produção da inovação.

Na sequência, o artigo 219 do dispositivo constitucional prevê que o “mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.” No que se insere o suprimento das necessidades humanas a partir de um meio ambiente equilibrado e do uso de fontes renováveis de energia.

De outro lado, tem-se que as inovações científicas e tecnológicas impulsionam o desenvolvimento, considerado de forma ampla. “A proteção e a gestão do conhecimento garantirão a capacidade competitiva dos países”

---

<sup>4</sup> A pesquisa básica e tecnológica tem sua definição no Manual de Frascati: “a pesquisa básica consiste em trabalhos experimentais ou teóricos iniciados principalmente para obter novos conhecimentos sobre os fundamentos dos fenômenos e fatos observáveis, sem ter em vista qualquer aplicação ou utilização particular” (MANUAL DE FRASCATI).

(BOFF, 2008, p. 39) É cediço o entendimento de que “[...] a inovação tecnológica é a mola propulsora do sistema econômico capitalista. Investir em ciência e tecnologia é investir no futuro do país, gerando riqueza em forma de conhecimento e de produtos para a sociedade” (GARCIA, 2003, p. 86). Nesse viés, “[...] as novas tecnologias, ao afetarem a estrutura e o funcionamento de distintos segmentos da sociedade, geram novas possibilidades de desenvolvimento social, que seriam inimagináveis sem a contribuição tecnológica, bem como impensáveis sem a sua materialização no corpo social” (WACHOWICZ, 2008, p. 302).<sup>5</sup>

Reconhecer a inovação considerando a associação ao desenvolvimento econômico e também a outras demandas sociais voltadas à diminuição de mazelas sociais é condição para a superação dos desafios da sociedade contemporânea. Ou seja, o avanço tecnológico se justifica se criar soluções que agreguem valor para todos, que possibilite “uma melhor harmonização entre as necessidades e inclinações pessoais dos indivíduos, de um lado, e, de outro, as exigências feitas a cada indivíduo pelo trabalho cooperativo de muitos, pela manutenção e eficiência do todo social” (ELIAS, 1994, p. 19).

Como resultado da construção e da troca de conhecimento surgem novos processos e, portanto, novos referenciais como potenciais de atendimento às necessidades sociais. Para Santos (2005, p. 32) “a profissionalização do conhecimento é indispensável, mas apenas na medida em que torna possível, eficaz e acessível a aplicação partilhada e desprofissionalizada do conhecimento. Esta co-responsabilização contém na sua base um compromisso ético”. O compartilhamento de experiências de sucesso já desenvolvidas oportuniza a compreensão do tema.

A (r) evolução tecnológica, que a economia do conhecimento apresenta, ampara-se nas tecnologias de informação e comunicação (TICs), essenciais para o desenvolvimento de qualquer atividade moderna. Nesse contexto, a proteção jurídica por meio de patentes, copyrights, regulamentações por Tratados e Acordos internacionais e a proteção por outras formas dos direitos intelectuais pode dificultar o acesso a informações que são de utilidade geral e que geram novos e produtos e processos. Isso porque, no caso das patentes, se atribui aos autores o privilégio temporário por vinte anos sobre o invento. Os inovadores possuem

---

<sup>5</sup> Relevante acrescentar, também, que a invenção gerada no âmbito industrial é passível de patenteamento, uma vez que “a patente de invenção visa uma solução nova para um problema técnico, aplicável em escala industrial, é ato original do gênio humano” (BOFF, 2009, p.42).

um direito exclusivo as suas criações e aos lucros que delas fluem o que leva, em casos, a privatizar o conhecimento construído de forma gradativa pela coletividade.

O desenvolvimento tecnológico envolve uma infinidade de iniciativas que podem e devem coexistir. Compreende políticas de investimento público e pode e deve conviver com a transferência de recursos e também de encargos públicos para o setor privado. No caso da utilização de recursos naturais finitos, exige-se respeito aos limites naturais para permitir a sustentabilidade intergeracional. Isto é, para além de objetivos econômicos exclusivos, busca-se a justiça, a equidade, a solidariedade e o acesso aos bens gerados pelas novas tecnologias.

#### **4. Políticas Públicas para a inovação tecnológica em energias renováveis: fomento ao desenvolvimento sustentável e a solidariedade diacrônica**

A fim de fomentar a inovação tecnológica em energias renováveis, um caminho é a implementação de políticas públicas de incentivo à atividade de pesquisa na área. Entende-se por política pública o “processo pelo qual os diversos grupos que compõem a sociedade – cujos interesses, valores e interesses são divergentes – tomam decisões coletivas, que condicionam o conjunto dessa sociedade científica e tecnológica de inovação” (RODRIGUES, 2010, p. 13). As decisões coletivas se convertem em algo a ser compartilhado, em uma ação comum.

É nesse sentido que surgem as Leis nº 10.973/2004 e nº 11.196/2005, respectivamente a Lei de Inovação e a Lei do Bem, como políticas públicas de fomento à pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, a fim de efetivar o que prescrito pela ordem constitucional brasileira.

A Lei de Inovação, no art. 1º, prevê a implementação dos Arts. 218 e 219 da CF de 1988, que determinam: “cabe ao Estado tomar medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País (BARBOSA, 2006, p. 01).

Em seu art. 3º estabelece que “a União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios e as respectivas agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de

projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, ICT e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores”.

A Lei de Inovação ampara a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica, que se constituem em escritórios de negócios de tecnologia junto aos Institutos de Pesquisa – ICT, cujas principais competências são criar uma política de proteção às criações, a inovação e a transferência de tecnologia nos ambientes de pesquisa (Universidades e Institutos de Pesquisa); avaliar e classificar os resultados das atividades e projetos de pesquisa; promover a proteção das criações; opinar sobre divulgação de criações em propriedade intelectual; acompanhar processos e pedidos de manutenção de títulos e propriedade intelectual, como as patentes.

A Lei facilita o avanço da pesquisa científica e tecnológica no Brasil, permitindo que para tanto o Poder Executivo em suas diferentes esferas, bem como suas agências de fomento, possam formar um sistema interligado de estímulo ao desenvolvimento de projetos que tenham por fim as inovações tecnológicas. Nesse passo, o Ministério da Ciência e Tecnologia desenvolve papel importante no que diz respeito às inovações tecnológicas. O MCT tem promovido uma série de iniciativas e projetos visando o fomento à pesquisa e desenvolvimento de projetos que visem como resultado a obtenção de inovações tecnológicas ([mct.gov.br](http://mct.gov.br)).

Por seu turno, a Lei do Bem, nº 11.196/2005, instituiu o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica e dá outras providências, tem se mostrado uma política pública importante para que se atinja, por meio de sua efetivação, o tão sonhado desenvolvimento nacional que colocará o Brasil dentre os países detentores de tecnologias de ponta.

Os artigos 17 a 26 da Lei do Bem foram regulamentados pelo Decreto nº 5.798, de 07.06.2006, que dispõe sobre os incentivos fiscais às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica e traz conceitos que orientam a sua aplicação.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> [...] I - inovação tecnológica: a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado;

Os benefícios fiscais do Capítulo III da Lei do Bem contemplam as deduções de Imposto de Renda e da Contribuição sobre o Lucro Líquido - CSLL de dispêndios efetuados em atividades de P&D; a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na compra de máquinas e equipamentos para P&D; depreciação acelerada desses bens; amortização acelerada de bens intangíveis; redução do Imposto de Renda retido na fonte incidente sobre remessa ao exterior resultantes de contratos de transferência de tecnologia (revogado pela MP 497, de 27 de julho de 2010); isenção do Imposto de Renda retido na fonte nas remessas efetuadas para o exterior destinada ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares (mct.gov.br).

Como ação governamental, merece destaque o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), criado em 2004, para promover a diversificação da Matriz Energética Brasileira, aumentando a participação da energia elétrica produzida por fontes de energia eólica, de biomassa e de pequenas centrais hidrelétricas. O PROINFA também busca alternativas para aumentar a segurança no abastecimento de energia elétrica, além de permitir a valorização das características e potencialidades regionais e locais, com a criação de empregos, capacitação e formação de mão-de-obra e a redução de emissão de gases de efeito estufa.

Recentemente o Projeto 3E - “Transformação do mercado de eficiência energética no Brasil” – executado pelo Ministério do Meio Ambiente, objetiva influenciar e desenvolver o mercado de eficiência energética em edificações comerciais e públicas, visando contribuir com a economia de até 106,7 TWh de eletricidade nos próximos 20 anos e com a redução de emissões de gases de efeito estufa em até 3 milhões de toneladas de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>). Para isso, considera-se o fator médio de

---

II - pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, as atividades de:

- a) pesquisa básica dirigida: os trabalhos executados com o objetivo de adquirir conhecimentos quanto à compreensão de novos fenômenos, com vistas ao desenvolvimento de produtos, processos ou sistemas inovadores;
- b) pesquisa aplicada: os trabalhos executados com o objetivo de adquirir novos conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas;
- c) desenvolvimento experimental: os trabalhos sistemáticos delineados a partir de conhecimentos pré-existentes, visando a comprovação ou demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou, ainda, um evidente aperfeiçoamento dos já produzidos ou estabelecidos;
- d) tecnologia industrial básica: aquelas tais como a aferição e calibração de máquinas e equipamentos, o projeto e a confecção de instrumentos de medida específicos, a certificação de conformidade, inclusive os ensaios correspondentes, a normalização ou a documentação técnica gerada e o patenteamento do produto ou processo desenvolvido. [...]

emissão do setor energético de 0,55 tCO<sub>2</sub>/MWh que foi contabilizado pelo método do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) em 2013 (mma.gov.br). Para que essa ação pública tenha resultados positivos é necessária a capacitação e sensibilização e a promoção de eficiência energética em prédios públicos e de mecanismo de garantia para financiamento de projetos de eficiência energética.

Todavia, as políticas públicas implementadas ainda são frágeis se comparadas à importância que as inovações tecnológicas em energias renováveis assumem no cenário do desenvolvimento nacional e submetidas a políticas de governo e não de Estado, sofrendo as variações (e corte) comuns nos orçamentos. Note-se que o incentivo à pesquisa tecnológica na área ainda não permitiu ao país obter maior reconhecimento no âmbito internacional, haja vista que atualmente o Brasil é tratado pelas grandes multinacionais como um país “montador”, visto que, apesar de ser um exportador de destaque, continua exportando muitos produtos *in natura* e inovando pouco.

Dessa forma, espera-se um incremento maior em investimento público em políticas de fomento às inovações tecnológicas, em vista dos dinâmicos contornos atuais do mercado global, que a cada dia exigem dos países novas tecnologias, traduzindo-se em um aporte financeiro notável por parte do Estado.

O objetivo é investir em ações que gerem inovação e possibilitem um melhor aproveitamento das fontes renováveis de energia que se tem à disposição, bem como que reduzam o custo da produção dessas energias, com foco em grandes e pequenos empreendimentos. Ou seja, implementar políticas públicas que fomentem a inovação tecnológica e, ao mesmo tempo, facilitem o seu acesso pelo cidadão, são de suma importância para que se alcance o desenvolvimento sustentável. Giddens destaca ser de extrema relevância o papel desempenhado pelo Estado a fim de possibilitar as inovações em energias renováveis:

[...] la innovación tecnológica tiene que ser una parte fundamental de cualquier estrategia de cambio climático que pretenda tener éxito, y lo mismo podemos decir para la política energética. El Estado y el gobierno deben desempeñar un papel significativo para que dicha innovación sea posible, ya que para ello será necesaria la creación de un marco regulador, que incluya incentivos y otros mecanismos fiscales (GIDDENS, 2010, p. 155).

No mesmo sentido, corrobora Pérez, ao tratar da necessidade de uma política comunitária energética baseada em energias limpas,

[...] la expansión de las energías renovables y de las tecnologías de mejora de la eficiencia energética requiere cuantiosas inversiones, especialmente en los países em vías de desarrollo y las economías emergentes. A pesar de las perspectivas prometedoras, diversos obstáculos frenan la participación de los inversores del sector privado, y los proyectos y las empresas tienen dificultades para encontrar capital de riesgo, garantía esencial para los prestamistas (PÉREZ, 2011, p. 133).

Dessa forma, mostra-se como atribuição do Estado a promoção de políticas públicas de fomento às inovações tecnológicas em energias renováveis, haja vista que somente com um forte investimento estatal é que será possível atingir dente a sustentabilidade social, ambiental, tecnológica, econômica, cultural, ambiental e outras (SACHS, 2008, p. 85-88).

## 5. Considerações finais

A presente pesquisa objetivou apresentar a importância de implementar políticas públicas voltadas à inovação tecnológica no campo das fontes alternativas e renováveis de energia, visando o desenvolvimento sustentável, frente à necessidade premente observada na sociedade contemporânea. Apresentou-se como inarredável a promoção mudanças sociais que conduzam ao alcance do almejado desenvolvimento sustentável, que reflete a necessidade humana de atingir o desenvolvimento em todas as suas nuances de forma a não afetar a sobrevivência e condições de vida adequada das sociedades futuras, baseado num duplo imperativo ético de solidariedade sincrônica com a geração atual e de solidariedade diacrônica com as gerações futuras.

Ficou demonstrado que somente a opção pela criação de políticas públicas específicas dirigidas ao setor energético, com o fim de se estimular o surgimento de inovações tecnológicas que tenham por escopo o melhor aproveitamento das fontes renováveis de energia, poderá contribuir para a redução de gases poluentes e da dependência de combustíveis fósseis. Nessa seara, no caso brasileiro, alguns passos já foram dados nesse sentido,

notadamente a partir da edição das Leis do Bem e da Inovação, bem como de outras iniciativas do Ministério da Ciência e Tecnologia, de Minas e Energia, do Meio Ambiente, PROINFA e outras.

Resta claro que a inovação tecnológica em energias renováveis tem características de inovação social, além do grau de novidade e da contribuição para construção do conhecimento e disseminação voltados para o mercado, inclui o compromisso solidário com a transformação, com o reconhecimento e a valorização do conhecimento do outro, com o princípio da sustentabilidade do desenvolvimento e a preocupação com a presente e a futura gerações – solidariedade intergeracional. Toda a inovação social é um processo constituído de múltiplos agentes que interagem solidariamente para a recriação contínua da sociedade.

Os investimento públicos em fontes renováveis de energia deverão ter por meta viabilizar economicamente a produção dessas fontes geradoras de grandes potenciais e de pequenos (domésticos), pois em algumas áreas o custo da tecnologia e dos equipamentos são caros e o retorno dos investimentos se dá no longo prazo. Novas proposições de ações públicas voltadas às tecnologias verdes com garantia de preço ao produtor de energias renováveis; com subsídios, incentivos fiscais e linhas de financiamento para o setor de energias renováveis; com a promoção e a facilitação da utilização de energias renováveis em domicílios e também no setor público.

Isso evidencia a necessidade de transformar esses estímulos governamentais em políticas de Estado, independentes da discricionariedade e de vinculação ideológica dos governantes. Essa recomendação vale especialmente para países como o Brasil, que, ao longo dos anos, tem utilizado uma série de fontes públicas para o financiamento ‘parcial’ de projetos de energia no país e pouco tem desenvolvido a pesquisa. O mote é priorizar a eficiência energética na agenda nacional nos setores público e também na esfera privada.

Ante todo o exposto, saliente-se que o desafio brasileiro é a construção de uma matriz energética sustentável, voltada para o conjunto de potenciais: energia solar, eólica, dos mares, da biomassa, dos biocombustíveis e outras. Com esse foco a concretização/efetivação da solidariedade intergeracional responderá a expectativa das futuras gerações de condutas com preocupação com o “outro”, com a dignidade dos futuros seres humanos (e não humanos).

## 6. Referências

BARBOSA, Denis Borges. **Direito da inovação**: comentários à lei n. 10.973/2004, lei federal da inovação. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

BOFF, Salete Oro. **A propriedade intelectual no agronegócio regional**. In: PIMENTEL, Luiz Otávio; BOFF, Salete Oro; DEL'OLMO, Florisbal de Souza (Orgs.). **Propriedade intelectual**: gestão do conhecimento, inovação tecnológica no agronegócio e cidadania. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2008.

BOFF, Salete Oro; TEIXEIRA, Adam H. **Energias Renováveis**: políticas públicas de fomento às inovações tecnológicas. Curitiba-PR: Multideia, 2014.

BOFF, Salete Oro. **Propriedade intelectual e desenvolvimento**: inovação, gestão e transferência tecnológica. Passo Fundo: IMED, 2009.

BOFF, Salete Oro; GONÇALVES, Diego Marques. **Políticas públicas para a inovação biotecnológica no Brasil**: o marco legal sobre a matéria. In: COSTA, Marli Marlene Moraes; RODRIGUES, Hugo Thamir (org). **Direito & Políticas Públicas**. Curitiba: Multideia, 2010.

BOFF, Salete Oro; REIS, Jorge Renato dos; REDIN, Giuliana. (Orgs.). **O direito na era digital**: as novas tecnologias de informação e de comunicação. v. 1. Passo Fundo: EdIMED, 2011.

BOFF, Salete Oro; PIMENTEL, Luiz Otavio. (Org.). **A proteção jurídica da inovação tecnológica**. v. 1. Passo Fundo: EdIMED, 2011.

BOFF, Salete Oro; PIMENTEL, L. O. (Orgs.) . **Propriedade intelectual gestão da inovação e desenvolvimento**. v. 1. Passo Fundo: EdIMED, 2009.

BOFF, Salete Oro; BOFF, Vilmar Antonio; DUTRA, José Carlos N. Energias renováveis: potencialidades e possibilidades de energia solar e eólica nas regiões das missões e noroeste/RS, BRASIL. In: BOFF, S.O.; PIMENTEL, L.O.. (Org.). **Proteção jurídica da inovação tecnológica**. v. 1. Passo Fundo: EdIMED, 2011.

BOFF, Salete Oro; TEIXEIRA, Adam Hasselmann . **O tratamento das inovações tecnológicas no ordenamento jurídico brasileiro**. In: BOFF, S. O.; PIMENTEL, L.O.. (Org.). **A proteção jurídica da inovação tecnológica**. v. 1. Passo Fundo: EdIMED, 2011.

BOFF, Salete Oro; BOFF, Vilmar Antonio. Replicar tecnologias sociais como instrumento de inclusão social. In: Salete Oro Boff, Neuro José Zambam, Vinícius Borges Fortes. (Org.). **Direitos e Novas Tecnologias**. v. 01. Santo Ângelo: Vanâncio Ayres, 2011. p. 23-36.

BRASIL, Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 de dez. de 2004. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 17 out. 2011.

BRASIL. Lei 11.196, de 21 de novembro de 2005, que Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 de nov. de 2005. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 17 out. 2011.

BRASIL. Ministério da Ciência e da Tecnologia. **MCT prioridade estratégica IV**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/>>. Acesso em: 14 out. 2011.

COSTA, Marli Marlene Moraes; RODRIGUES, Hugo Thamir (org). **Direito & Políticas Públicas**. Curitiba: Multideia, 2010.

DOWBOR, Ladislau. **Democracia econômica**: alternativas de gestão social. Disponível em: <<http://dowbor.org>>. Acesso em: 14 out. 2011.

DUPAS, Gilberto. **O mito do progresso**. Petrópolis: São Paulo: UNESP, 2006.

GARCIA, Eloi de Souza. **Um olhar sobre a ciência**: desenvolvimento, aplicações e políticas públicas. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

GIDDENS, Antony. **La política del cambio climático**. Trad. Francisco Muños de Bustillo. Madrid: Alianza, 2010.

JOCHM, Eberhard. Eficiência energética: uma chance negligenciada em âmbito nacional e internacional. JOCHM, Eberhard; et al. **Cadernos Adenauer VI** (2005), nº 4. Energia: da crise aos conflitos? Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2005.

MANUAL DE FRASCATI: proposta de práticas exemplares para inquéritos sobre investigação e desenvolvimento experimental, p. 17. Disponível em <<http://www.fortec-br.org/MANUAL%20BASICO%20ACORDOS.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2011.

MÜLLER, Geraldo. **Desenvolvimento sustentável**: notas para elaboração de um esquema de referência. In: BECKER, Dinizar Fermiano (Org.). *Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?* Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1999.

PÉREZ, Elisa Prados. Luces y sombras en la implantación y desarrollo de las energías renovables. Una visión desde la administración local. In: BRAVO, Álvaro Sánchez; GORCZEWSKI, Clovis. (Eds.). **Medio ambiente, energia y cambio climático**. Sevilla: ArCiBel Editores, 2011.

PIMENTEL, Luiz Otavio. Disponível em: <<http://www.propesquisa.ufsc.br/arquivos/FopropSul-2008-Pimentel.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2011.

PIMENTEL, Luiz Otavio; BARRAL, Welber. Direito de propriedade intelectual e desenvolvimento. In: BARRAL, Welber; PIMENTEL, Luiz Otavio. (Orgs.). **Propriedade intelectual e desenvolvimento**. Florianópolis: Boiteux, 2007.

RAYOL, Alice. Tendências de exame dos pedidos de patente na área da biotecnologia. **Revista da ABPI**, n. 63. mar-abr, 2003, p. 50.

RODRIGUES, Marta M. Assumpção. **Políticas públicas**. São Paulo: Publifolha, 2010.

ROSSETTO, Carlos Jorge. **Riqueza do primeiro mundo e pobreza do terceiro mundo**. Debate Nacional – Projeto Nacional Ciência e Tecnologia, crise do Estado e privatização, neoliberalismo e nova dependência. São Paulo: INEP, 1995.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Para um novo senso comum**: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática. v.1. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, Manoel J. Pereira dos. Princípios constitucionais e propriedade intelectual: o regime constitucional do direito autoral. In: ADOLFO, Luiz Gonzaga Silva; WACHOWICZ, Marcos (Coords.). **Direito da propriedade intelectual**. Curitiba: Juruá, 2006.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SCHOLZE, Simone H. Os direitos de propriedade intelectual e a biotecnologia. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília: Embrapa, v. 15, 1998.

SILVA, Ennio Peres da; et al. Energia a partir do uso do hidrogênio. In: TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno (Org.). **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, CENERGIA, 2003.

SILVEIRA, Newton. **Curso de propriedade industrial**. 2.ed. São Paulo: RT, 1987.

SOARES, José Carlos Tinoco. **Tratado de propriedade industrial**. São Paulo: Jurídica Brasileira, 1998

SCHUMPETER, J. **Theories of economic development**. Cambridge, M.A, 1934.

STIGLITZ, Joseph. **Patentes ajudam ou atrapalham a pesquisa?**. New Scientist. 2006. p. 16-20.

VECCHIA, Rodnei. **O meio ambiente e as energias renováveis**: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável. Barueri, SP: Manole, 2010.

WACHOWICZ, Marcos. Reflexões sobre a revolução tecnológica e a tutela da propriedade intelectual. In: ADOLFO, Luiz Gonzaga Silva; MORAES, Rodrigo. **Propriedade intelectual em perspectiva**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa**: solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis. Tradução de Elvira Serapicos. São Paulo: Publifolha, 2008.