



XICBPE

CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

CUIABÁ - MT

11 a 14 de setembro de 2018

Análise dos principais desafios ao desenvolvimento das energias renováveis no Brasil

Uonis Raasch Pagel¹

Adriana Fiorotti Campos²

Jaqueline Carolino³

RESUMO

As fontes renováveis de energia figuram-se como excelentes alternativas no que diz respeito à promoção do Desenvolvimento Sustentável de um país. Todavia, apesar dos múltiplos instrumentos políticos visando à promoção das energias renováveis, ainda existem barreiras que afetam o desenvolvimento desta indústria no Brasil. Tendo isso em vista, o presente artigo objetivou reunir, analisar e identificar os principais desafios ao desenvolvimento das energias renováveis no Brasil na atualidade. Para tanto, realizou-se pesquisas bibliográfica e documental. A partir dos resultados obtidos, observou-se que os entraves decorrem tanto de fatores econômicos, como de fatores de natureza não econômica, a exemplo de obstáculos institucionais e administrativos, ambientais, mercadológicos e de aceitação pública.

Palavras-chave: Barreiras, Fontes renováveis, Energia elétrica, Políticas públicas.

ABSTRACT

Renewable energy sources are seen as excellent alternatives to the promotion of a country's sustainable development. However, despite the multiple policy instruments for the promotion of renewable energies, there are still barriers that affect the

¹ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

² Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

³ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

development of this industry in Brazil. With this in view, this article aimed to gather, analyze and identify the main challenges to the development of renewable energies in Brazil today. For this purpose, bibliographical and documentary research was carried out. From the results obtained, it was observed that the obstacles stem from both economic factors and factors of a non-economic nature, such as institutional and administrative obstacles, environmental, market and public acceptance.

Keywords: Barriers, Renewable sources, Electricity, Public policies.

1. INTRODUÇÃO

Como resultado da busca da estabilidade energética e da garantia da segurança nacional após a crise do petróleo nos anos 1970, muitos países desenvolvidos e em desenvolvimento como o Brasil, iniciaram estudos e pesquisas para desenvolver fontes renováveis e alternativas de energia. O Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL), o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA) e o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) foram importantes passos para o desenvolvimento dessas fontes em maior escala no Brasil, diversificando seu *mix* energético. Hoje, em função da participação significativa da hidroeletricidade, das térmicas à biomassa e da energia eólica na matriz elétrica brasileira, esta pode ser considerada renovável, especialmente, se comparada à matriz elétrica mundial. O mesmo pode ser dito sobre a matriz energética nacional, que é renovável em comparação ao mundo. No entanto, o atendimento descentralizado de energia por meio das fontes renováveis não convencionais (solar, resíduos sólidos urbanos, dentre outras), ainda é considerado baixo, frente à capacidade de expansão da geração no Brasil. Daí, questiona-se, quais as principais razões para esta situação?

Sob esta questão, a *International Energy Agency* (IEA, 2011) revela que entraves associados aos projetos de energias renováveis decorrem tanto de fatores econômicos, como de fatores de natureza não econômica. Uma barreira econômica está presente se o custo de uma determinada tecnologia estiver acima do custo das alternativas concorrentes, mesmo em condições ótimas de mercado. Já uma barreira não econômica está relacionada a obstáculos institucionais e administrativos, ambientais, mercadológicos, de aceitação pública, etc.

Todavia, o desenvolvimento das fontes renováveis também vai além das condições macroeconômicas, incluindo fatores políticos e regulatórios, dinâmica do mercado de eletricidade, capacidade de infraestrutura, intermitência das fontes

geradoras, etc. (AZUELA; BARROSO, 2011). Neste sentido, o presente trabalho objetivou reunir, analisar e identificar os principais desafios ao desenvolvimento das energias renováveis no Brasil na atualidade. Para tanto, a metodologia adotada foi a coleta e a análise de dados secundários, a partir das pesquisas bibliográfica (livros, teses, dissertações, artigos, revistas especializadas e buscas na *Internet*) e documental (dados fornecidos por instituições vinculadas ao Ministério de Minas e Energia (MME), tal como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), além de legislações e informativos publicados pelo governo federal e associações de classe).

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1 Setor Energético Brasileiro e Expansão das Fontes Renováveis

Nos últimos anos, como demonstrado no Gráfico 1, verifica-se uma ampliação do uso de gás natural e de outras não renováveis. No entanto, observa-se, também, uma ampliação do uso de fontes renováveis no Brasil (especialmente, eólica e derivados da cana-de-açúcar), proveniente de políticas públicas de incentivos. Destaca-se que há ainda um grande potencial de expansão das fontes renováveis.

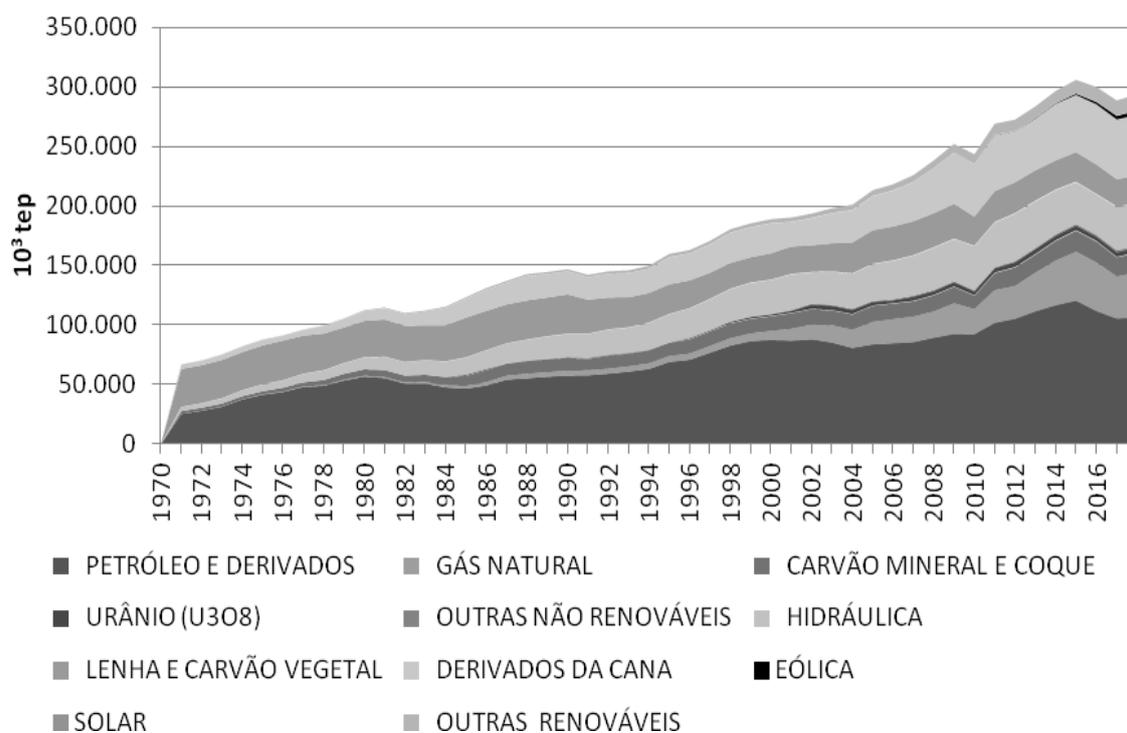


Gráfico 1 – Brasil: Evolução da Oferta Interna de Energia (10³ tep). (Elaboração própria a partir de EPE, 2018)

Nos próximos subitens, são apresentadas as principais barreiras à produção e ao uso de fontes renováveis de energia, bem como as políticas públicas direcionadas ao seu desenvolvimento.

2.2 Barreiras ao Desenvolvimento das Energias Renováveis

Apesar das fontes renováveis de energia serem excelentes alternativas à promoção do Desenvolvimento Sustentável, ainda existem barreiras/entraves que afetam o desenvolvimento desta indústria no mundo. Em condições macroeconômicas, tais barreiras têm um papel importante na determinação do custo das energias renováveis, podendo impedir um aumento significativo na contribuição para uma matriz mais renovável e sustentável no futuro, e podem ser classificadas da seguinte forma: (i) barreiras econômicas – dizem respeito aos custos diretos de uma determinada tecnologia em comparação com as tecnologias concorrentes, levando em consideração a internalização de todos os custos externos e as condições ideais; e (ii) barreiras não econômicas – relacionam-se com fatores que impedem a implantação (independentemente de quão alta é a disposição a pagar) ou levam a custos mais elevados do que os preços necessários. Estas barreiras não-econômicas podem ser diferenciadas ainda mais, como (IEA, 2011):

- Barreiras de incerteza política e regulatória: relacionam-se com a descontinuidade e/ou com a instabilidade das políticas e marcos regulatórios. A garantia do investimento no longo prazo é um fator primordial para que os investidores tenham segurança e para que a política tenha um efeito positivo;
- Barreiras institucionais e administrativas: incluem procedimentos de licenciamento complicados ou lentos. Políticas institucionais claras, coerentes e de longo prazo são necessárias para que não haja inseguranças no mercado;
- Barreiras de mercado: tais como estruturas de preços oscilantes e não competitivos entre energias renováveis e fósseis, informações assimétricas, falhas de mercado, subsídios altos para combustíveis fósseis e o fracasso de métodos de custeio por incorporar custos sociais e ambientais ao preço final;
- Barreiras financeiras: associadas à ausência de oportunidades, como subsídios financeiros, incentivos fiscais e maior possibilidade de financiamento para novos empreendimentos em energias renováveis, uma vez que os

geradores renováveis impõem altos custos sobre a cadeia elétrica como um todo;

- Barreiras de infraestrutura: que se centram na inflexibilidade do sistema para integrar/absorver energia renovável;
- Falta de conscientização e de pessoal especializado: relacionado ao conhecimento insuficiente sobre a disponibilidade e o desempenho das energias renováveis, bem como, o número insuficiente de trabalhadores qualificados;
- Aceitação pública e barreiras ambientais: ligadas aos impactos externalizados pela adoção e aceitação (ou não) das energias renováveis no mercado. Quando chegam inicialmente ao mercado, as novas tecnologias estão distantes de alcançar seu melhor desempenho e ainda não detêm a confiança do consumidor.

Isso mostra que barreiras econômicas e não econômicas estão intimamente interligadas e dependentes umas das outras, não podendo ser simplesmente dissociadas, conforme visualizado na Figura 1.

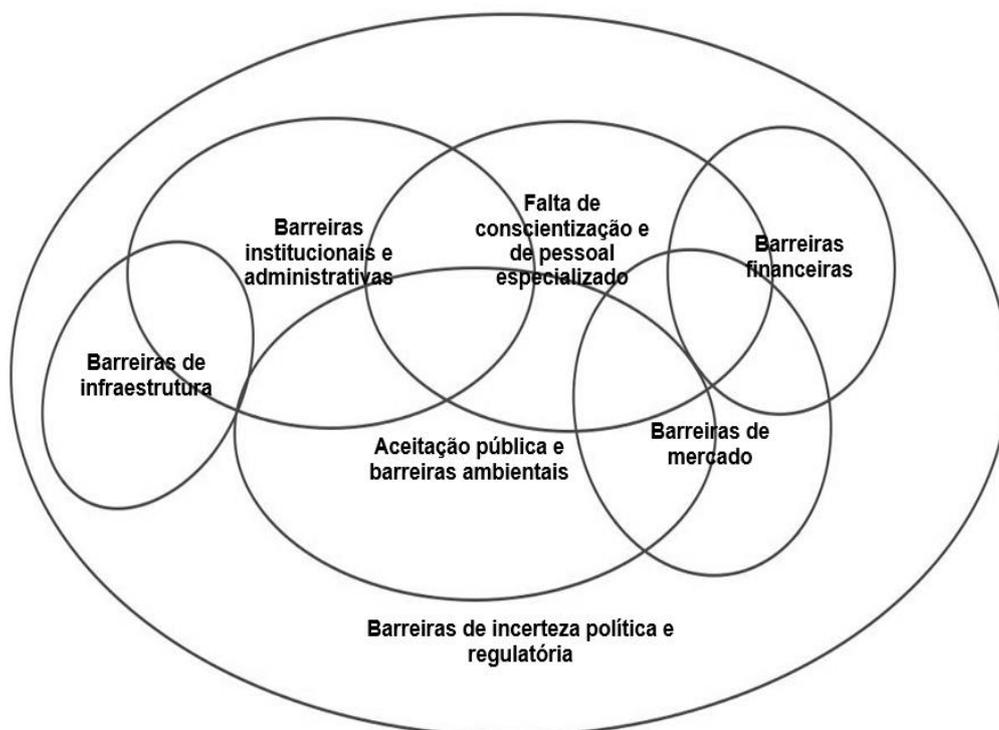


Figura 1 – Barreiras ao desenvolvimento das energias renováveis. (Adaptado de IEA, 2011)

Assim, quando uma barreira surge, ou então é suprimida, outras também podem surgir afetando todos os demais campos. Além disso, verifica-se que o desenvolvimento de fontes renováveis de energia em um país depende de vários

fatores, indo além das condições macroeconômicas, e incluindo estrutura político-institucional, dinâmica do mercado de eletricidade, capacidade de infraestrutura, intermitência das fontes geradoras, etc. Todos estes itens são computados para a promoção do desenvolvimento de energias renováveis (AZUELA; BARROSO, 2011).

Por barreiras econômicas e não econômicas ao desenvolvimento de energias renováveis, Sen e Ganguly (2017) e Aquila e outros (2017) apontam que o maior obstáculo encontra-se na evolução e difusão dessas fontes no mercado (ainda baixas), podendo ser superada através de instrumentos políticos regulatórios que delimitem reduções de custos e tarifas instituídos sobre toda a cadeia energética dessas fontes, garantindo maior estabilidade e segurança política ao setor. Para Marambio e Rudnick (2017), no Brasil há um baixo nível de competição e um mercado ainda em estágio de maturação, apesar da forte demanda de crescimento.

Silva (2015) aponta como desafios brasileiros: o baixo nível de interação entre as instituições de pesquisa e empresas; o desconhecimento do instrumento de apoio e das formas de acesso a capital; a falta de pessoal ou assessoria qualificada nas empresas; a burocracia excessiva; etc.

Outros fatores relacionados à infraestrutura, como a capacidade de conexão da rede, a ausência de linhas de transmissão e dificuldade de integração de rede, a demanda de capital (investimentos públicos e privados), além de disfunções burocráticas (atraso na concessão de licenças para construção de usinas, por exemplo), também estão entre as principais dificuldades enfrentadas no Brasil (SANTOS, 2015). Kreiss; Ehrhart e Haufe (2017) apontam a falta de interesse de investidores públicos e privados como uma das principais barreiras financeiras. Mondal, Kamp e Pachova (2010) acrescentam que o período longo de retorno do investimento, os custos de manutenção e construção e a ausência de tecnologia local especializada são fatores que também influenciam negativamente no desenvolvimento das energias renováveis.

Outros dois desafios ao desenvolvimento de energias renováveis no Brasil, encontram-se na necessidade de grandes investimentos iniciais com alto custo associado (superiores aos das fontes tradicionais de energia) e a intermitência das fontes novas (eólica e solar, principalmente), que as tornam ainda pouco atrativas. Outro fator que incorre, é que as regiões mais propícias para a instalação do aporte tecnológico para o aproveitamento das fontes renováveis, muitas vezes, estão situadas longe dos grandes centros urbanos, exigindo extensas redes de transmissão de energia, o que faz com que seja caro conectá-las à rede (COSTA,

2006; AQUILA et al., 2017). Neste sentido, há a emergente necessidade de adequações nas políticas públicas de incentivo às fontes renováveis de energia no Brasil.

2.3 Políticas Públicas de Incentivo às Fontes Renováveis de Energia

Existe uma grande unanimidade na literatura sobre a necessidade de intervenção pública para promover o uso das energias renováveis. E assim como outros países ao redor do mundo, o Brasil tem desenvolvido medidas com foco nas energias renováveis a fim de mitigar barreiras, atrair investimentos, promover desenvolvimento e inovação e encorajar flexibilidade na estrutura energética (REN21, 2016; SANTOS, 2017).

Os casos dos países líderes em fontes alternativas são geralmente utilizados como evidências de que os instrumentos de criação de mercado se mostram eficazes para promover o avanço das tecnologias alternativas de energia. Tais instrumentos partem do pressuposto de que as fontes tradicionais de energia produzem externalidades negativas associadas ao seu uso – efeitos sobre a sociedade ou sobre o consumo que não se refletem diretamente no mercado ou no preço cobrado pelo produto. Daí a justificativa da intervenção do poder público para a correção dessas imperfeições de mercado (ou das externalidades negativas) por meio do favorecimento das energias limpas.

Nesse campo, dentre os principais instrumentos que podem contribuir para a promoção e expansão das energias renováveis no mercado, destacam-se as políticas regulatórias, de incentivos fiscais, de financiamento público e as de inovação. Em essência, esses mecanismos têm a finalidade de ampliar o consumo de eletricidade por fontes renováveis e estimular o avanço tecnológico possibilitando redução de custos da geração de energia a partir dessas fontes, até que estas estejam em condições de competir com as fontes tradicionais de energia.

As políticas regulatórias destinadas a incentivar as energias renováveis compreendem: *feed-in tariff*, *feed-in premium*, leilões, cotas, certificados verdes, *net metering*, mandatos, registros, acesso prioritário ou garantido à rede e despacho prioritário. Destas, a *feed-in tariff*⁴, por exemplo, é cada vez mais reconhecida como a política mais eficiente na promoção das energias renováveis (SILVA, 2012) e tem vantagens em termo de efetividade, pois promove um avanço mais rápido da cadeia

⁴ Cabe frisar que, a *feed-in tariff* possibilita a competição entre produtores de tecnologias apesar de não promover competitividade no preço (que é fixado pelo órgão regulador).

tecnológica, uma vez que os produtores buscam gerar energia ao menor nível de custo possível (JACOBS et al., 2013). Os leilões são, por sua vez, um sistema promissor de suporte às energias renováveis, oferecendo melhor controle de custos e nível superior de eficiência, garantindo competição e introdução das fontes renováveis no sistema de energia elétrica (KREISS; EHRHARD; HAUFE, 2017).

Os incentivos fiscais são importantes para atrair investimentos para o setor de energia e viabilizar a implementação de usinas e aquisição de equipamentos. São considerados como exemplos: os subsídios, os descontos, o imposto sobre valor agregado, imposto sobre combustível, isenção do imposto de renda, benefício fiscal de importação/exportação, isenção nacional de impostos locais, imposto de carbono, depreciação acelerada e outros benefícios.

Já quanto ao financiamento público, tem-se as seguintes possibilidades: empréstimos, cobertura cambial, fundo dedicado, fundo elegível, garantias, apoio ao investimento e financiamento direto, etc. (IRENA, 2017; EDENHOFFER; PICHSMADRUGA; SOKONA, 2012). Salienta-se que a necessidade de financiamento público ocorre, grande parte das vezes, por conta da inviabilidade econômica de projetos de energias renováveis não convencionais. Este instrumento permite, desta forma, que investidores consigam crédito especializado para aquisição e manutenção dos equipamentos, pagamento de mão de obra, etc.⁵

Por fim, com relação às políticas de inovação, as principais medidas incluem interação das empresas privadas e públicas, grandes ou pequenas, universidades e agências governamentais que têm por objetivo a produção de ciência e tecnologia dentro das fronteiras nacionais; as instalações de parques e projetos experimentais; transferência e licenciamento de tecnologia; programas de testes, padronização e certificação de qualidade; além de incentivos à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Alvarez-Herranz e outros (2017) pontuam que o processo de inovação auxilia a redução de externalidades socioambientais ao incentivar investimentos privados em PD&I, que dificilmente seriam obtidos sem a intervenção pública. Tantau, Chinie e Carlea (2015) acrescentam que o campo das energias renováveis é caracterizado por distintas maneiras de se investir, transferir conhecimento e difundir inovações tecnológicas, tais como, cooperação em PD&I e compartilhamento da Propriedade Intelectual (PI). Adicionalmente, Nesta, Vona e

⁵ Apesar das transformações ocorridas no setor elétrico brasileiro ao longo das duas últimas décadas, o governo ainda é o principal ator dos mercados de energia, exercendo influência sobre preço e estrutura de capital (SILVA, 2012).

Nicolli (2014) reiteram a importância do processo de aprendizagem e do uso de um *mix* de políticas públicas, com metas específicas para estimular a inovação e investimentos em pesquisa. No Quadro 1, tem-se o resumo desses instrumentos.

Instrumentos	Características
Políticas Regulatórias	
<i>Feed-in tariff</i> <i>Feed in premium</i>	Assegura um preço mínimo (preço <i>premium</i>) que a concessionária irá pagar aos produtores pela energia elétrica renovável, com o intuito de atrair produtores.
Sistema de cotas	Impõem metas anuais de produção e distribuição de eletricidade limpa às concessionárias de eletricidade.
<i>Net metering</i>	Possibilita abatimento de parte ou todo do consumo de energia elétrica através da geração própria oriunda de sistemas renováveis.
Certificados verdes	Concedidos às empresas que produzem determinada quantidade de energia oriunda de fontes renováveis. Permite ampliar o uso da eletricidade limpa impondo obrigação aos consumidores e produtores.
Leilões	O órgão regulador define uma quantidade de energia para ser comercializada e organiza os leilões para venda, de maneira que haja competição por parte dos contratantes. O critério de menor tarifa é utilizado para definir os vencedores.
Políticas de Incentivos Fiscais	
Subsídios fiscais	Possibilita reduzir custos de produção e aumento no consumo de eletricidade limpa.
Fundo de energia renovável	Apoia ações específicas de apoio ao consumo e produção de energia limpa, inclusive PD&I. Os recursos vêm, sobretudo, das multas relacionadas ao não cumprimento de metas de aumento da oferta de energia limpa ou redução do consumo de energia convencional.
Sistema voluntário de energia limpa	Permite angariar recursos adicionais dos consumidores dispostos a pagar mais por energia limpa com vistas a reduzir o uso de recursos públicos. Atua através mobilização do interesse e apoio dos consumidores. Também é uma ferramenta para promover ações conjuntas entre setor público e privado.
Subsídios de capital, financiamentos ou abatimentos	Concedidos a proprietários de projetos de energia renovável para compensar os custos de investimento inicial. São utilizados também com o intuito de baixar os preços das energias renováveis.
Créditos fiscais de investimento ou produção	Fornecem um desconto de imposto baseado na produção ou no investimento em projetos de energias renováveis.
Desconto	Uma redução dos impostos aplicável à compra (ou produção) de tecnologias de energias renováveis.
Pagamento por produção de energia	Incentivo para que os proprietários, os agricultores, as empresas, dentre outros se tornem produtores de energias renováveis ou aumentem a sua produção. Impõe às empresas de serviços públicos a compra de eletricidade a partir de fontes renováveis, muitas vezes pequenas empresas locais, por um período de tempo fixo.
Políticas de Inovação	
Transferência e/ou licenciamento de tecnologia	Acordo entre empresas estrangeiras para a produção e licenciamento de tecnologia apoiado pelo órgão governamental, como por exemplo, a formação de <i>joint ventures</i> .
Programas de testes, padronização e certificação de qualidade	Exigência de nacionalização de tecnologia, com sistema próprio de padronização e certificação.
Centros públicos de PD&I especializados em fontes renováveis de energia	Criação de centros de pesquisa em parceria público-privada e de instituições autônomas de PD&I.
Programas de pesquisa, fundos públicos e incentivos à PD&I pública e privada	Projetos de cooperação de PD&I com foco em tecnologias nacionais, e projetos colaborativos entre empresas estrangeiras.
Políticas de Financiamento Público	

Empréstimos, Cobertura cambial, Fundo dedicado, Fundo elegível, Garantias, Concessões	Proporcionam um meio de alocar o capital necessário para a implementação de projetos de energias renováveis. Tratam-se de apoios financeiros visando o desenvolvimento de projetos de infraestrutura e tecnológicos através do uso de benefícios públicos, com diferentes opções de financiamento.
---	--

Quadro 1 – Instrumentos de desenvolvimento de mercado e suas características. (Adaptado de Camillo, 2013; REN21, 2016 e Santos, 2017)

As recomendações da IEA (2011) enfatizam que os governos devem se limitar a atuar sobre as falhas de mercado ou sobre aqueles aspectos que apresentam claramente uso ineficiente de recursos. Ainda de acordo com a IEA (2011), o papel do governo no processo de desenvolvimento das novas tecnologias deve ser racionalizado, devendo voltar-se exclusivamente para reduzir as barreiras às etapas finais do processo de desenvolvimento da tecnologia. E, a correção da distorção de preços deve ser o foco principal das políticas públicas.

Neste sentido, as externalidades positivas da produção e uso das energias renováveis justificam a adoção de políticas públicas (políticas regulatórias, incentivos fiscais, de financiamento público e de inovação). Além disso, a energia proveniente de tais fontes renováveis, é fundamental para a expansão do setor elétrico brasileiro e diversificação da matriz (o que pode reduzir a dependência energética).

Sob este aspecto, as políticas para promoção às fontes renováveis parecem seguir uma tônica única, já que os estudos sobre o tema e os documentos oficiais trazem, de forma cada vez mais predominante, que a criação de mercado deve ser a principal força motora para mudança tecnológica (NESTA; VONA; NICOLLI, 2014). Daí a utilização dos mecanismos como instrumento de promoção e também a emergência do debate em torno das vantagens e desvantagens de um ou outro mecanismo, seja em termo de custos para a sociedade ou para promover o avanço das fontes renováveis.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo em tela demonstrou que as questões que envolvem os sistemas de energia são complexas e multifacetadas, de forma que depreendem a conjugação de instrumentos múltiplos e coordenados de políticas públicas. Também se ressaltou que esses instrumentos devem ser dinâmicos, claros e acompanhar a evolução da do aporte tecnológico.

Todavia, a evolução e a difusão dessas fontes poderiam ocorrer caso houvesse instrumentos políticos regulatórios que permitissem a redução de custos e tarifas de toda a cadeia energética, garantindo maior estabilidade e segurança

política ao setor. Um fundo de políticas de longo prazo e a fixação de metas neste sentido são fatores importantíssimos para estimular e criar um clima de investimento estável para tecnologias em energias renováveis.

Além disso, as incertezas regulatórias enfrentadas na atualidade pelo setor energético brasileiro, tornam o ambiente instável para investidores de projetos de geração de energia renovável. Para que ocorra a expansão neste sentido, governo e indústrias devem trabalhar em conjunto, implantando parcerias público-privadas para identificar os mercados-alvo e acelerar a implantação de protótipos a um custo mais baixo. Isso possibilitará que as energias renováveis criem novas estratégias e nichos de mercado para os demais setores da economia, desempenhando um papel fundamental na atração de novos investimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFSHARI, A.; FRIEDRICH, L. A proposal to introduce tradable energy savings certificates in the emirate of Abu Dhabi. *"Renewable and Sustainable Energy Reviews"*, v. 55, p. 1342-1351, 2016.

ALVAREZ-HERRANZ, A.; BALSALOBRE-LORENTE, D.; SHAHBAZ, M., CANTOS, J. M. Energy innovation and renewable energy consumption in the correction of air pollution levels. *"Energy Policy"*, v. 105, p. 386-397, 2017.

AQUILA, G.; PAMPLONA, E. O.; QUEIROZ, A. R.; ROTELA JR., P.; FONSECA, M. N. An overview of incentive policies for the expansion of renewable energy generation in electricity power systems and the Brazilian experience. *"Renewable and Sustainable Energy Reviews"*, v. 70, p. 1090-1098, 2017.

AZUELA, G. E.; BARROSO, L. A. Design and performance of policy instruments to promote the development of renewable energy: emerging experience in selected developing countries. *"Energy and Mining Sector Board Discussion Paper"*, n. 22, p. 1-60, 2011.

CAMILLO, E. V. *"As Políticas de Inovação da Indústria de Energia Eólica: uma análise do caso brasileiro com base no estudo de experiências internacionais"*. 2013. 212 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

COSTA, C. *"Políticas de Promoção de Fontes Novas e Renováveis para Geração de Energia Elétrica: lições da experiência européia para o caso brasileiro"*. 2006. 233 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

EDENHOFFER, O.; PICHES-MADRUGA, R.; SOKONA, Y. *"Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation"*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

- EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. *"Balanço Energético Nacional - Ano Base 2017"*. Rio de Janeiro: EPE, 2018.
- IEA [International Energy Agency]. *"Renewable Energy: policy considerations for deploying renewables"*. Paris: IEA, 2011. 76 p.
- IRENA [International Renewable Energy Agency]. *"REthinking Energy 2017"*. Abu Dhabi: IRENA, 2017.
- JACOBS, D.; MARZOLF, N.; PAREDES, J. R.; RICKERSON, W.; FLYNN, H.; BECKER-BIRCK, C.; SOLANO-PERALTA, M. Analysis of renewable energy incentives in the Latin America and Caribbean region: the feed-in tariff case. *"Energy Policy"*, v. 60, p. 601-610, 2013.
- KREISS, J.; EHRHART, K. M.; HAUFE, M. C. Appropriate design of auctions for renewable energy support – pre qualifications and penalties. *"Energy Policy"*, v. 101, p. 512-520, 2017.
- MARAMBIO, R.; RUDNICK, H. A novel inclusion of intermittent generation resources in long term energy auctions. *"Energy Policy"*, v. 100, p. 29-40, 2017.
- MONDAL, A. H.; KAMP, L. M.; PACHOVA, N. I. Drivers, barriers, and strategies for implementation of renewable energy technologies in rural areas in Bangladesh – an innovation system analysis. *"Energy Policy"*, v. 38, n. 8, p. 4626-4634, 2010.
- NESTA, L.; VONA, F.; NICOLLI, F. Environmental policies, competition and innovation in renewable energy. *"Journal of Environmental Economics and Management"*, v. 67, n. 3, p. 396-411, 2014.
- REN21 [Renewable Energy Policy Network for the 21st Century]. *"Global Status Report"*. Paris: REN21, 2016.
- SANTOS, G. R. dos. *"Financiamento Público da Pesquisa em Energias Renováveis no Brasil: a contribuição dos fundos setoriais de inovação tecnológica"*. São Paulo: IPEA, 2015.
- SANTOS, L. T. dos. *"Avanços da Energia Eólica no Brasil: uma análise das políticas públicas e seus resultados"*. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.
- SEN, S.; GANGULY, S. Opportunities, barriers and issues with renewable energy development – a discussion. *"Renewable and Sustainable Energy Reviews"*, v. 69, p. 1170-1181, 2017.
- SILVA, A. M. F. *"Políticas Públicas de Incentivo à Produção de Eletricidade Renovável"*. 2012. 35 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais e Humanas, Universidade da Beira Interior, Covilhã (POR), 2012.
- SILVA, N. F. da. *"Energias Renováveis na Expansão do Setor Elétrico Brasileiro: o caso da energia eólica"*. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. 238 p.

TANTAU, A.; CHINIE, A.; CARLEA, F. Corporate entrepreneurship and innovation in the renewable energy field. *"Procedia Economics and Finance"*, v. 22, p. 353-362, 2015.