

## O SISTEMA DE INOVAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL E SUA RELAÇÃO COM AS EMPRESAS ESTRANGEIRAS

Wendell Daniel Fernandes de Sousa (UFPB)<sup>1</sup>

**Resumo:** Por muito tempo as empresas estrangeiras atuam em solo brasileiro, entretanto aparentemente não contribuem de forma substantiva para um desenvolvimento que rompa com antigas estruturas econômicas e sociais, apesar de sua presença cada vez maior na economia nacional. Isto nos leva a pensar se o investimento estrangeiro poderia estimular eficazmente o desenvolvimento, mais especificamente, se poderia propiciar a construção de um sistema de inovação que permitisse o Brasil inserir-se com êxito na chamada “economia do conhecimento”, promovendo assim uma redução da sua distância em relação à fronteira tecnológica internacional, bem como das suas disparidades domésticas. Desta forma, este trabalho procurou realizar uma revisão bibliográfica, sobretudo sobre o conceito de *sistema de inovação* e sua relação com o fenômeno da globalização, especificamente no que concerne à atuação das empresas estrangeiras no Brasil, dando foco ao setor de energias renováveis. Assim, com o objetivo de identificar a influência das empresas estrangeiras na formação de um Sistema de Inovação em Energias Renováveis (Sier), obtivemos como principal resultado a necessidade da adoção de uma política pública específica para o setor que vá além da infraestrutura material, e que incorpore estratégias de cooperação internacional.

**Palavras-Chave:** *Energias Renováveis, Empresas Estrangeiras, Estado e Sistema de Inovação.*

**Abstract:** A long time foreign companies operating in Brazilian soil, but apparently did not contribute substantially to a development that breaks with old economic and social structures, despite their increasing presence in the national economy. This leads us to wonder whether foreign investment could effectively stimulate development, more specifically, whether that could facilitate the construction of an innovation system that would allow Brazil insert itself successfully in the "knowledge economy", thus promoting a reduction in its distance from the international technological border, as well as their domestic disparities. Thus, this study sought to conduct a literature review, especially on the concept of innovation system and its relationship with the phenomenon of globalization, specifically in relation to the activities of

---

<sup>1</sup> Graduando em Relações Internacionais pela Universidade Federal da Paraíba.  
Email: [wendelldaniel12@hotmail.com](mailto:wendelldaniel12@hotmail.com)

foreign companies in Brazil, giving focus to the renewable energy sector. Thereby, in order to identify the influence of foreign companies in the formation of an Innovation System for Renewable Energy (Sier), we obtained as main result the need to adopt a specific policy for the sector that go beyond the material infrastructure, and incorporating international cooperation strategies.

**Keywords:** *Renewable energies, Foreign Companies, State and Innovation System*

## 1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista a intensificação do fenômeno da globalização, em especial o crescimento da presença de empresas multinacionais ao redor do mundo, e a emergência do que chamam de “economia do conhecimento”, onde o avanço e difusão tecnológica exigem uma determinada estrutura para a sua realização e sustentabilidade, nota-se a fragmentação de áreas ditas desenvolvidas no cenário internacional, mesmo em regiões ou em países considerados de terceiro mundo.

No Brasil, os esforços de desenvolvimento não se mostraram promissores numa perspectiva de construção de uma estrutura de conhecimento e aprendizagem que permitisse ao país um desenvolvimento sustentável, sobretudo tecnológico, com vistas a diminuir tanto as disparidades em relação aos países mais desenvolvidos, quanto reduzir as suas próprias disparidades domésticas de uma região para a outra. Todavia, recentemente constata-se o crescimento de investimento, principalmente estrangeiro, no setor de energia renovável, sobretudo em regiões menos desenvolvidas.

Desta forma, o que visamos responder neste trabalho são questões como as que seguem: Podemos falar em um sistema de inovação em energias renováveis no Brasil? Como as empresas estrangeiras impactam na construção deste sistema de inovação? Como o Estado vem participando para a promoção deste sistema?

No debate sobre o fenômeno da globalização, alguns afirmam que seu impacto tem sido mais negativo do que positivo. Todavia, é através deste processo que vemos uma maior interação de pessoas, informações, serviços e trocas comerciais. Definiremos a globalização como sendo uma “[...] mudança ou transformação na escala da organização social que liga comunidades distantes e amplia o alcance das relações de poder nas grandes regiões e continentes do mundo” (HELD; MCGREW, 2001, p.13 *apud* MARIANO, 2007, p.124).

Desta forma, como argumentam Scott e Storper (2003, p.581), passamos a enxergar o mundo de forma mais complexa, como que organizado em um emergente sistema mundial de produção e troca e não mais organizado em blocos, tais quais o primeiro, segundo e terceiro mundos. Agora temos um espectro do desenvolvimento onde cada país e mesmo regiões se localizam em algum de seus pontos, e estas regiões como sendo também aquelas a nível doméstico de um Estado.

Paralelamente a isto, eventos de grande envergadura na economia mundial e nacional marcaram a trajetória de crescimento das energias renováveis enquanto um setor de significativa importância. Dentre os fatores, para a emergência deste setor ao status de estratégico, pode-se destacar os choques do petróleo, ocorridos em 1973 e 1979 e a emergência dos novos temas no cenário internacional, os quais chamaram a atenção para a degradação ambiental. No âmbito doméstico brasileiro, também podemos acrescentar a percepção da necessidade de diversificar a matriz nacional de geração de energia a partir do racionamento que ocorreu em 2001, conhecido como o “apagão”.

Desde então o esforço de aumento das fontes de energias renováveis na matriz energética dos países tem sido considerável. Aproveitar os benefícios desse crescimento se torna imprescindível para uma economia. Desta forma, a teoria do sistema de inovação parece ser o melhor aporte que aponta um bom caminho para a retomada do desenvolvimento de maneira sustentável. O problema é que esta abordagem, segundo Joseph (2005, p.10), foi construída com base em trabalhos empíricos nos países desenvolvidos. Assim, Lundvall (2007, p.112) nos diz que para os países subdesenvolvidos e emergentes há uma necessidade de adaptação do conceito na direção de construir e promover um sistema de inovação.

É dentro deste contexto que observamos um crescimento expressivo das energias renováveis no Brasil, no que se refere à diversificação desta matriz. Percebendo então a emergência do Nordeste brasileiro enquanto grande produtor de energia renovável em potencial (eólica, solar e etc), com grandes parques geradores deste tipo de energia em construção e, por isto, o surgimento de demanda por determinados serviços e produtos, pareceu-nos interessante observar a dinâmica deste setor, sobretudo para esta região. Além disto, soma-se o fato de que o Brasil já celebrou muitos acordos internacionais de cooperação na área energética, e é reconhecido pela comunidade internacional como importante *player* nas questões ambientais.

A realização deste trabalho então viria a somar-se aos esforços de desenvolvimento da abordagem do sistema de inovação com ênfase numa região que por muito tempo vem ocupando uma posição periférica na economia nacional. Também é uma boa oportunidade para

aprofundar-se no entendimento da dinâmica da globalização a nível regional em um determinado setor, a saber, o energético, o qual vem mostrando-se promissor na região.

## 2. O SISTEMA DE INOVAÇÃO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS

É dentro das discussões sobre o desenvolvimento econômico em seus mais diversos aspectos que surge o conceito de *Sistema de Inovação*. É interessante notar que, a inovação como o elemento indispensável para a empresa no que concerne à geração de mais lucros e crescimento, o que seria a visão neo-schumpeteriana, aos poucos cedeu lugar à visão sistêmica de inovação. Nesta visão a coordenação de ação entre os diversos atores é de suma importância para o progresso tecnológico de um país.

Na definição de Sbicca e Pelaez (2006, p.417) um *sistema de inovação* seria um “conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem nos âmbitos macro e microeconômico para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias”. Desta maneira, abre-se a percepção para uma atuação maior do estado no processo de desenvolvimento, dado que este pode se valer do sistema de inovação, enquanto um instrumento, para estimular setores, regiões e mesmo países através de políticas públicas que incentivem a inovação.

De início é importante ressaltar que não há uma única definição sobre o que seja política pública, contudo há uma mais conhecida, a qual será apresentada na citação a seguir, retirada do artigo da Celina Souza.

Mead (1995) a define como um campo dentro do estudo da política que analisa o governo à luz de grandes questões públicas e Lynn (1980), como um conjunto de ações do governo que irão produzir efeitos específicos. Peters (1986) segue o mesmo veio: política pública é a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos. Dye (1984) sintetiza a definição de política pública como “o que o governo escolhe fazer ou não fazer”. A definição mais conhecida continua sendo a de **Laswell**, ou seja, decisões e análises sobre política pública implicam responder às seguintes questões: **quem ganha o quê, por que e que diferença faz** (SOUZA, 2006, p.24, grifo nosso).

Tais definições deixam claro o protagonismo do governo, o que gera crítica de alguns que afirmam que isto deixaria de fora a cooperação com outros grupos ou instituições que o governo pode realizar, ou mesmo ideias e interesses diversos que não os governamentais.

Todavia, tais fatores são considerados em cada uma das abordagens aqui citadas, diferindo apenas na importância relativa que é dada a cada fator. Assim, poderíamos sintetizar a política pública como “‘colocar o governo em ação’ e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente)” (SOUZA, 2006, p.25).

Teixeira (2002, p.3) diz que as políticas podem surgir de demandas, para o estímulo ao desenvolvimento ou para mediar conflitos entre os diversos atores numa sociedade. Elas também podem ser de cunho estrutural, quando se procura redefinir as relações de propriedade, emprego e etc., ou podem ser de cunho conjuntural, quando objetivam amenizar um problema de forma imediatista e emergencial.

Por sua vez, de acordo com Scott e Storper (2003, p.586), as políticas públicas deveriam ainda ir além dos fatores macroeconômicos, julgando assim ter outros aspectos que merecem mais de nossa atenção, pois há algumas condições culturais e institucionais peculiares de uma região ou localidade que podem potencializar, ou não, a produção, empreendedorismo e a inovação, por exemplo. Desta forma, esses autores chamam isto de “dependências não comerciais”, as quais não podem ser transferidas facilmente.

Desta maneira, visto que as ações dos Estados traduzem-se por meio de políticas públicas, é necessário compreender como essas políticas estimulam um sistema de inovação. Cassiolato e Lastres (2000, p.240-1) dizem que as políticas atuais de investimento e inovação nos países membros da OCDE são consideradas de maneira integrada e não mais separadas. Não mais direcionadas apenas para a obtenção de resultados específicos, mas para o desenvolvimento, difusão e utilização eficiente das novas tecnologias.

Lundvall (2007, p.100-1) caracteriza um *sistema* enquanto sendo mais do que a soma das partes, além do que considera a interação entre os elementos tão importantes quanto os próprios elementos, pois isto é o que dá a singularidade a cada sistema. Por fim, a inovação é vista como uma interação intrincada entre micro e macro fenômenos, cujas macro-estruturas condicionam as micro-estruturas e vice-versa.

A *inovação* nesta concepção, que vai na linha do conceito do Schumpeter, é dada por Nelson (1993, apud SBICCA e PELAEZ, 2006, p.418) como “um processo no qual as firmas aprendem e introduzem novas práticas, produtos, desenhos e processos que são novos para elas”. Esta inovação tem de ser vista como um resultado de interações, e é neste ponto que temos a noção de um *sistema*, o qual é definido como um “conjunto de elementos relacionados ou conectados, sendo capaz de formar uma unidade, ou um todo orgânico” (SBICCA e PELAEZ, 2006, p.417).

Para Lundvall (2007, p.101-2) a invenção só se tornaria uma inovação quando lançada pela primeira vez no mercado. Todavia, ele acrescenta o processo de difusão e uso. Assim, entende-se a importância das relações entre as empresas, o governo, as universidades e centros de pesquisa, as agências financeiras, a sociedade e etc. Este autor ainda faz uma diferenciação entre o núcleo e a configuração mais ampla de um sistema de inovação, onde o núcleo seriam as empresas que mantêm interação com outras firmas e com a infraestrutura de conhecimento, e a configuração mais ampla seria o sistema educacional, o mercado de trabalho e etc.

Cooke (1998, p.1565), por sua vez, afirma que a abordagem setorial em muito se relaciona com a abordagem regional de sistema de inovação, pois possibilita a observação do funcionamento em dada parcela geográfica de um setor de forma sistêmica. Este autor então faz uma distinção a nível regional de dois tipos de aglomeração. Uma seria horizontalmente estruturada, cujas pequenas e médias empresas (PMEs) interagiriam com base em normas de reciprocidade, com confiança e grande aprendizado interativo. O segundo tipo seria do tipo vertical, o qual seria o oposto do primeiro tipo, assim dificultando a inserção regional de tal aglomeração ou sistema. A estes dois tipos o autor chama de *embeddedness* e *disembeddedness* respectivamente (p.1569).

A dimensão sistêmica da inovação a nível regional para Cooke (1998, p.1579) “depende de uma combinação de uma infraestrutura organizacional bem-dotada e uma superestrutura associativa composta de uma sociedade civil integrada, capaz de ativar o capital social”. Para Lundvall (2007, p.100) comparar sistemas setoriais, regionais e tecnológicos nas nações é frequentemente um método operacional para entender a dinâmica a nível nacional. Desta qualquer forma, compreendemos que um sistema de inovação pode ser supranacional, nacional, regional e setorial.

De acordo com a tradição neo-schumpeteriana há três características que o processo de inovação deve apresentar para ser bem-sucedido, a saber, a Apropriabilidade, a Cumulatividade e a Oportunidade. A apropriabilidade diz respeito à geração e incorporação de lucros extraordinários, a cumulatividade se refere aos ganhos que se seguem com inovações posteriores oriundas das assimetrias provocadas com a primeira inovação, e a oportunidade seriam as possibilidades criadas de avanços intensos, como a geração de novos produtos e processos produtivos (POSSAS, 2006, p.32-4).

Quanto ao fenômeno da globalização, Freeman (1995, p.15-17) nos mostra que as capacidades inovativas de um Estado enquanto determinantes do desempenho nacional enfraqueceram-se, tendo em vista que corporações transnacionais e multinacionais estão agindo em direção de uma cada vez maior integração dos fluxos mundiais. Nesta nova configuração,

os pressupostos da teoria econômica clássica de informação perfeita e hiper-racionalidade também se tornam defasados, visto que a incerteza, a aprendizagem localizada e a racionalidade limitada revelaram-se pressupostos que melhor explicam esta nova realidade.

Albuquerque (2009, p.58) diz que há basicamente três regimes econômicos no que se convencionou chamar de economia do conhecimento. No regime 1 a infra-estrutura científica é ainda muito pequena e incapaz de alimentar uma produção tecnológica mínima. No regime 2, a produção científica cresce e pode determinar alguma produção tecnológica, mas não a ponto de viabilizar um efeito retroalimentador sobre a produção científica. Finalmente, no regime 3, as conexões e interações estão plenamente estabelecidas e o principal determinante do crescimento econômico é a capacitação científica e tecnológica. O acesso ao regime 3 é o objetivo de um processo de *catching up*.

Por sua vez, Joseph (2005, p.6) traz à discussão um elemento bastante importante na relação comércio e investimento, na qual destaca que as capacidades locais são fundamentais para a atração de investimento e fomento da produção. O baixo custo do trabalho associado à capacidade dos países em desenvolvimento em oferecer capacidades que empresas multinacionais ou transnacionais precisam, a fim de complementar a sua própria competência central, permite que esses países em desenvolvimento passem a participar da rede de produção global.

Outro fator importante que este autor chama a atenção é para a questão da transferência de tecnologia, visto que a adaptação de tecnologias vindas dos países desenvolvidos é necessária para o seu uso eficaz nos países em desenvolvimento. Desta forma, a disponibilidade de capacidades prévias já é um importante elemento determinante para se realizar inovações adaptativas.

Em seus escritos, Lundvall aborda a necessidade de adaptação do conceito de sistema de inovação quando aplicado ao Sul Global, visto que o foco deve ser dado em direção à construção e promoção de um sistema de inovação, pois o conceito original se deu baseado nos sistemas de inovação já existentes, sobretudo, na Europa. Joseph (2005, p.10) diz que "o conceito de sistema de inovação é baseado no trabalho empírico em países desenvolvidos. Ela tem sido usada mais como um *ex-post*, em vez de conceito *ex-ante*". Desta maneira, características importantes para o Sul são pouco explorados, como o elemento do poder no desenvolvimento. Os privilégios de classe podem, por exemplo, bloquear as potencialidades de competências apenas por questões políticas a fim de redistribuir o poder (LUNDVALL, 2007, p.112).

Os autores destacam que o papel do Estado nesta nova economia deve estar mais concentrado na sua capacidade de intervenção do que do ponto de vista dos recursos financeiros. Além de que, tem de levar em consideração que várias instituições estarão envolvidas no processo de construção e promoção de um sistema de inovação, contudo todas elas devem conjuntamente e individualmente cooperarem com fins ao desenvolvimento e difusão de tecnologias. E nesta perspectiva, é importante ter em mente que no bojo destas políticas as formas e mecanismos deverão adequar-se em função das especificidades (CASSIOLATO; LASTRES; 2000, p.247-8).

Desta maneira, as políticas nacionais se mostram ainda cruciais no processo de desenvolvimento de um país, todavia seus objetivos e instrumentos devem ser reformulados e constantemente adaptados aos requerimentos impostos por uma nova economia baseada no conhecimento e aprendizagem, ou seja, a um novo padrão de acumulação (CASSIOLATO; LASTRES, 200, p.253).

### **3 SIER: EMPRESAS ESTRANGEIRAS E P&D NO BRASIL**

Diz-se que na economia do conhecimento o processo mais importante é o da aprendizagem. Como dissemos anteriormente, Lundvall (2007) afirma que esta aprendizagem se dará no sistema tanto no seu núcleo quanto na sua configuração mais ampla.

É nítida então a necessidade da intervenção governamental tanto na promoção de um sistema de inovação, quanto no estímulo às energias renováveis na economia global. Santos (2016, p.235) vai definir o Sistema de Inovação das Energias Renováveis (Sier) como "o conjunto de instituições, de natureza pública ou privada, suas redes e instrumentos de pesquisa, cujas atividades resultam em interações e articulações de agentes voltados para a promoção de CT&I e da P&D nas diversas etapas da produção e uso dessas energias". Este autor vai colocar que as redes de pesquisa, as quais caracterizam a infraestrutura de conhecimento da qual Lundvall falava, e uma maior participação dos investimentos privados são etapas apenas iniciadas no Brasil.

Havia a expectativa no Brasil, segundo Pereira e Dathein (2015, P.71-2), que no processo de desverticalização das grandes empresas, tanto no âmbito da organização da produção (interno), quanto no âmbito da divisão do trabalho (externo), as grandes empresas e corporações iriam ser agentes bastante importantes e inclinadas a promover o sistema de inovação nos países hospedeiros, ou seja, organizações locais passariam a fazer parte da rede global de produção. Nesta perspectiva, a diversidade do parque industrial brasileiro levou



muitos a pensar que isto aumentaria o potencial de criação e desenvolvimento de um sistema de inovação nacional, inclusive apostando na interação gradativa dos seus diversos atores, sobretudo do capital estrangeiro, que concentraria-se nas atividades de maior intensidade tecnológica. Esperava-se o investimento estrangeiro, principalmente no que diz respeito à P&D orientada para a adaptação de produtos, a qual seria estimulada pela demanda por meio de uma estratégia de "duplicação".

Todavia, isto não concretizou-se e algumas das características que serão listadas do Sier brasileiro mostram isto. A primeira característica destacada destas infraestruturas públicas é que elas são pulverizadas, ou seja, não há um centro de pesquisa ou laboratório exclusivamente dedicado às energias renováveis, e isto deve-se à relação intrínseca com outros setores ou áreas do conhecimento, como o setor elétrico ou às disciplinas de química e biologia. Neste aspecto, Santos (2016, p.236-9) faz uma comparação entre a estrutura do Sier do Brasil com a dos Estados Unidos e da Alemanha. Primeiro, nestes países a pesquisa é orientada pelos desafios existentes do setor, assim como a busca de domínio do mercado de bens tecnológicos. Segundo, a participação do Estado é grande tanto no investimento em P&D quanto nos subsídios na geração de energia. Tanto nos Estados Unidos quanto na Alemanha, existem grandes laboratórios, universidades públicas e centros de pesquisa, assim como o orçamento contínuo, o que dá estabilidade ao desenvolvimento das pesquisas.

O Sier no Brasil se diferencia dos países aqui citados porque, em primeiro lugar, tem natureza incipiente na P&D em algumas energias renováveis. Em segundo lugar, o gasto do setor privado para pesquisa no país é baixo e, por fim, as infraestruturas de conhecimento do país são, em sua maioria, pequenas comparadas aos países desenvolvidos. Desta forma, podemos identificar que no Brasil há uma separação entre a produção de energia e a correspondente pesquisa tecnológica. Os esforços do governo brasileiro estão mais direcionados ao investimento em infraestrutura física, como bem exemplifica o PROINFA<sup>2</sup>, do

---

<sup>2</sup> O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) foi a principal política do governo para fomentar a participação de energias limpas na matriz energética brasileira. Este programa prioriza os Produtores Independentes Autônomos, assim como se destina à produção de energia por meio das fontes eólica, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e biomassa, cuja energia seria contratada por um prazo de 20 anos. O objetivo na primeira fase seria de contratar 3.300 MW de energia dessas fontes. O PROINFA subdividiu-se em duas etapas: A primeira etapa visou a implantação de projetos no curto prazo e o segundo focou no médio e longo prazo. (Lei 10.438, Art.3º).

que na aquisição e absorção de conhecimento com investimento em P&D (SANTOS, 2016, p.242).

O ponto positivo nisto tudo é que o governo tem percebido a importância das energias renováveis, que pode ser vista, por exemplo, nas políticas de desenvolvimento industrial (PTICE, PDP, BRASIL MAIOR), nas políticas de desenvolvimento regional (PNDR I e II), assim como nos planos, como o PNE 2030, diretrizes e estratégias elaborados pelo governo o setor das energias renováveis é apresentado como estratégico, e o discurso se desenvolve em torno da necessidade de apoiar à P&D no país para que a expansão do uso, sobretudo comercial, das energias renováveis se torne possível.

As principais fontes de financiamento do Sier no Brasil são:

Fundos alimentados por repasses previstos nas leis nºs 7.990/1989 (estabelece compensação financeira pela exploração de recursos naturais), 8.172/1991 (reestabelece os fundos setoriais de C&T e inovação), 9.478/1997 (política energética e atribuições de agências) e 9.991/2000 (regula ações em P&D e eficiência energética) e oriundos da atividade de geração de energia elétrica e da extração de petróleo, além de recursos orçamentários da União (SANTOS, 2016, p.242).

Quanto a sua distribuição espacial, de acordo com esta pesquisa, 74% dos pesquisadores e 67% das infraestruturas se concentram na região sul e sudeste, dentre as razões para isso destacam-se a presença das maiores instituições de ensino e pesquisa do país nestas localidades, além do maior índice de geração de energia, inclusive a renovável, devido a geração hídrica

A maior parte das infraestruturas participantes desta pesquisa são de pequeno porte e possuem em média 3,5 pesquisadores no quadro de servidores, apresentando enquanto as maiores frequências, no que diz respeito a jornada de trabalho, de até trinta horas semanais (57%) e de dez horas (26%), o que caracteriza estas infraestruturas como limitadas para a realização de P&D de ponta, pouco capazes de desenvolver novos produtos, as situando mais precisamente ao nível da C&T. (SANTOS, 2016, p.250-4).

É importante ainda destacar que o setor público é a principal fonte de recursos, refletido mesmo no fato de que a imensa maioria das infraestruturas de pesquisa são públicas. A Petrobrás financia 21,77% desses recursos, enquanto a participação da empresa na amostra global, de 1.760 infraestruturas, é de 22.95%. A parcela vinda então dos entes públicos soma, de acordo com a pesquisa, 59% sem contar a participação da Petrobrás (SANTOS, 2016, p.252).

O governo se esforça em criar uma rede de pesquisa, a exemplo da Lei nº 9.991/2000, que determina que as empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do serviço público de energia elétrica realizem investimentos mínimos em P&D segundo regulamentação definida pela Aneel, mas a iniciativa privada ainda tem pouca participação nesta área, preferindo na maioria das vezes transferir tais atividades para centros de pesquisa e universidades alheios à empresa. Numa pesquisa desenvolvida em parceria firmada entre a Aneel e o Ipea foi mostrado que esta lei “foi capaz de incentivar a interação das concessionárias com as instituições de pesquisa, mas não obteve tanto êxito na formação de uma rede de pesquisa com outras empresas – fornecedoras de serviços e equipamentos ou consumidoras” (POMPERMAYER; DE NEGRI et al, 2011, p.13).

Dentre os aspectos mais interativos, elemento fundamental para a conformação de um sistema de inovação, "67% das infraestruturas prestaram algum tipo de serviço em 2012, ao todo, e 54% o fizeram para empresas". Um dado interessante para o presente trabalho é o fato de que o maior grau de importância dada à cooperação se refere em primeiro lugar às agências de fomento brasileiras, seguida das empresas brasileiras e a cooperação com instituições estrangeiras obteve um dos menores índices, considerada como grau "alto" de importância de cooperação em apenas 29 das 69 cooperações efetivadas (SANTOS, 2016, p.255).

Aqui vale destacar que a configuração de poder no cenário internacional (exceto o militar) vem mudando, e cada vez mais novos países, e demais atores, adquirem maior margem de ação em busca de seus interesses. Os países ditos em desenvolvimento estão passando a se integrar na ordem internacional de forma a remodelá-la. Adiciona-se a isto o fato de que em um mundo globalizado problemas, como os ambientais, perpassam fronteiras e faz emergir a necessidade de ação cooperativa e coordenada. Ora, não seriam essas condições externas favoráveis a um país rico em suas dotações naturais que visa a promoção da energia limpa como o Brasil?

Certamente é uma grande oportunidade, mas que requer adaptação da ação dos Estados ao novo contexto. Velhas formas de cooperação internacional, como por meio de tarifas e impostos, estão defasadas. Uma ação coordenada de maior abrangência é requerida, como a participação de grupos privados, mídia e organizações não-governamentais, e não a centralização no poder governamental. As ações hoje tomadas devem condizer com o mundo globalizado, democratizado e descentralizado (ZAKARIA, 2008, p.48).

Dito isto, o que chama a atenção é a baixa percepção da importância da cooperação internacional para os pesquisadores do setor em energias renováveis. A insularidade da percepção brasileira quanto à importância do contato externo é mesmo de espantar. Na verdade,

o contato externo deveria estimular-nos ao desenvolvimento, a expandir nossos mercados, a inovarmos, assim como foi com a Europa, sobretudo a partir do século XVII.

Estes fatores nos chamam a atenção pelo fato das empresas estrangeiras deterem um alto grau de participação na indústria nacional, mas a atuação do Estado no setor de energias renováveis, em específico, é na prática primordial e majoritário. Esta elevada participação na indústria nacional faz da empresa estrangeira um grande agente em potencial do desenvolvimento de um sistema de inovação no Brasil. Todavia, o que se questiona é a limitação das inovações introduzidas pelo exterior sobre o processo de aprendizado e difusão do conhecimento.

Portanto, advoga-se a primazia do conteúdo local, o qual produziria inovações mais relevantes para as economias nacionais, ainda que possam estar de alguma forma relacionada com as empresas estrangeiras (PEREIRA; DATHEIN, 2015, p.75). Algo interessante colocado por Zakaria (2008, p.94), e que parece até contraditório, é que “o verdadeiro efeito da globalização tem sido uma expansão do local e do moderno”. Desta forma, abre-se os braços para o global, mas nunca abandonando a importância dos elementos locais para a economia.

Há de se observar ainda que, uma vez atraído investimento externo deve-se superar outra dificuldade relativa ao aprendizado interativo, dado que este é comprometido pela concentração na própria empresa do desenvolvimento dos processos e produtos<sup>3</sup>, e isto diminui as possibilidades de difusão do conhecimento. As empresas estrangeiras são mais propensas à interação, mas esta interação se dá em grande medida entre as suas filiais ao redor do mundo, é a chamada cooperação intra-corporativa. Pereira e Dathein (2015, p.79-80) dirão então que esta cooperação intra-corporativa limita os efeitos de transbordamento do conhecimento a partir das empresas estrangeiras para as economias hospedeiras.

Dado o contexto, o governo brasileiro, em 2015, por meio do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Mdic) e pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), lançou em Nova Iorque o programa *Innovate in*

---

<sup>3</sup> O Manual de Oslo (1997, p.64) vai dar as seguintes definições de produto e processo: 1) Se a inovação envolve características novas ou substancialmente melhoradas do serviço oferecido aos consumidores, trata-se de uma inovação de produto; 2) Se a inovação envolve métodos, equipamentos e/ou habilidades para o desempenho do serviço novos ou substancialmente melhorados, então é uma inovação de processo; 3) Se a inovação envolve melhorias substanciais nas características do serviço oferecido e nos métodos, equipamentos e/ou habilidades usados para seu desempenho, ela é uma inovação tanto de produto como de processo.

*Brasil*. O programa tem como objetivo atrair Centros de P&D de multinacionais para o país, e foca em quatro setores estratégicos, a saber, o de petróleo e gás, tecnologia da informação e comunicação, energias renováveis e saúde<sup>4</sup>.

O centro de pesquisa da multinacional norte-americana Amyris é o único instalado no Brasil desde 2008 na área de energias renováveis, pelo menos no que se refere ao seu pleno funcionamento. Todavia, em semelhança às infraestruturas públicas, a Amyris não se dedica exclusivamente ao estudo das energias renováveis, em especial do biodiesel, visto que esta empresa atua na área de atividades químicas, assim tal fluído seria apenas um de seus alvos de mercado<sup>5</sup>.

No site do programa *Innovate in Brasil* há a informação de que a LS9, empresa também norte-americana na área de biotecnologia atualmente com o nome mudado para Reg Life Sciences, iria ter um laboratório seu em Piracicaba-SP. Contudo, até o momento contamos apenas com seu escritório comercial, mas no site da própria empresa é confirmada a futura instalação de um centro tecnológico no país<sup>6</sup>.

Também tivemos recentemente a confirmação de uma outra multinacional norte-americana do ramo de tecnologia e serviços, a respeito de uma instalação de centro de pesquisa no Rio de Janeiro. A General Electric (GE) informou que será o seu primeiro centro de pesquisa na América Latina. No seu site, a GE informa que investirá cerca de R\$ 500 milhões de reais até cinco anos após o funcionamento da infraestrutura, a qual terá “24 mil m<sup>2</sup> de área construída para permitir o trabalho de até 400 pesquisadores em produtos e soluções aplicadas aos desafios locais, na Ilha do Fundão”<sup>7</sup>. Por se tratar de uma empresa de tecnologia da informação, a área de energias renováveis também será apenas um dos muitos mercados contemplados pela multinacional, como o desenvolvimento de Sistemas de Bioenergia.

No que diz respeito à distribuição das infraestruturas públicas de pesquisa em energia renovável, sua presença no Nordeste é deveras pequeno, muito menos há um centro de pesquisa de iniciativa privada na região. Na verdade, é até difícil falar de uma infraestrutura de pesquisa de iniciativa privada na área de energia solar e eólica no Brasil.

---

<sup>4</sup> MDIC. **Brasil lança programa para atrair investimentos em pesquisa e desenvolvimento**. 2015. Disponível em: <[http://investimentos.mdic.gov.br/noticia/conteudo/sq\\_noticia/554](http://investimentos.mdic.gov.br/noticia/conteudo/sq_noticia/554)>. Acesso em: 27 abr. 2016.

<sup>5</sup>BRASIL. **Innovate in Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.innovateinbrasil.com.br/sectorial-information/renewable-energy>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

<sup>6</sup>REG LIFE SCIENCES. 2016. Disponível em: <<http://www.reglifesciences.com/technology/our-infrastructure>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

<sup>7</sup>GENERAL ELECTRIC. **Centros de Pesquisas Globais**. 2016. Disponível em: <[http://www.ge.com/br/nossa-empresa/pesquisa\\_e\\_desenvolvimento](http://www.ge.com/br/nossa-empresa/pesquisa_e_desenvolvimento)>. Acesso em: 25 abr. 2016.

A forte presença estrangeira no Brasil ainda reflete tanto a dificuldade de transferência de conhecimento para o país por meio das multinacionais aqui atuantes, quanto a realidade fustigante persistente das disparidades regionais, que apesar do grande esforço governamental para fomentar a pesquisa e desenvolvimento no país e a desconcentração produtiva, se revela na instalação dos centros de pesquisa em energias renováveis no Sudeste do país, apesar da grande potencialidade nordestina no setor.

É verdade que há algum êxito das políticas públicas em atrair investimentos externos, todavia tais investimentos não têm produzido as interações esperadas para a construção de um Sier, sobretudo no Nordeste. A inexistência de uma política pública direcionada para as energias renováveis, a falta de ação do Estado em promover a transferência de tecnologia estrangeira para o país por meio de uma política central em P&D e de reserva de mercado, e os equívocos nas políticas pulverizadas de incentivo à P&D, que focaram muito mais na infraestrutura que no fomento da absorção e conhecimento podem ser elencados enquanto algumas causas para a fragilidade da construção do Sier no Brasil, apesar de tanta potencialidade.

Fica evidente então que a função do Estado nesta nova economia não está de fato relacionada a sua capacidade de emprego de recursos, mas na sua intervenção e regulação. Como vimos, o Estado é de longe o maior investidor em P&D, mas o país não consegue produzir inovações significativas advindas das infraestruturas de pesquisa pública. Faz-se necessária a maior participação da iniciativa privada, e isto inclui as multinacionais, pois se não passarem a investir mais nas atividades econômicas do país, o Sier continuará incompleto e mesmo ameaçado. Também urge a promoção da interação tanto dos atores do sistema, quanto entre os demais sistemas setoriais e isto no âmbito doméstico e internacional. A cooperação internacional para o desenvolvimento parece que não tem sido uma alternativa bem explorada nas políticas públicas brasileiras.

Entretanto, esta dificuldade de deslocamento de conhecimento já era prevista por Lundvall (2007, p.107), onde o mesmo diz que há pressuposições que relacionam o conhecimento e a aprendizagem. A primeira delas é entender que os elementos de conhecimento importantes para um bom desempenho econômico são localizados e são difíceis de serem transpostos de um lugar para outro. Estes elementos de conhecimento estão depositados em pessoas, rotinas e nas relações já estabelecidas entre organizações e pessoas.

O aprendizado é assim entendido como o resultado da interação. "O mais fundamental recurso na moderna economia é conhecimento e, portanto, o mais importante processo é o aprendizado" (LUNDVALL, 1992, p.1 apud LUNDVALL, 2007, p.108). O autor também chama a atenção para o fato de que o conhecimento se torna obsoleto cada vez mais rápido, o

que torna cada vez mais necessário o engajamento das firmas em aprendizado organizacional, assim como o constante desenvolvimento de competências de seus funcionários.

Freeman destaca a importância que instituições e a aprendizagem localizada possuem para a sustentação de um sistema de inovação, afirmando que tanto mais fortes estes elementos devem ser quanto mais radicais forem as inovações. Os investimentos estrangeiros seriam então bem vistos até certo ponto, pois trata-se de um sucesso limitado, exceto se estimular a mudança nas estruturas institucionais a fim de reforçar a capacidade autônoma dentro dos países importadores (FREEMAN, 1995, p.18).

A mudança advinda de uma inovação traz então uma reestruturação das instituições e mesmo do mercado, o que é chamado por alguns de destruição criativa. O conceito de Schumpeter (apud ARIGHI, 2008, p.95) toma a destruição criativa como a “realização de novas combinações”, as quais englobariam tanto as inovações na indústria, como em outras áreas, como a comercial. Freeman (1995, p.18) afirma então que "uma inovação radical envolve o elemento da destruição criativa".

Desta maneira, políticas nacionais e internacionais devem lidar basicamente com duas necessidades, a saber, atrair e incentivar o investimento estrangeiro e com isto a transferência de tecnologia pelas multinacionais, assim como incentivar a originalidade e a diversidade local. Assim, Freeman (1995, p.21) diz que:

A interação de sistemas nacionais, tanto com sistemas regionais de inovação e com corporações transnacionais será cada vez mais importante, pois será o papel da cooperação internacional na sustentação de um regime global favorável ao *catching up* e desenvolvimento.

O fenômeno da globalização trouxe uma tendência a desverticalização não só da organização das empresas, mas também do conhecimento, porém não de maneira tão rápida e fácil quanto os outros fluxos, tais quais o comercial, financeiro e etc. Todavia, muitos autores apontam a transformação da P&D no mais novo serviço demandado pelas empresas, os quais também buscam a redução dos seus custos, e isto cria oportunidades para os países mais atrasados tecnologicamente. Assim, os países que tiverem maior rapidez de absorção de conhecimento, aliado às suas políticas de incentivo e cooperação sairão na frente nesta corrida.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A informação perfeita e a hiper-racionalidade da economia clássica não tem mais sentido no mundo atual, pois a racionalidade limitada, a aprendizagem e incerteza são fatores que marcam a contemporaneidade. A aprendizagem é localizada, os fatores locais são indispensáveis para a sustentação de um sistema de inovação. As multinacionais podem até estimular a mudança na economia nacional, mas para ser significativa teria de promover as capacidades locais dos países hospedeiros, tornando-os mais autônomos. E aqui reside a contradição neste sistema: Ter de atrair investimento estrangeiro e ao mesmo tempo promover a autonomia doméstica.

É bem verdade que no mundo globalizado a formulação de políticas públicas tornou-se bem mais complexa, pois há interesses internacionais representados internamente com grande poder de influência nas decisões locais. Todavia, o Estado continua a incentivar seus setores estratégicos com subsídios, isenções fiscais e, mais especificamente, às políticas de pesquisa e desenvolvimento. Tais políticas têm de lidar com a importância das multinacionais no Brasil, não apenas por sua presença maciça no país, mas como as detentoras do conhecimento e tecnologia de ponta.

Talvez, um dos maiores entraves para o pleno desenvolvimento do Sier seja a ausência de uma política pública específica que promova a interação necessária entre os agentes econômicos, sociais e políticos. Somado a isto temos o baixíssimo grau de investimento da iniciativa privada e a pequena percepção dos próprios pesquisadores sobre a importância da interação com empresas e instituições estrangeiras. O fato é que precisamos do acesso à tecnologia externa e também da criação das condições necessárias à difusão do conhecimento.

As políticas até então aplicadas no Brasil tem se mostrado eficientes em atrair investimentos na criação e melhoramento das infraestruturas físicas na área de energias renováveis, mas deixa a desejar quando o assunto é adquirir o conhecimento imobilizado nessas empresas estrangeiras, o que não causa o efeito de transbordamento deste conhecimento para o âmbito doméstico, mesmo porque os centros de pesquisa destas empresas ainda permanecem em sua maior parte nos países desenvolvidos.

A despeito do grande esforço do governo brasileiro em atrair estes centros para o país, contamos até o momento com apenas um funcionando no Brasil, e outros dois com promessas de serem instalados em breve, o que apenas reforça o argumento de conhecimento localizado, o qual é difícil de transpor.

Identificamos a existência de um Sier no Brasil muito incipiente, que ainda encontra muitas barreiras para a sua promoção. Quando olhamos regionalmente para o Sier, especificamente no Nordeste, temos dificuldades de sequer enxergar este sistema, apesar da



grande presença de investimentos e empresas estrangeiras na região. O Estado, apesar do discurso, reluta em tomar como exemplo países que obtiveram êxito neste setor e insiste em separar a geração de energia da pesquisa tecnológica, o que trava o desenvolvimento de um sistema de inovação e limita a capacidade de aprendizado do mercado doméstico, refletido, por exemplo, no fracasso de criação de uma rede de pesquisa entre empresas apesar do investimento compulsório em P&D para empresas de energia elétrica do setor público. O que nos mostra, mais uma vez, a importância da iniciativa privada.

Sabemos que o conceito de sistema de inovação, assim como as experiências internacionais, nos mostram que uma forte presença do Estado na economia é fundamental para o desenvolvimento tecnológico e promoção da interação entre os agentes, todavia, no Brasil observamos esta grande presença estatal sem que haja um retorno satisfatório. Talvez seja o caso de repensar a atuação do governo no fomento à pesquisa e inovação, que apesar de grande participação ainda fica aquém do investimento de países como Alemanha. Além de ter de se esforçar para criar as bases e a confiança necessária para uma maior atuação da iniciativa privada não só na infraestrutura física, mas também na infraestrutura do conhecimento.

Deve-se, portanto, utilizar a cooperação internacional como instrumento capaz de promover a difusão e uso do conhecimento imobilizado nas empresas estrangeiras instaladas no Brasil, assim como atrair aquelas que detêm conhecimento estratégico para o setor aqui abordado. Desta forma, com as combinações necessárias poderíamos romper com padrões históricos de acumulação e inserir-nos com êxito na nova economia do conhecimento.

Portanto, há a necessidade de cumprimentar o comércio liberalizado e as políticas de Investimento Direto Estrangeiro (IDE) com medidas políticas adequadas e intervenções institucionais no que diz respeito à educação, Investimento e Desenvolvimento (I&D) e de capital humano de modo que as capacidades de aprendizagem são reforçadas em todas as partes da economia [...]” (JOSEPH, 2005, p.6-7).

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. **A Apropriabilidade dos Frutos do Progresso Técnico**. In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Economia Da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Hucitec: Ordem dos Economistas do Brasil, 2006, p.232-259.

ALBUQUERQUE, Eduardo M. *Catching Up no Século XXI: Construção Combinada de Sistemas de Inovação e de Bem-Estar Social*. CEDEPLAR (UFMG), 2009.p. 55-80.

ARRIGHI, Giovanni. *Rastreamento da Turbulência Global*. In \_\_\_\_\_. Adam Smith em Pequim: Origens e Fundamentos do século XXI. São Paulo: Boitempo, 2008.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Innovate in Brasil: Renewable Energies**. Brasília, DF, 2015. Disponível em:<<http://www.innovateinbrasil.com.br/GerarPDF/RenewableEnergy.pdf>>. Acesso em: 25/04/2016.

BRASIL. **Rede de Pesquisa Formada pelo Programa de P&D Regulado pela Aneel: Abrangência e Características**. In: Inovação Tecnológica no Setor Elétrico Brasileiro: Uma avaliação do programa de P&D regulado pela Aneel. Organizadoras: POMPERMAYER, Fabiano M; DE NEGRI, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz R. Brasília: Ipea, 2011, p.13-54.

CASSIOLATO, José E; GUIMARÃES, Vicente. et al. **Innovation Systems and Development: What Can We Learn from the Latin American Experience?**. III Globelics Conference. Pretoria, South Africa, nov. 2005.

CASSIOLATO, José E; LASTRES, Helena M.M. Sistema de Inovação: Políticas e Perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, n.8, maio. 2000. p.237-255.

COOKE, P. Regional Systems of Innovation: An Evolutionary Perspective. **Environment and Planning**. vol.30. 1998. p.1563-1584.

FREEMAN, Chris. Continental, national and sub-national innovation systems—complementarity and economic growth. **Research Policy**, p.191-211. 2002. Disponível em:<<http://www.campus-oei.org/ctsi/FREEMAN.pdf>>. Acesso em: 02/11/2015.

FREEMAN, Chris. The 'National System of Innovation'in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, n.19. 1995. p.5-24.

JOSEPH, K.J. **Hastening Catching up by Harnessing Southern Innovation System**. III Globelics Conference. Pretoria, South Africa, nov. 2005.

LUNDVALL, Bengt-Ake. National Innovation Systems-Analytical Concept and Development Tool. **Industry and Innovation**, vol.14, n.1, fev. 2007. p.95-119.

MARIANO, Karina Pasquariello. *Globalização, Integração e o Estado*. Lua nova, num. 71, 2007, p. 123-168.

OCDE. **Manual de Oslo**: Diretrizes para a Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Publicado pela FINEP, 3ª edição, 2006. Disponível em < [http://download.finep.gov.br/imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf) >. Acesso em: 23/04/2016.

PEREIRA, José Adriano; DATHEIN, Ricardo. **Impactos do Comportamento Inovativo das Grandes Empresas Nacionais e Estrangeiras da Indústria de Transformação Brasileira no Desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovação**. Estud. Econ., São Paulo, vol.45, n.1, 2015, p.65-96. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/0101-4161201545165ajr> >. Acesso em: 10/05/2016.

PORCILE, Gabriel; SCATOLIN, Fábio; ESTEVES, Luis Alberto. **Tecnologia e Desenvolvimento Econômico**. In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Economia Da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Hucitec: Ordem dos Economistas do Brasil, 2006, p.365-382.

POSSAS, Silvia. **Concorrência e Inovação**. In: PELAEZ, Victor; SZMRECSÁNYI, Tomás. (Org.). *Economia Da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Hucitec: Ordem dos Economistas do Brasil, 2006, p.13-40.

SANTOS, Gesmar Rosa dos. **Características da Infraestrutura de Pesquisa em Energias Renováveis no Brasil**. In: BRASIL. *Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa no Brasil*. Organizadoras: DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de H. S. – Brasília : IPEA : FINEP : CNPq, 2016, p.229-270. Disponível em:< [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_sistemas\\_setoriais.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_sistemas_setoriais.pdf) >. Acesso em: 10/05/2016.

SBICCA, Adriana; PELAEZ, Victor. **Sistemas de Inovação**. In: \_\_\_\_\_. (Org.). Economia Da Inovação Tecnológica. São Paulo: Hucitec: Ordem dos Economistas do Brasil, 2006, p.415-448.

SCOTT, Allen J; STORPER, Michael. Regions, Globalization, Development. **Regional Studies**, Vol. 37.6&7, pp. 579–593, August/October 2003.

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

TEIXEIRA, Elenaldo Celso. O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade. Salvador: **AATR**, 2002.

ZAKARIA, Fareed. **O Mundo Pós-Americano**. Tradução de Pedro Maia. São Paulo: Companhia das Letras, 2008. 287p.