

UNIVERSIDADE E MUDANÇA SOCIAL: REDES DE PESQUISA, CONHECIMENTO E INOVAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS ALTERNATIVAS NO BRASIL E CANADÁ

UNIVERSITY AND SOCIAL CHANGE: RESEARCH NETWORKS, KNOWLEDGE AND INNOVATION IN RENEWABLE ENERGIES ALTERNATIVES IN BRAZIL AND CANADA

*Mauro Meirelles¹
Leandro Raizer²*

Submetido em 3 de outubro, aprovado em 30 de outubro de 2012.

Resumo: A questão das energias alternativas é tema que tem chamado a atenção dos pesquisadores faz algum tempo. Nesse sentido, o presente artigo visa pensar a forma como se dá o processo de construção do conhecimento e a produção da inovação a partir de dois contextos diferenciados a partir do modo como a pesquisa em C&T é fomentada no interior de laboratórios de pesquisa do Brasil e do Canadá a partir da interação entre universidades, empresas, centros de pesquisa públicos e privados e pesquisadores dos dois países.

Palavras-chave: energias alternativas; ciência e inovação; crise ecológica.

Abstract: The issue of alternative energy is a topic that has drawn the attention of researchers for some time now. In this sense, the present article seeks to discuss the process of knowledge construction and production of innovation from two different contexts related to the way research in S & T is fostered within research laboratories in Brazil and Canada from the interaction between universities, companies, research centers and public and private researchers in both countries.

Keywords: alternative energy; science and innovation; ecological crisis.

Introdução

Nas últimas décadas, o mundo passou por grandes transformações as quais deixaram marcas profundas na sociedade como um todo e influenciaram a forma como diferentes governos em diferentes países relacionam-se com a gestão do conhecimento, o meio ambiente e a busca por inovação nos mais diversos campos do conhecimento. Dado o contexto global de uma sociedade em permanente mudança, onde as novas tecnologias dão a tônica de como nos relacionamos com o tempo (MEIRELLES & BOLL, 2011) e, nesse, produz mudanças profundas, seja no que se refere ao mundo do trabalho, da ciência e da forma como o conhecimento é produzido, pensar a questão da gestão do conhecimento e a busca da inovação torna-se uma questão primordial.

A isso, alia-se a questão ambiental e a preocupação de continuar a promover o desenvolvimento – agora de modo mais sustentável – sem, com isso, restringir os avanços científicos e a melhoria da condição de vida das populações que se situam tanto nos países de economia central como periférica. Nesse sentido, a compreensão de tais mudanças impõe como um imperativo, tanto a sociólogos como a antropólogos e educadores, a questão de se pensar o processo de construção do conhecimento e a gestão de políticas públicas a partir das especificidades locais e do seu impacto efetivo na melhoria de vida das populações envolvidas nesses processos, com garantia, sobretudo de se preservar o meio ambiente (BELL, 1976; BECK, 1992; CASTELLS, 1999; GIDDENS, 1991, 2009; SACHS, 2007; TOURAINE, 1969;).

Dada a complexidade do exposto, tem-se que, cada vez mais, as políticas de Estado vêm-se, necessariamente, obrigadas a pensar o seu desenvolvimento a partir do modo como cada sociedade se relaciona e se apropria dos bens gerados com a produção de conhecimento, sobretudo, no que se refere ao campo da inovação, da ciência e tecnologia (C&T). Assim, como exposto por Malecki (1997), é basilar a compreensão que a tecnologia é instrumento de mudança social, assim como, seja para o bem, seja para mal, esta, é vista pelos países de economia periférica como a mola propulsora de seu desenvolvimento e, também, como a porta pela qual estes podem ascender a condição de economias emergentes, deixando para trás, sua condição de subalternidade.

Com base num modelo produtivo que se ancora na divisão internacional do trabalho, países de um mesmo continente são colocados em posições antagô-

nicas, onde, de um lado, têm-se os países produtores – detentores de tecnologia avançada e produtores de bens de alto valor agregado – e, de outro, os países consumidores, que têm sua economia e desenvolvimento baseado na produção de bens de baixo valor agregado. Dessa assimetria, deriva a dependência dos últimos em relação aos primeiros, de modo que, tradicionalmente, grande parte do conhecimento e das inovações observadas, terão sua origem no primeiro grupo de países, restando, ao segundo grupo, pagar os custos de seu desenvolvimento e consumi-la.

Contudo, com a chamada onda verde e a crescente preocupação com o meio ambiente, a questão das energias renováveis e a produção de tecnologias limpas torna-se uma alternativa viável para que países localizados em posições subalternas ingressem no seletivo grupo daqueles que produzem o conhecimento e a inovação, este, materializado na produção de bens de alto valor agregado (C&T). Isso posto, busca-se, no presente texto, mapear e discutir o modo como a produção do conhecimento e da inovação através de redes, ambas relacionadas ao desenvolvimento de matrizes energéticas renováveis e alternativas, é pensada e operacionalizada por gestores públicos, empresas e pesquisadores de C&T do Brasil e do Canadá, seja no mercado, seja no interior das universidades.

O estudo empírico

O estudo investiga o processo de produção e inovação na área de energias renováveis e alternativas no Brasil e no Canadá. Nesses países, assim como em outros, o que se destaca nos últimos anos são os avanços obtidos no campo energético através da criação e consolidação de redes de pesquisa que cruzam as fronteiras nacionais, interligando universidades e centros de pesquisa localizados em lugares equidistantes do globo terrestre. Essas redes, dotadas de estrutura peculiar, evidenciam através das pesquisas que temos levado a cabo, a sua forte vinculação com políticas públicas de governo, com interesses privados, com grupos de interesse diversos, com a ação de centros de pesquisas e instituições de ensino, assim como, decorrentes de demandas e ações da sociedade civil.

Diante desse contexto, o objetivo geral que aqui nos propomos reside em compreender o modo como se estruturam e que tipo de lógicas de ação estão imbricadas nessas redes. Da mesma forma que, em específico, através de seu mapeamento busca-se compreender a forma como seus agentes – sejam eles vin-

culados a interesses estatais ou privados – interagem com o contexto político e as demandas sociais, econômicas e científicas em cada um desses dois países.

A pesquisa empírica é baseada na coleta de dados nos dois países, no referencial da sociologia da ciência e da inovação e no estudo de redes sociotécnicas de interação entre pessoas e instituições existentes no Brasil e no Canadá. Os resultados apresentados, por sua vez, resultam da coleta de dados nos dois países através da realização de entrevistas e da coleta e processamento de dados primários e secundários.

Para fins didáticos e de análise, o texto está dividido em três partes. Uma primeira em que esboçamos um panorama acerca da temática energética e de sua importância tanto teórica quanto política e estratégica para os países analisados. Na segunda, apresentamos os dados e realizamos uma análise sobre um caso em cada um dos países. E, por fim, uma terceira, onde apresentamos nossas considerações finais e esboçamos algumas conclusões acerca do exposto nos dois itens anteriores.

1. Sociedade, Energia e Inovação

Desde os tempos mais remotos que se têm notícia acerca da civilização moderna, a relação entre homens e entre os homens e a natureza sempre foi passada pela forma como esses produziam, reproduziam, se apropriavam e distribuíam a energia. Se considerarmos as grandes revoluções industriais, poderemos notar a importância que o vento, a água, a madeira, o petróleo e a energia elétrica tiveram sobre os avanços tecnológicos alcançados pelo homem moderno, mas também no impacto dessa tecnologia na organização técnica e social da produção, do trabalho e, conseqüentemente, na vida social (RAIZER & MEIRELLES, 2009) em função de menos gastos energéticos (SAHLINS, 1974) e na otimização do uso que esse faz do seu tempo livre.

Na atualidade, o fenômeno da sociedade do risco e a imensa crise ecológica pela qual a humanidade passa constituem elementos novos e que, como poucos fenômenos antes vistos, provocam um impacto praticamente instantâneo e global sobre as diferentes sociedades. Maremotos, *tsunamis*, vazamentos de petróleo, aumento da temperatura global, exposição de diferentes biótipos a contaminantes e a poluição, o que fazer com o lixo tóxico das usinas nucleares e a crise do petróleo, cada vez mais, ocupam os jornais e meios televisivos, assim como o

cotidiano de ambientalistas e pesquisadores ligados a importantes centros de pesquisa do Brasil e do Mundo.

Diante desse cenário, a sociologia do meio ambiente, marcada por um ferromental interdisciplinar, tem produzido um conjunto de análises que levam em conta tanto aspectos biológicos, químicos, físicos, como econômicos, políticos, culturais e ecológicos. Também a sociologia da ciência e a sociologia da inovação, através dos estudos dos impactos sociais e culturais das descobertas e inovações científicas, têm ajudado na compreensão de fenômenos cada vez mais complexos nos quais estão imbricados fatores de diversas ordens. Nesse sentido, tendo em vista essas distintas contribuições, um dos desafios que nos confrontamos ao realizar esse estudo foi o de construir uma síntese operacional, que leve em conta as contribuições dessas três áreas, e que seja capaz de analisar o fenômeno da produção das energias renováveis e alternativas em sua complexidade.

Entre as mudanças relacionadas a esses fenômenos, destaca-se a revolução provocada pela produção acelerada das tecnologias de informação e comunicação (TICs), e do conhecimento científico em escala planetária (CASTELLS, 1999, 2000; CASTELLS & HIMANEN, 2002; SALES & FOURNIER, 2007). Diante de tal cenário, o desenvolvimento dos países depende, cada vez mais, da forma como a sociedade se relaciona e se apropria dos bens gerados com a produção de conhecimento, ciência e tecnologia (C&T). Assim, se o início do século XX foi marcado pelo industrialismo, concepção político-econômica que dava ênfase ao desenvolvimento baseado na produção em massa, disciplinamento e controle fabril ampliado para toda a sociedade ocidental, o fim desse século e o início do século XXI tem sido marcado pelo surgimento e consolidação do que Castells (1999) denominou de modo de desenvolvimento informacional.

Nesse novo modelo produtivo, a produção de TICs é marcante e acaba por influenciar a divisão internacional do trabalho. Colocando, de um lado, os países produtores – detentores de tecnologia avançada e produtores de alto valor agregado; e, de outro, os países consumidores (produtores de produtos com baixo valor agregado) – dependentes dos países produtores de TICs e C&T (BAUMGARTEN, 2005). Ainda segundo Castells (1999, p. 36), o principal impacto da reestruturação produtiva que se desenvolveu a partir dos anos de 1980, com a introdução massiva das TICs, foi o surgimento do “capitalismo informacional”, marcado por quatro características principais: aprofundamento da lógica capita-

lista de busca de lucro na relação capital/trabalho; elevação da produtividade do capital e trabalho investido; globalização da produção e da circulação de mercadorias; envolvimento crescente dos estados na busca de aumento de ganho na produtividade e competitividade das economias nacionais e regionais.

Tais mudanças, viriam a marcar e transformar profundamente as políticas sociais, econômicas, e científicas. E, nesse contexto, a sociedade mundial passa a sofrer a influência crescente de um novo paradigma sócio-produtivo, marcado pelo surgimento de um novo modelo de acumulação e produção. Tal modelo caracteriza-se pela emergência de relações sociais em forma de redes globais e regionais, nas quais o domínio e capacidade de produção de inovações e informações passam a ser determinantes para o desenvolvimento das economias e das sociedades, destacando-se a coexistência da ampliação da riqueza mundial com a manutenção e o surgimento de novas formas de desigualdade e inequidade (econômica, social, tecnológica, energética) nas sociedades.

A esse imenso contingente da população mundial que está desconectado dos benefícios gerados pelas redes e fluxos globais de riqueza, poder e símbolos, Castells denomina de “quarto mundo”. Além disso, tais transformações colocaram diversos países do mundo sob a pressão de uma constante tensão entre bem estar social e investimentos em tecnologias limpas de modo que, o início do século XXI é marcado não apenas por transformações econômicas e problemas sociais e políticos daí decorrentes, mas também, por um conjunto de problemas “artificiais” que compõe a chamada “crise ecológica”, expressando-se de forma trágica através do fenômeno da mudança climática.

Diversos estudos sobre a mudança climática têm apontado para a necessidade de um “esforço de guerra” para solucionar o problema. No entanto- tanto devido à escala de abrangência desse fenômeno, como aos seus impactos incertos e complexos – não tem sido fácil identificar quem são os “inimigos” e qual e melhor “forma de combate” com que se pode enfrentá-lo (GIDDENS, 2009; ROBERTS & EDWARDS, 2010).

Isso posto, tem-se então que a crise ecológica afeta diversas dimensões da vida social, alterando, ou colocando em xeque, a relação homem-natureza, entendida cada vez menos como um binômio, e mais como uma relação simbiótica. Diante desse quadro de mudanças complexas – sociais e ambientais –, cresce o investimento por parte de diversos países, em políticas de C&T e inovação,

concebidas como áreas estratégicas e prioritárias de investimentos de médio e longo prazo. No epicentro das múltiplas questões relacionadas à crise do modelo dominante, bem como das alternativas possíveis, aparece a questão da produção de energia.

Brasil e Canadá, em distintos níveis e dimensões, destacam-se nesse cenário. O primeiro sendo visto por organismos como a ONU como o país mais promissor em termos de desenvolvimento de combustíveis e energia limpa. O segundo, como o país com o maior consumo de energia per capita mundial e que se depara com o desafio de escolher entre os lucros extraordinários da exploração de recursos minerais e petrolíferos (arcando com pesados custos e riscos ambientais e externalidades negativas), ou enveredar por um caminho mais limpo, ampliando o percentual de sua matriz energética baseado em tecnologias limpas e fontes de energia alternativas tais como o biodiesel, a energia eólica e a solar.

Disso decorre que, comparativamente, o Brasil enfrenta ainda um contexto de desigualdade social, onde, entre outros aspectos, destaca-se a baixa qualidade oferecida pelos sistemas de saúde e educação, ao passo que, o Canadá se caracteriza por ser um estado de bem-estar social, que estende à maioria de sua população acesso a sistemas de educação, saúde e segurança de qualidade (RAIZER & LABRIE, 2006). Contudo, tais diferenças não se restringem apenas a questão social, mas se propagam pela cultura, política e ciência.

No que se refere à ciência, isso não é muito diferente e entre os dois países, também, observa-se formas de organização de seus sistemas de C&T bastante diversas. E, a despeito das diferenças consideráveis, ambos os países estão diante de um mesmo problema – atender à demanda crescente de energia de forma sustentável.

Frente a essa nova problemática que se impõe ao Brasil e ao Canadá nesse século que a pouco se iniciou, tem-se que nos dois países emergem fluxos e redes de conhecimento, que conformam redes interdisciplinares e internacionalizadas de pesquisa, produção e inovação na área de energia. Tais redes, como as de energias alternativas, são compostas por diversos agentes (cientistas, empresários, políticos, técnicos etc.), que interagem de forma a conectar as demandas sociais à ciência de base, à tecnologia aplicada, e ao mercado (RAIZER & SALES, 2010).

O mesmo ocorre em inúmeros países, onde, vêm-se aos poucos se consolidando centros e grupos de pesquisa, laboratórios públicos e privados voltados à

produção de conhecimento, tecnologia e equipamentos capazes de produzir energia de forma sustentável. Tais redes estão imersas num contexto diversificado, no qual interagem diversas lógicas de ação (da ciência, do mercado, da política, dos discursos ambientalistas e desenvolvimentistas etc.), que influenciam e caracterizam o lócus de produção dessas tecnologias (RAIZER, CATTANI & SALES, 2010).

Cabe destacar que, ainda que produção de conhecimento na área de energias alternativas, contextualizada em meio ao processo de produção de políticas de C&T no Brasil e Canadá, é tema inexplorado pelas ciências sociais, carecendo de estudos aprofundados e comparativos. Além disso, a análise dessas redes específicas destaca-se tanto por suas características estruturais quanto pelo sentido/função que é atribuído à ciência como esfera aplicável e tecnológica, como bem coloca Neves (2009).

Assim, com essa pesquisa, busca-se, também, enfrentar-se o desafio de reforçar a construção de um novo objeto de estudo para a sociologia que tente superar a inexistência e/ou escassez de bibliografia e referências sobre o tema.

2. Produção de conhecimento no Brasil e no Canadá

Ao discutir o papel dos agentes políticos e das instituições públicas no setor das energias renováveis, Mallon (2006) destaca que a razão principal para a exploração de fontes alternativas de energia não seria o fato de muitas delas terem um custo mais baixo em relação às fontes convencionais, nem devido à escassez de combustíveis fósseis. As razões cruciais seriam, antes disso, salvar o meio ambiente, desenvolver novas indústrias e estabelecer mais fontes seguras de energia. Frate (2006), por exemplo, tem discutido o papel das políticas públicas para energias renováveis como um fator determinante para o aumento da competitividade para a geração de eletricidade a partir de aero-geradores uma vez que, em países como Brasil, Canadá, China e Estados Unidos a produção hidrelétrica de energia possui grande eficiência e competitividade. No Brasil, país com um potencial de geração de energia renovável imenso, grande parte do investimento continua a ser destinado não apenas a manutenção, mas a construção de usinas termelétricas movidas a carvão, como é o caso da recém inaugurada Usina de Candiota (janeiro de 2011).

Isso posto, no caso do Brasil, analisar-se-á o caso específico do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), este, iniciativa

do MME, como forma de ilustrar a atuação dessas instituições na rede. No caso do Canadá, analisar-se-á o caso específico – a REETScreen International.

2.1. O Caso do Proinfa e da REETScreen

O Proinfa, conforme descrito no Decreto nº 5.025, de 2004, foi instituído com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN). Seu principal intuito é promover a diversificação da matriz energética brasileira, buscando alternativas para aumentar a segurança no abastecimento de energia elétrica, além de permitir a valorização das características e potencialidades regionais e locais (MME, 2009).

O desafio estabelecido pelo Programa foi o índice de 60% de nacionalização dos empreendimentos, que teve o objetivo de fomentar a indústria de base dessas fontes. Considerado como fator de desenvolvimento o domínio da cadeia produtiva, o Proinfa se alia com outras ações que resultaram no fortalecimento da indústria brasileira de geração de energia elétrica e desenvolvimento de tecnologias. Também se destaca, como resultado do Proinfa e da política do MCT para o setor, a criação dos centros de referência em energias renováveis³, responsáveis por garantir a realização de pesquisas e inovação desse setor no país, assim como prestar consultorias a empresas.

Tais centros são, em sua maioria, parte de institutos ou centros de pesquisa vinculados a universidades brasileiras, e concentram-se na pesquisa de biomassa, biocombustíveis, pequenas centrais hídricas, energia eólica e energia solar. Entre esses, o tema dominante dos estudos é a pesquisa sobre o desenvolvimento de tecnologia solar, seguida pela biomassa e eólica. A organização mais frequente é a de grupos de pesquisa que possuem vínculos com instituições e órgãos públicos, incluindo entes estaduais e municipais e, de forma menos intensa, com empresas do setor energético. As fontes de financiamento provêm majoritariamente de órgãos de fomento público, mas com a participação crescente de fundos de empresas.

Esses centros têm papel importante e estratégico, tendo a função de acumular conhecimento sobre as diversas tecnologias, tornando-se referência para o setor no Brasil através do desenvolvimento de pesquisa e inovação, prestação de serviços, oferta de *expertise* e mão de obra qualificada para a indústria e a produção de componentes.

No Canadá, destaca-se a atuação da REETScreen International – um centro de referência e auxílio à tomada de decisões sobre energias próprias. A sua atuação pode ser concebida em rede, sendo fruto da atuação de instituições governamentais⁴, centros de pesquisa, rede de universidades associadas⁵, empresas do setor e de redes internacionais de pesquisadores e consultores. Nesse sentido, a REETScreen tem servido como um centro de apoio, pesquisa e difusão de estudos, e implantação de políticas voltadas às energias renováveis no Canadá e exterior. Seu financiamento é proveniente do Governo do Canadá e de instituições e empresas parceiras.

Seus projetos estão presentes em vários países como: Brasil, Austrália, Espanha, Estados Unidos, Guatemala, Senegal etc. Entre os projetos, destacam-se os de desenvolvimento e implantação de centrais eólicas, pequenas centrais hídricas, energia fotovoltaica e o desenvolvimento de *softwares* para o planejamento e gestão de investimento em parques energéticos renováveis.

Nesse sentido, pode-se dizer que, em ambos os países, a atuação das instituições governamentais desempenha um papel central na rede, seja pela posição privilegiada ocupada (devido ao volume de recursos econômicos e políticos), seja na dimensão relacional (pelo número, densidade e tipo), com múltiplas e variadas formas de interação (apoio, fomento, regulação etc.) com agentes diversificados.

No que se refere aos laboratórios, estes, têm um papel chave no desenvolvimento de novas tecnologias num cenário de economia do conhecimento marcado pela importância da inovação. Seja através da formação de cientistas e pesquisadores, seja através da produção de conhecimento de base ou tecnologias, onde, os grupos de pesquisa, institutos, centros, laboratórios, são locais privilegiados em que esta ocorre. E, no caso das energias alternativas, esse quadro não é diferente.

Também, no tocante ao desenvolvimento de novas empresas no setor, os laboratórios têm papel chave de modo que as instituições acadêmicas de pesquisa são as maiores responsáveis pelo processo de incubação de novas empresas no setor de energias alternativas.

3. As Universidades e processo de produção do conhecimento no Brasil e no Canadá

Depois de realizado o *survey* que analisou dados e informações referentes a quinze laboratórios, foram selecionados seis laboratórios brasileiros para o es-

tudo sobre sua atuação na produção de energias alternativas. São eles: Centro de Referência em Biomassa (CENBIO), Centro Nacional de Referência em Energia do Hidrogênio (CENEH), Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE), Laboratório de Energia Solar (LABSOLAR), Centro Nacional de Referência em Energia Solar (CBSOLAR), Centro Brasileiro de Referência em Biocombustíveis (CERBIO).

No que se refere ao processo de origem dos laboratórios investigados, essa é um questão complexa, mas que data pelo menos da década de 1980. No entanto, a forma atual de organização configurou-se após 1990, com a transformação dos incipientes grupos, muitas vezes, formados por um grupo isolado de pesquisadores, em centros de pesquisa, sendo que a forma dominante de organização é a de grupo de pesquisa e centro de pesquisa e que essas organizações possuem uma forte vinculação com universidades⁶.

Com relação ao Canadá, depois de realizado o *survey* com quinze laboratórios, selecionou-se seis laboratórios canadenses para o estudo sobre sua atuação na produção de energias alternativas. São eles: Wind Energy Institute of Canada (WEIC), L'institute d'innovation en piles a combustible du conseil de recherches du Canada (IIPC-CNRC), The Solar Buildings Research Network (SBRN), CANMET Energy diversification Research laboratory (CEDRL-Ottawa), Energy Technology Centre (CETC-Devon), CANMET Energy Technology (CANMET-Varenes).

No que se refere ao modo como esses laboratórios de pesquisa em energia alternativa surgiram, tem-se que, de uma maneira geral, sua origem se deu de dois modos distintos, estando vinculado a um pesquisador e/ou grupo de pesquisa ou, ainda, criado por iniciativa governamental.

De outra parte, diferentemente do que se observa no Brasil, tem-se que, no Canadá, grande parte do financiamento das pesquisas desses laboratórios se dá de forma mista, com exceção dos centros de energia como é o caso dos CANMETs e dos CETCs), que possuem, basicamente, financiamento público. Ainda nessa direção, observa-se também que, os laboratórios de energias alternativas no Canadá concentram-se sobretudo em empresas privadas, de grande porte. Sendo que a pesquisa realizada em instituições universitárias e centros de pesquisa tem, sobretudo, caráter experimental, podendo, em alguns casos, vir a se tornar tecnologia aplicada. Algo bastante diverso do que se observa no caso brasileiro.

Considerações finais

Do exposto, conclui-se que, em economias periféricas como o Brasil, grande parte da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação se dá no interior das universidades, uma vez que é lá que está grande parte dos laboratórios e centros de pesquisa que se ocupam com a questão mudança social e da busca de fontes alternativas de energia que permitam diversificar a matriz energética brasileira. Também se constatou que, no caso do Brasil, o financiamento desses laboratórios é essencialmente público e ligado a programas e agências de fomento.

Disso, podemos concluir que, qualquer promoção de mudança social, orquestrada através da mudança dos padrões e consumo e distribuição da matriz energética se dará, sobretudo, no interior das Universidades, as quais, propaladas por interesses específicos do Estado acabam por desenvolver pesquisas relacionadas ao tema através de financiamentos governamentais e programas de fomento na área como é o caso do Proinfra. Sendo, portanto, a questão das energias alternativas e produção de conhecimento e inovação no setor uma questão que se vincula aos interesses do Estado.

Já com relação ao Canadá, tem-se que, diferentemente do Brasil e a exceção do CANMETs e do CETCs que contam com financiamento público, grande parte da pesquisa, do desenvolvimento em C&T e da inovação é produzida no interior de laboratórios privados que contam com fontes de recursos mistas e vinculam interesses de Estado à interesses de mercado. Ainda nessa direção, podemos observar como no caso da REETScreen que, no Canadá, existem redes muito mais densas e que vinculam um grande número de agentes em função de interesses específicos em complexas redes de interação compostas por empresas de grande porte e centros de pesquisa que financiados, parte pelo setor privado, parte pelo setor público, acabam por servir à dois senhores.

Disso, conclui-se que, no caso canadense, a promoção da mudança social e a produção de novas tecnologias e inovação, no que se refere à pesquisa e desenvolvimento sobre fontes de energias alternativas, não se dá no interior das universidades, mas que é uma questão de Estado e vincula-se a interesses de mercado relacionados à diversificação da matriz energética e a diminuição de sua dependência de combustíveis fósseis.

NOTAS

- ¹ Doutor em Antropologia Social e Professor do Mestrado em Memória Social e Bens Culturais Unilasalle/Canoas. E-mail: mauromeirelles@icloud.com
- ² Professor do Instituto Federal do Rio Grande do Sul IFRS. E-mail: leandraizer@gmail.com
- ³ Centros de referência em energias renováveis criados pelo MME: o GREEN SOLAR junto à PUC Minas, o CERBIO ligado à TECPAR, o CERNIO vinculado à USP, o CENEH atrelado à Unicamp, o NAPER associado à UFPE, o GEDAE junto à UFBA, o CRESESB ligado à CEPEL, o INFOHAB vinculado à ANTAC, além do CBEE e CERPCH que não possuem vinculação institucional explícita.
- ⁴ Entre eles: Ministério dos Recursos Naturais, Ministério do Meio Ambiente e Conselho Nacional de Pesquisa.
- ⁵ Mais de 200 em todo o mundo.
- ⁶ Nesse sentido, destaca-se que todos os laboratórios possuem vinculação com alguma instituição ou centro de educação ou pesquisa, incluindo universidades de relevância como PUCRS, UFPE, USP, UNICAMP e/ou Faculdades de Tecnologia. A fonte mais comum de financiamento é a pública-federal (através de ministérios e agências como CNPq, CAPES, FINEP), seguida pela de empresas públicas e privadas do setor energético, e por secretarias estaduais. Entre as atividades mais comuns oferecidas por esses laboratórios destacam-se as atividades de consultoria, projetos, estudos, organização de eventos, publicações, pesquisa, desenvolvimento, avaliação de potencial de geração fotovoltaica e eólica, produção de componentes e ensaios de modo que, todos os laboratórios contam com instalações próprias para desenvolvimento de pesquisas.

Referências

- BAUMGARTEN, M. Conhecimentos e Inovação Social: redes e integração regional. In: Anais do XXI Congresso da SBS. Paper, 2005.
- BELL, Daniel. *O advento da sociedade pós-industrial: uma tentativa de previsão social*. São Paulo, Editora Abril Cultural, 1976.
- BECK, Ulrich. *Risk Society: Towards a New Modernity*. London: Sage. 1992.
- CASTELLS, Manuel. *Sociedade em Rede. A era da informação*. São Paulo, Editora Paz e Terra, vol. 1, 1999.
- _____. *Fim de Milênio*. São Paulo, Editora Paz e Terra, vol. 3, 2000.
- CASTELLS, Manuel & HIMANEN, P. *La sociedad de la información y el Estado del bienestar*, 2002.
- FRATE, Claudio Albuquerque. Políticas públicas para energias renováveis: fator de competitividade para eletricidade eólica e siderurgia semi-integrada. Dissertação de mestrado, UNB, 2006.
- GIDDENS, Anthony. *As Consequências da Modernidade*. São Paulo: Unesp, 1991.
- _____. *The Politics of Climate Change*. Polity Press, Cambridge, 2009.
- MALLON, Karl. *Renewable Energy Policy and Politics: A Handbook for Decision-Making*. Mallon, K. (Ed.), Earthscan Publications Ltd. (Publs.), 2006.

MME. *Balanço Energético Nacional 2009*. Ministério de Minas e Energia, 2009. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal2010.aspx>. Acessado em: 24.09.2010.

MALECKI, Edward J. *Technology & Economic Development: the dynamics of local, regional and national competitiveness*. Essex: Longman, 1997.

MEIRELLES, M.; BOLL, C. I. . Sobre o tempo que passou: a imersão na paisagem cibernética e o surgimento de novas temporalidades e formas de perceber o tempo. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 9, p. 1-10, 2011.

NEVES, Fabrício Monteiro. Bíos e Techné: estudo sobre a construção do sistema de biotecnologia periférico. Tese de doutorado, UFRGS, 2009.

RAIZER, L.; MEIRELLES, M. Sociedade, energia e meio ambiente: elementos para uma sociologia da energia nas Américas.. In: XXVII Congresso da Associação Latino-Americana de Sociologia, 2009, Buenos Aires. CD - Anais do XXVII Congresso ALAS 2009. Buenos Aires: CLACSO, 2009.

RAIZER, L.; SALES, A. Alternative Energy. In: Keith Hart, Jean-Louis Laville, Antonio David Cattani. (Org.). *The Human Economy*. London, Polity Press, 2010.

RAIZER, L.; LABRIE, D. Moviments sociaux au Brésil et Canada: moviments d'étudiants universitaires à Porto Alegre et au Québec/ Social movements in Brazil and Canada: movements of high education students in Porto Alegre and Quebec. In: ISA Congress, 2006, Durban. Anais do ISA Congress/2006, 2006.

RAIZER, L; CATTANI, A. D.; SALES, A. Society, Energy and Innovation: Alternative Energies and Energy Transition. In: International Sociological Association, XVII ISA World Congress of Sociology Sociology on the Move Gothenburg, Sweden 11 - 17 July, 2010. Sociological Abstracts from CSA. London: SAGE, 2010. v. 01. p. 391-391, 2010.

ROBERTS, Lan; EDWARDS, Phil. *The Energy Glut: the politics of fatness in an overheating world*. Zed Books: London and New York, 2010.

SACHS, Ignacy. *Rumo a Eco socio economia*. Rio de Janeiro, Cortez, 2007.

SAHLINS, Marshall. *Sociedades tribais*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1974.

SALES, Arnaud; FOURNIER, Michel. *Knowledge, Communication & Creativity*. Londres: SAGE, 2007.

TOURAINÉ, Alain. *La Société Post-Industrielle*. Denoël/Gonthier, Paris, 1969.