
DESAFIOS DA ESTRUTURAÇÃO

DE UM SISTEMA NACIONAL

DE INOVAÇÃO*

Jeferson de Castro Vieira

Resumo: este trabalho analisa a trajetória dos indicadores de inovação no Brasil e seus impactos na estruturação do Sistema Nacional de Inovação. Os dados evidenciam que houve avanço na produção de ciência, tecnologia e inovação das unidades da Federação, porém, não ocorreu uma consolidação do Sistema Nacional de Inovação porque ainda persiste um desenvolvimento inovativo regional muito desigual. Para tanto, é feita uma análise sobre o sistema de inovação nacional e regional e a dinâmica espacial, os esforços dos governos estaduais com seus recursos próprios na aplicação em inovações tecnológicas, a formação de recursos humanos e a produção científica e tecnológica das regiões brasileiras e de Estados selecionados.

Palavras-chave: Sistema Nacional de Inovação. Sistema Regional de Inovação. Lei de Inovação. Desenvolvimento Regional.

CHALLENGES OF STRUCTURING A NATIONAL INNOVATION SYSTEM

Abstract: this paper analyzes the trajectory of innovation indicators in Brazil and its impacts on the structuring of the National Innovation System. The data show that there has been a breakthrough in the production of science, technology and innovation of the Federation units but due to a very uneven regional innovative development Brazil is far from a consolidation of the National Innovation System. The national and regional innovation system and the spatial dynamics are analyzed, besides the efforts of state governments with their own resources pursuant to technological innovations, the development of human resources and scientific and technological production of Brazilian regions and of selected States.

Keywords: National Innovation System. Regional Innovation System. Innovation Act. Regional Development.

DESAFIOS DE LA ESTRUCTURACIÓN DE UN SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

Resumo: en este trabajo se analiza la trayectoria de los indicadores de innovación en Brasil y su impacto en la estructuración del Sistema Nacional de Innovación. Los datos muestran que hubo avance en la producción de la ciencia, tecnología y innovación de las unidades de la Federación, sin embargo, no ocurrió una consolidación del Sistema Nacional de Innovación porque todavía hay un desarrollo innovador regional muy desigual. Así, se hace un análisis del sistema nacional y regional de la innovación y la dinámica espacial, los esfuerzos de los gobiernos de los estados con sus propios recursos en la aplicación de las innovaciones tecnológicas, el desarrollo de los recursos humanos y la producción científica y tecnológica de las regiones de Brasil y estados seleccionados.

Palabras clave: Sistema Nacional de Innovación. Sistema Regional de Innovación. Ley de Innovación. Desarrollo Regional.

O crescente reconhecimento da relevância das políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) para o desenvolvimento econômico e social tem levado diversos países a estabelecer metas pactuadas em um Sistema Nacional de Inovação. Em particular, no caso brasileiro, nota-se um esforço em ampliar os investimentos públicos e privados em inovação por meio da estruturação de um conjunto de mudanças institucionais efetivadas ao longo dos últimos anos. Essas transformações são representadas pela criação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia (1999), promulgação da Lei de Inovação (2004), Lei do Bem (2005) e o lançamento de diversos programas e chamadas públicas para apoio a empresas pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa.

Assim, o objetivo deste trabalho é averiguar a trajetória de indicadores de ciência, tecnologia e inovação nas unidades da Federação e seus impactos na estruturação de um Sistema Nacional e Regional de Inovação. Parte-se da hipótese que os indicadores de esforço e desempenho de inovação do País não permitem afirmar que haja um sistema nacional de inovação consolidado porque o desempenho inovativo é muito concentrado regionalmente. Como base empírica, utiliza-se como referência os dados disponíveis nas três edições da Pintec/IBGE (Pesquisa de Inovação) e da RIECT (Rede de Indicadores Estaduais de Ciência, Tecnologia e Inovação), coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de C,T&I (CONSECTI); e Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP).

Isto posto, este trabalho é dividido em cinco partes. Na primeira, apresenta a construção do sistema de inovação nacional e regional que possa acrescentar um elemento relevante para a avaliação da dinâmica espacial. Na segunda, aborda os esforços dos governos estaduais com seus recursos próprios na aplicação em inovações tecnológica. Na terceira, trata da formação de recursos humanos para ciência e tecnologia. Na quarta, faz uma análise da produção científica e tecnológica das regiões brasileiras e de Estados selecionados. Por fim, busca sintetizar toda a produção científica e tecnológica em variá-

vel resultado definida como processo inovativo. Assim, o trabalho conclui que, ainda que sejam crescentes as principais intervenções governamentais nas áreas de C,T&I no Brasil, o sistema nacional de inovação ainda não foi consolidado, com fortes desigualdades inovativas, indicando atraso por parte das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE INOVAÇÃO NACIONAL E REGIONAL

A produção de ciência, tecnologia e inovação é tomada como referência a visão econômica sobre a inovação definida nos trabalhos de Schumpeter (1984), que tem uma percepção muito clara que a inovação, na forma de “destruição criativa”, é a força propulsora não só do capitalismo como do progresso material de maneira geral. Afirma Schumpeter (1992) que em momentos de crises econômicas - de quedas na produção e demanda por bens e serviços – a melhor alternativa de superação destes momentos é através de investimentos em inovação, porque estes fortalecem as economias para a retomada do ciclo econômico, seguindo uma visão de “ondas longas” do desenvolvimento capitalista. Assim, o autor tem clareza que a economia capitalista nunca é estática, que a inovação constante leva à crise em que novos produtos e novas formas de trabalhar substituem os antigos modos de produção. Desta maneira, a tecnologia é tratada como uma variável endógena do sistema econômico.

Nota-se que nesta trajetória surge a corrente de pensamento pós-schumpeteriana, conhecida na literatura como evolucionária do crescimento econômico por Nelson e Winter (1982) e Hall e Rosenberg (2010), como uma forma alternativa de estudar o processo de mudança tecnológica. Por meio de uma análise dinâmica, estes autores comungam com a ideia que a acumulação de capital não se dá apenas por acréscimos residuais de eficiência produtiva ao longo do tempo. Vão mais além ao buscar modelos teóricos que reiteram a importância do progresso técnico como fonte principal do crescimento econômico, bem como procuram melhorar a base explicativa dos fenômenos relacionados à mudança tecnológica.

Neste constructo, é fundamental definir o que venha a ser um sistema de inovação. A origem da concepção dos Sistemas de Inovação pode ser buscada na teoria evolucionista dos anos de 1980, principalmente nos trabalhos desenvolvidos por Freeman (1987) e Nelson (1987). Esta abordagem ganha maior espaço no início dos anos 1990 com a obra de Nelson (1993), que faz uma análise comparativa de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), e com trabalhos mais teóricos que investigavam o conceito e o desenvolvimento da estrutura de análise do sistema de inovação, como de Lundvall (2010). Neste mesmo contexto, Greenhalgh e Rogers (2010) abordam o tema economia da inovação sob as óticas microeconômica e macroeconômica, reservando papel de destaque para as instituições que moldam os incentivos à inovação e sua difusão, tais como os SNI.

Assim, pode-se conceituar um sistema de inovação como:

Uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não-planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessária ao processo de inovação tecnológica. Esses arranjos institucionais

envolvem as firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros. Arranjos que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial, e também com as instituições financeiras, completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão de inovações (ALBUQUERQUE, 1996, p. 57).

Nesta discussão sobre a formação de um sistema de inovação é preciso desencadear um processo fundado no aprendizado, em ações que estimulem a pesquisa e que possibilitem o desenvolvimento. Além disso, é primordial estimular a inovação em todos os ambientes produtivos e criativos. Esta é uma interpretação em que Lundvall (2010) acrescenta que a inovação se constitui a partir da criação de capacitações e conhecimentos que permitem o desenvolvimento de uma dada tecnologia. Neste aspecto, o sistema de inovação surge a partir de características específicas e dos efeitos do aprendizado. Trata-se, portanto, de uma estrutura na qual a análise do sistema de inovação é sistêmica e interdisciplinar, na medida em que inclui influência de fatores institucionais, sociais e políticos, além dos econômicos.

Isto é um avanço conceitual, pois incorporam atribuições dos atores e da dimensão espacial nos modelos como se percebe nesta citação:

A utilidade do conceito de sistemas nacionais de inovação reside no fato de o mesmo tratar explicitamente questões importantes, ignoradas em modelos mais antigos de mudança tecnológica - especificamente a diversidade e o papel dos investimentos intangíveis em atividades de aprendizado inovativo. Tal noção envolve, portanto, não apenas empresas, mas também instituições de ensino e pesquisa, de financiamento, governo, etc. Além disso, baseando-se na consideração de que uma diversidade significativa existe entre os países e instituições na forma, nível e padrão dos investimentos em aprendizado - focalizam-se particularmente as ligações entre instituições e suas estruturas de incentivos e capacitações. Num plano mais descentralizado, têm sido concebidos sistemas regionais, estaduais e locais de inovação (CASSIOLATO; SZAPIRO, 2002, p.7).

Posto isto, o sistema de inovação deve contribuir para a formulação da política de desenvolvimento de um dado país ou região nos aspectos relacionados à inovação e à política tecnológica. Neste sentido, Freeman e Soete (1997) apontam alguns investimentos do governo necessários para dar suporte à inovação: i) pesquisa fundamental, principalmente em universidades; ii) tecnologias genéricas e sua difusão, com destaque para as tecnologias de informação e comunicação; e iii) infraestrutura como banco de dados e outros serviços de informação. Neste último aspecto, há um esforço pelos estados brasileiros em integrar os ambientes de ciência, tecnologia e inovação, instituições científicas e tecnológicas e segmentos empresariais.

Esta ênfase na existência de SNI tem refletido a importância das políticas que articulam os diferentes âmbitos econômicos (micro, meso e macro) na busca do desenvolvimento. Isto requer a promoção de políticas favoráveis à criação/ampliação de ambientes inovativos, de incentivo ao aprendizado interno e, sobretudo, interativo como mecanismo de transformação em que o Estado desempenha um papel importante na institucionalização da política de C,T&I, conforme MCTI (2014). Nesta mesma direção, Pereira e

Dathein (2012) chamam atenção para o processo de aprendizado das instituições empresariais, em seus âmbitos interno e, sobretudo, interativo em alianças e redes de cooperação, em que o crescimento econômico é potencializado a partir do desenvolvimento de sistemas de inovação locais, setoriais e, principalmente, nacional.

No caso específico do Brasil, a criação da Rede de Indicadores Estaduais de Ciência, Tecnologia e Inovação (RIECIT) tem uma contribuição importante para o desenvolvimento regional ao proporcionar aos governos, à comunidade científica e à sociedade em geral informações mais acuradas sobre o estado da ciência, da tecnologia e da inovação no País por meio da produção e divulgação de indicadores de C,T&I específicos de interesse das regiões e unidades da Federação (UFs). Neste sentido, é um instrumento que disponibiliza dados e fornece informações para a prospecção, avaliação e monitoramento das políticas públicas e da competitividade das UFs com base nos avanços da ciência, tecnologia, inovação e do ensino superior.

Esta uniformização da base de dados tem contribuído para que os trabalhos em SNIs, de cunho teórico, possam ter seus dados empíricos testados e aprofundados. Antunes, Leis e Marcoantonio (2012) reforçam a importância da retomada de pesquisas sobre o SNI, já que grande parte dos estudos sobre os sistemas de inovação estão concentrados em países desenvolvidos, que tendem a apresentar uma realidade distinta do Brasil, daí derivam a dificuldade e, conseqüentemente, a cautela necessária para a adaptação à realidade nacional.

Não é por outro motivo que tem sido enfatizada a necessidade de articulação da produção científica com a tecnológica e com o sistema produtivo do País. Para Suzigan e Albuquerque (2011), o SNI brasileiro está situado em um nível intermediário de estruturação, no qual existem instituições de ensino e pesquisa construídas, mas que têm dificuldade para mobilizar seus pesquisadores, diferentemente da situação nos países desenvolvidos. Conseqüentemente, as firmas possuem um envolvimento tardio e relativamente restrito em atividades inovativas. Verifica-se no Brasil um atraso tanto na criação de universidades e institutos de pesquisa, como também no processo de industrialização brasileira e surgimento tardio das instituições monetárias e financeiras. Logo, o SNI brasileiro pode ser considerado completo, mas com pouca dinamicidade e interação entre os atores que o compõem. Isto implica que o padrão de interação entre universidades e empresas no Brasil restringe-se a “pontos manchas”, nos quais se observam casos de sucesso dispersos e de caráter localizado, com evidentes desigualdades regionais técnico-científicas e de atividades inovativas.

O mesmo argumento é reforçado por Freeman (1995), ao fazer uma comparação dos sistemas de inovação latino-americanos com os asiáticos, salientando que os primeiros possuem uma fraca infraestrutura científica e tecnológica e reduzido grau de articulação com o segmento produtivo. Em um amplo estudo sobre relações entre universidades e empresas envolvendo países da América Latina, o tema da desconexão entre atividades científicas e tecnológicas é destacado em Dutrénit e Arza (2010). Na União Europeia, por exemplo, a maioria dos países estabeleceu metas para seus gastos em pesquisa e desenvolvimento como porcentagem do PIB como consequência da “Agenda de Lisboa”. Segundo informações da European Commission (2011), mesmo considerando que vários países reduziram suas metas um pouco abaixo de 3%, as políticas de inovação continuam adotadas na maioria de seus países.

Para superar este atraso tecnológico, praticamente todos os Estados brasileiros aprovaram leis complementares após a criação da Lei de Inovação Federal em dezembro de 2004, seguindo as mesmas diretrizes da Lei Federal. Dessa maneira, a Lei de Inovação é uma grande conquista da sociedade brasileira, pois estabelece regras e cria aparatos que legalizam o apoio dos Estados às empresas privadas, por meio de incentivos fiscais, subvenções econômicas ou na formulação de projetos para o desenvolvimento da pesquisa e inovação nas universidades e institutos de pesquisa. Trata-se, portanto, de conceber a Lei de Inovação como o desencadear de um processo dinâmico que potencializa a competitividade em áreas estratégicas de desenvolvimento das mais diversas Unidades da Federação.

Com efeito, a análise de indicadores de C,T&I tem sido uma tarefa árdua porque se trata de uma área incipiente com muitas discussões metodológicas e teóricas, ainda com base de dados não consolidada. Nesta direção, a opção deste trabalho é realizar uma avaliação dos indicadores agregados segmentados por insumos e resultados. Para isso buscou-se como referência Cavalcante (2009) em que retrata os indicadores de insumo como recursos humanos, físicos e financeiros alocados nas atividades de ciência, tecnologia e inovação, enquanto os indicadores de resultado procuram mensurar aquilo que se obteve a partir desses insumos.

Assim, considera-se como indicadores de insumo os dispêndios dos governos estaduais em ciência, tecnologia e inovação, a produção científica e os recursos humanos alocados em ciência e tecnologia. Já os indicadores de resultado são os pedidos de registro de patentes e as empresas inovadoras. Assim, com esses indicadores entende-se que é possível fazer uma avaliação da formação de capital humano e social, da geração e difusão de conhecimento e da inovação, fundamentais para a compreensão de um sistema de inovação e do desenvolvimento regional.

ESFORÇOS ESTADUAIS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A observação de aspectos relativos aos gastos dos governos estaduais com ciência, tecnologia e inovação ajudar a iluminar questões mais específicas concernentes ao tema da inovação e, conseqüentemente, do desenvolvimento regional. Os dados da Tabela 1 mostram que os dispêndios públicos estaduais com ciência e tecnologia em termos correntes entre 2005 e 2012 passaram de R\$ 4 bilhões para R\$13,6 bilhões, um crescimento de 239% (19% ao ano). Em termos regionais, chama a atenção para a importância dos investimentos estaduais como instrumentos de redução das desigualdades inovativas. Neste aspecto, as regiões Centro-Oeste e Norte foram as que apresentaram as maiores taxas de crescimento no período em tela com variações de 708% (35% ao ano) e 652% (33% ao ano), respectivamente. Em termos de unidades da Federação, nota-se o esforço de dispêndios de Goiás (1.333%), Espírito Santo (1.148%) e Distrito Federal (1.043%), como forma de avançar na superação do atraso tecnológico.

Esse crescimento dos dispêndios estaduais pós-2005 deve ser atribuído principalmente à criação de novas instâncias de coordenação, um movimento que ganha força nas mais diversas unidades da Federação em direção à uma sofisticação crescente do referencial que norteia a operacionalização da política de inovação. Isto pode ser retratado

pela implantação e regulamentação da Lei de Inovação nos Estados, além da criação de Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia com suas respectivas Fundações de Amparo à Pesquisa. Esse arcabouço institucional envolveu o estabelecimento de uma série de metas que foram traduzidas em ações no período entre 2005 e 2012. Desta maneira, os gastos públicos estaduais reforçam a importância das políticas de C,T&I implantadas com objetivo de fornecer incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, de forma a reduzir o hiato tecnológico entre as unidades da Federação.

Do ponto de vista econômico, vale lembrar que a partir de 2004 ocorreu uma reversão no quadro macroeconômico desfavorável, sendo essa determinada principalmente pela abundância da liquidez internacional, pelo aumento dos preços e da demanda externa por commodities agrícolas e minerais, e pelas políticas de fortalecimento do mercado interno (valorização do salário mínimo, expansão do emprego, ampliação do crédito ao consumo e políticas de transferência de renda). Como resultado, houve crescimento econômico com aumento de receita tributária em praticamente todas as unidades da Federação, o que propiciou aos seus governantes um reforço significativo em suas receitas totais, traduzindo em mais investimentos em C,T&I.

Quanto ao esforço dos governos estaduais no direcionamento de recursos públicos para o apoio a esforços inovativos em atividades específicas, particularmente aquelas

Tabela 1: Dispendios dos governos estaduais em Pesquisa e Desenvolvimento (C&T), segundo regiões e unidades da federação 2005-2012 (em milhões de R\$)

Grandes Regiões / Unidades da Federação	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Variação (2005-2012)	Cresc. Anual (2005-2012)
Norte	68	125	152	246	345	430	427	515	652%	33%
Nordeste	394	442	515	732	939	1.297	1.245	1.538	290%	21%
Sudeste	3.007	3.142	4.290	5.225	5.871	6.937	8.488	9.514	216%	18%
Espírito Santo	12	20	25	27	69	85	116	145	1.148%	43%
Minas Gerais	157	218	313	404	444	557	663	733	368%	25%
Rio de Janeiro	286	303	418	492	523	685	801	844	195%	17%
São Paulo	2.552	2.601	3.534	4.302	4.835	5.609	6.908	7.792	205%	17%
Sul	492	502	587	781	1.001	1.182	1.306	1.546	214%	18%
Paraná	324	365	428	425	572	600	618	760	135%	13%
Rio Grande do Sul	85	68	75	77	126	254	292	362	325%	23%
Santa Catarina	83	69	83	278	302	328	396	424	411%	26%
Centro-Oeste	66	72	144	154	269	356	405	537	708%	35%
Distrito Federal	13	14	69	46	133	166	132	152	1.043%	42%
Goiás	10	11	27	31	40	44	101	150	1.333%	46%
Mato Grosso	33	36	36	59	81	106	132	127	287%	21%
Mato Grosso do Sul	10	11	12	18	16	39	40	108	994%	41%

Fonte: MCTI - Rede de Indicadores Estaduais de Ciência, Tecnologia e Inovação (RIECTI). Elaboração: Própria

indutoras do processo de capacitação, cabe uma leitura apurada da Tabela 2. De forma geral, os dispêndios em ciência, tecnologia e inovação dos governos estaduais em relação às suas receitas totais passam de 1,46% em 2005 para 2,16% em 2012. O fato que chama a atenção na Tabela 2 é um incremento ano após ano dos gastos governamentais, apesar de ainda baixos para os padrões internacionais dos países desenvolvidos. Do ponto de vista regional, os Estados do Nordeste, Norte e Centro-Oeste estão destinando mais recursos públicos à ciência, tecnologia e inovação, mas ainda prevalece uma forte concentração de recursos nas regiões Sudeste e Sul. Em 2012, a região Sudeste (3,02%) foi a que mais aplicou seus recursos públicos em ciência, tecnologia e inovação, seguida pela região Sul (1,82%) e, de uma forma ainda modesta, as regiões Nordeste (1,27%), Centro-Oeste (0,96%) e Norte (0,96%).

Do ponto de vista estadual, a Tabela 2 sinaliza que os estados de São Paulo (4,51%), Paraná (2,73%) e Santa Catarina (2,39%) apresentam uma trajetória significativa de investimentos públicos, o que demonstra uma preocupação por parte dos governos em atividades científicas e tecnológicas. São unidades da Federação que ao longo dos anos possuem uma tradição inovativa com uma forte infraestrutura de ciência, tecnologia e inovação. Quantos às outras unidades da Federação, elas gastam em média menos de 1% de suas receitas em inovação, o que as coloca a uma distância muito grande dos Estados mais desenvolvidos do Brasil.

Tabela 2: Dispêndios em ciência e tecnologia dos governos estaduais em relação às suas receitas totais, segundo Regiões e Unidades da Federação, 2005-2012 (em percentual)

Regiões e Unidades da Federação	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Norte	0,33	0,53	0,56	0,66	0,96	1,06	0,90	0,96
Nordeste	0,75	0,74	0,79	0,95	1,10	1,31	1,16	1,27
Sudeste	2,16	2,02	2,46	2,43	2,61	2,68	2,97	3,02
Espírito Santo	0,16	0,25	0,26	0,25	0,64	0,72	0,83	1,06
Minas Gerais	0,61	0,75	0,96	1,01	1,09	1,20	1,21	1,12
Rio de Janeiro	0,95	0,89	1,15	1,15	1,24	1,35	1,39	1,33
São Paulo	3,35	3,09	3,67	3,56	3,68	3,76	4,34	4,51
Sul	1,25	1,26	1,27	1,43	1,68	1,69	1,72	1,82
Paraná	2,36	2,47	2,67	2,27	2,92	2,70	2,46	2,73
Rio Grande do Sul	0,51	0,38	0,36	0,32	0,44	0,73	0,82	0,92
Santa Catarina	0,93	0,97	0,90	2,41	2,63	2,49	2,60	2,39
Centro-Oeste	0,28	0,27	0,48	0,42	0,69	0,80	0,82	0,96
Distrito Federal	0,19	0,17	0,79	0,44	1,16	1,33	0,95	0,97
Goiás	0,14	0,13	0,28	0,28	0,34	0,32	0,65	0,87
Mato Grosso	0,61	0,62	0,55	0,73	0,91	1,06	1,23	0,95
Mato Grosso do Sul	0,25	0,25	0,22	0,25	0,23	0,49	0,42	1,08

Fontes: MCTI (Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação). Elaboração própria.

FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A tônica da literatura sobre inovação aponta que a quantidade de recursos humanos com alta qualificação constitui um atributo importante para se analisar o desenvolvimento de um Sistema Regional de Inovação. Isto porque em uma sociedade do conhecimento e da informação estes recursos permitem a disseminação e difusão de novos processos e produtos, conectam as demandas e as necessidades da sociedade aos novos métodos de produzir, difunde-os, desenvolvendo-os e adaptando-os às condições locais de forma permanente. Em consequência, a formação de indivíduos qualificados, como doutores, possibilita a participação das mais diversas unidades da Federação em editais, os quais tendem a refletir a agenda de pesquisa e desenvolvimento regional. Portanto, a formação de doutores, conforme CGEE (2010), é essencial para a geração e difusão de conhecimento.

Neste aspecto, Tessarini e Suzigan (2011), por exemplo, retrata com muita propriedade que o espaço em que universidades e institutos de pesquisa estão localizados tende a assumir importância significativa em decorrência da presença de transbordamentos de conhecimento, que são uma destacada fonte de oportunidades tecnológicas para as empresas próximas e, conseqüentemente, para o desenvolvimento local. Isto implica que uma boa infraestrutura de ensino e pesquisa funciona como um forte atrativo para o investimento de empresas, servindo como elemento determinante para a localização de indústrias e de empresas prestadoras de serviços segundo artigo de Fernandes, Souza, Silva, Suzigan, Chaves e Albuquerque (2010).

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos pesquisadores doutores como indicador de recursos humanos em C,T&I, segundo as Regiões e unidades da Federação no período de 2006-2010. A primeira observação é que a quantidade de doutores no Brasil vem crescendo de Censo em Censo e a participação de doutores em pesquisa apresenta um alto grau (66,6% em 2010).

Do ponto de vista regional, percebe-se na Tabela 3 uma forte concentração de doutores na região Sudeste, com uma pequena perda relativa (54,3% em 2006 e 50,5% em 2010), seguida da Sul com uma pequena ascensão (20,1% em 2006 e 26,1% em 2010). Com base nos dados do Censo de 2010, percebe-se uma concentração muito acentuada de doutores nas regiões Sudeste e Sul (76,6%). Está em curso uma trajetória de crescimento de outras regiões do Brasil, como a Nordeste (17,4% em 2010), Centro-Oeste (8% em 2010) e Norte (4,2% em 2010), o que reforça o papel de espraçamento da ciência, tecnologia e inovação com a implantação e regulamentação da Lei de Inovação.

Tabela 3: Distribuição dos pesquisadores doutores, segundo Regiões e Unidade da Federação - 2006, 2008, 2010

Regiões e Unidades da Federação	Censo 2006				Censo 2008				Censo 2010			
	Pesquisadores	Doutores	%	%	Pesquisadores	Doutores	%	%	Pesquisadores	Doutores	%	%
	(P)	(D)	(D)	(D)/(P)	(P)	(D)	(D)	(D)/(P)	(P)	(D)	(D)	(D)/(P)
Norte	5.017	2.370	3,6	47,2	6.236	2.957	3,8	47,4	8.483	4.011	4,2	47,3
Nordeste	16.251	9.954	15,2	61,3	20.622	12.426	16,2	60,3	28.273	16.775	17,4	59,3
Sudeste	47.690	35.575	54,3	74,6	54.182	40.526	52,7	74,8	65.586	48.825	50,5	74,4
Minas Gerais	8.886	6.244	9,5	70,3	10.664	7.405	9,6	69,4	14.859	10.142	10,5	68,3
Espírito Santo	883	621	0,9	70,3	1.143	812	1,1	71,0	1.671	1.113	1,2	66,6
Rio de Janeiro	11.914	8.811	13,4	74,0	13.418	9.924	12,9	74,0	16.478	12.300	12,7	74,6
São Paulo	26.007	19.899	30,4	76,5	28.957	22.385	29,1	77,3	32.578	25.270	26,1	77,6
Sul	22.772	13.154	20,1	57,8	25.327	15.485	20,1	61,1	30.811	19.336	20,0	62,8
Paraná	7.871	4.613	7,0	58,6	9.248	5.622	7,3	60,8	11.378	7.064	7,3	62,1
Santa Catarina	5.341	2.750	4,2	51,5	5.398	3.090	4,0	57,2	6.655	3.854	4,0	57,9
Rio Grande do Sul	9.560	5.791	8,8	60,6	10.681	6.773	8,8	63,4	12.778	8.418	8,7	65,9
Centro-Oeste	7.157	4.462	6,8	62,3	8.607	5.542	7,2	64,4	11.994	7.694	8,0	64,1
Mato Grosso do Sul	1.502	838	1,3	55,8	1.927	1.148	1,5	59,6	2.609	1.595	1,7	61,1
Mato Grosso	1.176	592	0,9	50,3	1.511	834	1,1	55,2	2.178	1.214	1,3	55,7
Goiás	1.909	1.227	1,9	64,3	2.117	1.429	1,9	67,5	2.908	1.907	2,0	65,6
Distrito Federal	2.570	1.805	2,8	70,2	3.052	2.131	2,8	69,8	4.299	2.978	3,1	69,3

Fontes: MCTI (Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação). Elaboração própria.

Outra forma de analisar os dados da Tabela 3 é quanto ao número de doutores envolvidos em pesquisas. A região Sudeste apresenta em 2010 uma posição de destaque com 74,4% de seus doutores fazendo pesquisas, seguida da Centro-Oeste (64,1%), praticamente empatada com a região Sul (62,8%), e as regiões Nordeste (59,3%) e Norte (47,3%). Assim, a estrutura montada pelo Sistema de Inovação Nacional revela sua importância no desenvolvimento regional, contribuindo para o desenvolvimento do sistema de inovação no País.

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos grupos de pesquisa segundo as UFs no período de 2006-2010, tendo como referência as linhas comuns de pesquisa, que em algum grau compartilha instalações e equipamentos (CNPq, 2006). Observa-se uma significativa concentração dos grupos de pesquisa, o que também indica concentração das atividades de pesquisa, embora haja variações ao longo do período. Em 2010, por exemplo, 69,3 % dos grupos de pesquisa brasileiros estavam localizados nas regiões Sudeste e Sul, sendo que em 2006 esse percentual era de 74%. Este dado reforça a tese que a implantação da

Lei de Inovação, com a utilização de editais do governo federal em parceria com as Unidades de Federação, tem contribuído para a formação de grupos de pesquisa em Estados fora do eixo Sudeste-Sul. Isso mostra a importância da elevação do número de pesquisadores doutores e seus respectivos grupos de pesquisa para o desenvolvimento regional.

Quando se faz uma avaliação dos grupos de pesquisa por unidades da Federação, com base nos dados do Censo de 2010, São Paulo apresenta o maior número (6.359), seguido do Rio de Janeiro (3.313), Minas Gerais (2.848), Rio Grande do Sul (2.677) e Paraná (2.264). Juntos, estes Estados sediaram 63,3% de todos os grupos de pesquisa no Brasil. Este elevado percentual decorre da presença de grandes universidades e institutos de pesquisa.

Tabela 4: Distribuição dos grupos de pesquisa, segundo Regiões e Unidades da Federação - 2006-2010.

Regiões e Unidades da Federação	2006		2008		2010	
	Grupos	%	Grupos	%	Grupos	%
Norte	933	4,4	1.070	4,7	1.433	5,2
Nordeste	3.269	15,5	3.863	16,9	5.044	18,3
Sudeste	10.592	50,4	11.120	48,8	12.877	46,8
Minas Gerais	1.919	9,1	2.135	9,4	2.848	10,3
Espírito Santo	223	1,1	268	1,2	357	1,3
Rio de Janeiro	2.772	13,2	2.779	12,2	3.313	12,0
São Paulo	5.678	27,0	5.938	26,0	6.359	23,1
Sul	4.955	23,6	5.289	23,2	6.204	22,5
Paraná	1.697	8,1	1.915	8,4	2.264	8,2
Santa Catarina	1.078	5,1	1.070	4,7	1.263	4,6
Rio Grande do Sul	2.180	10,4	2.304	10,1	2.677	9,7
Centro-Oeste	1.275	6,1	1.455	6,4	1.965	7,1
Distrito Federal	436	2,1	459	2,0	614	2,2
Goiás	298	1,4	334	1,5	449	1,6
Mato Grosso	254	1,2	293	1,3	417	1,5
Mato Grosso do Sul	287	1,4	369	1,6	485	1,8

Fontes: MCTI (Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação). Elaboração própria.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Sabe-se que a produção científica reveste-se da maior importância no conjunto das atividades universitárias conforme trabalhos de Burcharth (2011); Dalmarco, Zawislak e Karawejczyk (2012); Porto, Kannebley, Selan e Baroni (2012); Póvoa e Rapini (2010). É por meio dela que o conhecimento produzido no interior das universidades e institutos de

pesquisa é difundido e democratizado para a sociedade, sendo esta uma das grandes finalidades de levar até a comunidade informações e/ou alternativas para a solução de seus problemas e para o desenvolvimento de um sistema regional de inovação.

Na tabela 5 é apresentada a produção científica de acordo com os artigos científicos publicados em revistas especializadas. Segundo os dados desta Tabela, pode-se observar que a quantidade de autores no Brasil salta de 148.047 em 2008 para 151.174 em 2010. Desse total, a região Sudeste tem o maior número de autores (49,4% em 2008 e 47,9% em 2010), seguida da região Sul (22,5% em 2008 e 21,9% em 2010). Somando as duas regiões (Sudeste e Sul), percebe-se uma forte predominância de autores (71,9% em 2008 e 69,8% em 2010), apesar de uma pequena desconcentração na margem (2,1 pontos percentuais).

Tabela 5: Artigos completos publicados em revistas especializadas, segundo Regiões e Unidades da Federação - 2008-2010

Regiões e Unidades da Federação	2008						2010					
	Total de autores		Artigos				Total de autores		Artigos			
			Circulação nacional		Circulação internacional				Circulação nacional		Circulação internacional	
Norte	6.266	4,2	10.540	2,9	7.841	2,7	6.806	4,5	14.571	3,3	11.980	3,2
Nordeste	25.141	17,0	55.913	15,5	35.600	12,3	27.336	18,1	75.477	17,2	49.325	13,3
Sudeste	73.103	49,4	181.425	50,4	174.919	60,5	72.444	47,9	208.918	47,6	214.707	57,7
Minas Gerais	14.007	9,5	40.260	11,2	26.954	9,3	15.378	10,2	50.393	11,5	39.306	10,6
Espírito Santo	1.415	1,0	2.994	0,8	1.833	0,6	1.531	1,0	4.496	1,0	2.742	0,7
Rio de Janeiro	16.921	11,4	37.059	10,3	38.960	13,5	17.235	11,4	44.204	10,1	48.015	12,9
São Paulo	40.760	27,5	101.112	28,1	107.172	37,1	38.300	25,3	109.825	25,0	124.644	33,5
Sul	33.238	22,5	86.287	24,0	55.567	19,2	33.140	21,9	104.614	23,8	73.763	19,8
Paraná	11.316	7,6	30.012	8,3	18.064	6,2	11.581	7,7	36.686	8,4	23.989	6,5
Santa Catarina	6.791	4,6	15.292	4,3	9.413	3,3	6.854	4,5	19.864	4,5	13.341	3,6
Rio Grande do Sul	15.131	10,2	40.983	11,4	28.090	9,7	14.705	9,7	48.064	10,9	36.433	9,8
Centro-Oeste	10.299	7,0	25.474	7,1	15.191	5,3	11.448	7,6	35.627	8,1	22.093	5,9
Distrito Federal	3.783	2,6	9.727	2,7	7.059	2,4	4.161	2,8	12.954	2,9	9.631	2,6
Goiás	2.906	2,0	6.973	1,9	4.106	1,4	3.021	2,0	9.130	2,1	5.909	1,6
Mato Grosso	1.543	1,0	3.196	0,9	1.382	0,5	1.800	1,2	5.465	1,2	2.353	0,6
Mato Grosso do Sul	2.067	1,4	5.578	1,6	2.644	0,9	2.466	1,6	8.078	1,8	4.200	1,1

Fontes: MCTI (Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação). Elaboração própria.

Nota: Artigos nacionais publicados em português e internacionais em outro idioma que não o português

Com relação ao número de artigos completos publicados em periódicos especializados (de circulação nacional e internacional), há uma predominância da região Sudeste, representando em 2010 no total brasileiro 47,6% dos artigos nacionais e 57,7% dos internacionais. Neste mesmo ano, a região Sul apresenta 23,8% dos artigos nacionais e 19,8% dos internacionais. Se somar as duas regiões (Sudeste e Sul), há uma densa concentração de artigos nacionais (71,4%) e internacionais (77,5%). Percebe-se, também, que as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte apresentam nos indicadores de autores e artigos publicados uma ligeira elevação.

Logo, as atividades inovativas no País, representadas pelas publicações em revistas especializadas, apresentam uma distribuição espacial muito concentrada em duas regiões brasileiras, com uma pequena desconcentração com a estruturação do sistema de inovação brasileiro. Uma avaliação mais acurada desta produção de artigos pode ser um elemento estruturante para que os pesquisadores de economia regional possam mergulhar melhor na avaliação da dinâmica espacial, já que a dimensão científico-tecnológica deve ser levada em consideração na determinação da distribuição espacial das atividades econômicas.

Isto porque, por meio dos artigos científicos o pesquisador expõe suas ideias, garante a propriedade científica e se submete às avaliações. A produção científica reveste-se, portanto, da maior importância no conjunto das atividades do mundo acadêmico, pois é por meio dela que o conhecimento produzido no interior da universidade é difundido e democratizado para a sociedade. Quanto mais inserida for esta produção de informações na sociedade, maior será a possibilidade de estruturação de um sistema regional de inovação.

RESULTADOS DO PROCESSO INOVATIVO

Este trabalho toma como referência como processo inovativo as estatísticas de patentes depositadas ou concedidas pelos escritórios de propriedade industrial ou intelectual. Nesta discussão sobre processo inovativo, Silva (2003) avalia que as possibilidades do desenvolvimento regional de inovação ocorrem quanto mais avançada for a infraestrutura tecnológica, com destaque para a maior propensão ao registro de patentes. Estudos recentes no Brasil fornecem evidências empíricas da crescente importância das patentes para as inovações tecnológicas. Por meio da análise destes estudos de patentes, Póvoa (2010) calcula que um aumento de 1% no estoque de pesquisa básica leva a um crescimento entre 2% e 2,4% do número de medicamentos. Já Albuquerque (1996) chama a atenção para o fato do Brasil ter uma baixa capacidade de transformar avanços científicos em aplicações comerciais. Nesta direção, Póvoa (2010) sustenta que a maior parte das invenções acadêmicas possui um caráter embrionário. Assim, o patenteamento, além de contribuir para que várias invenções possam resultar em novos produtos e processos que, de outra forma, ficariam parados na “prateleira do laboratório” sem gerar benefícios para a sociedade, poderia diminuir o intervalo entre uma descoberta e a sua efetiva comercialização.

Com efeito, as estatísticas de pedidos de depósitos de patentes no INPI retratam uma distribuição desigual entre as regiões e estados brasileiros conforme pode ser visto na Tabela 6. Em 2012, o número de pedidos de depósitos por residentes foi de 7.702 fren-

te a 7.247 em 2005, com um pequeno crescimento de 6,3% no período. Do ponto de vista regional, o maior crescimento nesse período se deu na região Nordeste (54,8%), seguida da região Centro-Oeste (36,5%), a Norte (17,3%), a Sul (4,5%) e a Sudeste estabilizado (0,8%). Portanto, como dinâmica regional, nota-se uma reação no registro de patentes das regiões menos desenvolvidas do País.

Mas, quando se analisa a concentração espacial das atividades de C,T&I com base nos pedidos de depósitos de patentes de 2012, conforme a Tabela 6 percebe-se que apesar dessa reação regional, nas regiões Sudeste (4.582 patentes) e Sul (2.029 patentes) concentram-se 86% dos registros de patentes por residentes brasileiros. Além deste processo inventivo altamente concentrado em duas regiões do Brasil, vale ressaltar que uma característica da parcela de pedidos de depósitos de patentes dos residentes é o alto número de pessoas físicas, o que indica um baixo envolvimento dos setores produtivos no patenteamento, sem contar que o número de pedidos de não-residentes é em média 2,5 vezes maior que o pedido de residentes.

Tabela 6: Pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial por residentes, segundo Regiões e Unidades da Federação- 2005-2012

Regiões e Unidades da Federação	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Variação % (2005-2012)
Norte	81	91	88	130	127	107	129	95	17,3
Nordeste	392	375	383	414	479	503	588	607	54,8
Sudeste	4.547	4.394	4.635	4.715	4.583	4.229	4.564	4.582	0,8
Espírito Santo	92	114	129	156	130	115	97	108	17,4
Minas Gerais	604	632	737	677	665	708	684	730	20,9
Rio de Janeiro	657	613	655	645	611	530	584	565	-14,0
São Paulo	3.286	3.149	3.243	3.393	3.307	2.991	3.296	3.287	0,0
Sul	1.942	1.905	1.825	2.121	2.105	2.037	2.037	2.029	4,5
Paraná	669	659	677	744	748	651	654	684	2,2
Rio Grande do Sul	680	669	653	766	726	724	792	823	21,0
Santa Catarina	593	577	495	611	631	662	591	522	-12,0
Centro-Oeste	285	335	313	337	342	295	350	389	36,5
Distrito Federal	115	133	90	107	157	121	140	143	24,3
Goiás	110	116	127	137	110	108	146	145	31,8
Mato Grosso	31	52	60	65	32	27	36	56	80,6
Mato Grosso do Sul	29	34	36	28	43	39	28	45	55,2

Fontes: MCTI (Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação). Elaboração própria.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tem divulgado os resultados da Pesquisa de Inovação (PINTEC), o mais completo e importante retrato da inovação na economia brasileira, que segue, em linhas gerais, as diretrizes estabelecidas pelo Manual de Oslo (OCDE, 2005). Das diversas variáveis levantadas na PINTEC, a que será trabalhada neste artigo é a que se refere aos gastos diretos com a atividade de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), realizada no interior das firmas de cada setor industrial.

Neste aspecto, como atividade interna de P&D entende-se como:

O trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou substancialmente aprimorados. O desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações-piloto constituem, muitas vezes, a fase mais importante das atividades de P&D. Inclui também o desenvolvimento de software, desde que este envolva um avanço tecnológico ou científico (IBGE, 2012).

A escolha desta variável-indicador da atividade inovativa do setor produtivo repousa no fato de que as empresas altamente dinâmicas produzem bens com alto conteúdo tecnológico, e por isso valorizam mais o fator conhecimento. Normalmente, elas têm como rotina mais importante, embora não exclusiva, o esforço institucionalizado de P&D. Do ponto de vista espacial, os setores intensivos em tecnologia tendem a se concentrar mais facilmente onde ocorrem economias dinâmicas de aglomeração (presença de universidades e instituições de pesquisa que produzem ciência básica e aplicada e concentração de mão de obra qualificada detentora de expressivo conhecimento tácito).

Assim, o presente trabalho permite uma comparação pormenorizada entre setores regionalmente/internamente distribuídos no Brasil. Tem-se, então, a oportunidade de melhor entender a dinâmica da localização e acumulação guiada pelas economias do conhecimento em nível industrial e local. Os dados de dispêndios em P&D em atividades internas às firmas foram retirados das Pintecs e correspondem às atividades da indústria extrativa e de transformação, consideradas as atividades que potencialmente investem em pesquisa e desenvolvimento. Quanto ao aspecto temporal, os dados apresentados na Tabela 7 de 2011 referem-se às empresas que implementaram inovação durante o período de 2009 a 2011; os de 2008 (inovação durante 2006-2008); e 2005 (inovação de 2003 a 2005).

A Tabela 7 apresenta os dados referentes ao dispêndio das empresas inovadoras em atividades internas de P&D, estão discriminados por regiões e unidades da Federação selecionadas e consta o número de empresas que declararam investir em atividades internas de P&D. Ao analisar a Tabela 7 pode-se observar o caráter concentrado das empresas inovadoras no Brasil, principalmente nas regiões Sudeste (63% em 2005; 56% em 2011) e Sul (27,7% em 2005; 30,5% em 2011). As demais regiões apresentaram ligeira alta, sendo Nordeste (6,1% em 2005; 6,6% em 2011), Norte (1,6% em 2005; 3,5% em 2011) e Centro-Oeste (1,6% em 2005; 3,4% em 2011).

Como se percebe na Tabela 7, há uma pequena perda de participação da região Sudeste frente às demais regiões, mas ela detinha 56% das empresas inovadoras no Brasil

em 2011. Fazendo uma comparação regional, as regiões Sudeste e Sul foram responsáveis por 90,7% de participação nacional em 2005 e 86,5% em 2011. Uma perda pequena de 4,2 pontos percentuais, o que significa que houve no período de execução da Lei de Inovação uma leve desconcentração regional neste quesito.

Tabela 7: Empresas inovadoras em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento, segundo regiões e unidades da federação - 2005, 2008, 2011

Regiões e Unidades da Federação	2005		2008		2011	
	Número de empresas	Part. (%)	Número de empresas	Part. (%)	Número de empresas	Part. (%)
Norte	82	1,6	85	2,0	208	3,5
Nordeste	306	6,1	277	6,5	385	6,6
Sudeste	3.179	63,0	2.483	58,2	3.290	56,0
Minas Gerais	344	6,8	376	8,8	691	11,8
Espírito Santo	19	0,4	9	0,2	26	0,5
Rio de Janeiro	246	4,9	298	7,0	322	5,5
São Paulo	2.570	50,9	1.800	42,2	2.251	38,3
Sul	1.399	27,7	1.189	27,9	1.792	30,5
Paraná	484	9,6	336	7,9	442	7,5
Santa Catarina	354	7,0	407	9,5	497	8,5
Rio Grande do Sul	561	11,1	446	10,4	853	14,5
Centro-Oeste	79	1,6	233	5,5	200	3,4
Goiás	44	0,9	199	4,7	158	2,7
Mato Grosso	-	-	-	-	7	0,1

Fonte: IBGE, Pintec, 2005, 2008, 2011. Elaboração própria.

Nota: Consideram-se empresas inovadoras as indústrias extrativas e de transformação em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento

Os dados da Pintec de 2008 mostram que o número total de empresas inovadoras caiu. A justificativa para essa queda foi a crise financeira internacional que fez com que as empresas reduzissem seus dispêndios Inovativos, e muitas delas passaram por um processo de reestruturação produtiva visando reduzir custos de produção. Sabe-se que o baixo crescimento de empresas inovadoras no Brasil está relacionado a um conjunto de fatores próprios do setor produtivo brasileiro, da infraestrutura de pesquisa existente no país, e com os instrumentos utilizados para incentivar os esforços tecnológicos das empresas e sua interação com as universidades e institutos de pesquisa, entre outros. Nesta passagem particular, pode-se deduzir que:

No caso brasileiro, os principais gargalos para a inovação no setor produtivo residem na interação de três fatores principais. Eles são a estrutura setorial concentrada em setores pouco dinamicamente a baixa escala de produção das empresas, especialmente em setores mais intensivos em conhecimento e a elevada internacionalização da estrutura produtiva brasileira, que desloca o núcleo de geração de conhecimento para fora do país (DE NEGRI, 2012).

Como uma das principais variáveis de resultado, as inovações nas empresas brasileiras não foram ainda capazes de reverter essa tendência de baixa inovação. Apesar da estruturação de um sistema nacional de inovação com políticas públicas com incentivos fiscais, subvenção econômica, crédito subsidiado, entre outros, seus resultados só serão observados no futuro. O importante é que há um avanço na disseminação da cultura da inovação na sociedade brasileira, uma busca por ampliação de incentivos aos agentes inovadores e uma maior disposição das empresas para cooperar com parceiros e contratar mão de obra qualificada. De uma forma bastante sintética segundo trabalho de Carrijo e Botelho (2013), persistem ainda os baixos gastos em P&D como proporção do PIB, pequena participação do setor produtivo no total dos gastos, pequeno número de patentes e a concentração de patentes de não residentes em inovações de baixo conteúdo tecnológico e baixa produtividade dos gastos em P&D.

Assim, entende-se que a inovação nas empresas ganha maior capilaridade e estas buscam níveis mais elevados de eficiência e competitividade em determinados setores e regiões deste País. Neste sentido, Araújo et al. (Ano) chamam a atenção para o impacto dos fundos setoriais sobre esforços tecnológicos e resultados das empresas industriais no Brasil, no período entre 2001 e 2006, e chegaram à conclusão que taxa de crescimento tecnológico das empresas que acessaram os fundos são significativamente maiores do que as daquelas que não acessaram os recursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados empíricos encontrados neste trabalho vêm corroborar a noção de que está em construção neste País um sistema nacional de inovação, porém persiste um alto grau de concentração das atividades inovativas nas regiões Sudeste e Sul. Isso reforça a tese que o arranjo institucional mais desenvolvido de algumas regiões, que se confunde com uma melhor infraestrutura científico-tecnológica, contrasta com as limitações e mesmo ausência destes mesmos elementos em outras regiões tidas como menos desenvolvidas. Mesmo assim, a introdução de mudanças importantes na lógica de implementação da política de C,T&I no Brasil, com a criação e efetivação de Lei de Inovação, tem des-cortinado novos ares para reduzir o *gap* e o atraso tecnológico do Brasil e suas regiões.

Este trabalho mostra que o sistema de inovação brasileiro caracteriza-se como em articulação, não consolidado. Isto porque persistem ainda uma baixa participação de gastos em P&D como proporção do produto interno bruto, pequena presença do setor produtivo no total dos gastos, reduzido número de patentes, concentração de patentes de não residentes em inovações de baixo conteúdo tecnológico, baixa produtividade dos gastos em P&D em comparação com países da OECD.

Configura-se, também, um círculo vicioso, que acaba perpetuando a situação de desequilíbrio entre as regiões: os estados mais desenvolvidos e com capacidade de C,T&I instalada maior e mais diversificada são os que atraem a maior parte dos investimentos governamentais; e são, ao mesmo tempo, aqueles que têm as melhores condições de fazer investimentos com recursos orçamentários próprios. A repartição de recursos públicos por financiamentos de atividades de C,T&I baseado em editais públicos, a distribuição dos recursos em um período determinado ainda está diretamente relacionada à uma base

científico-tecnológica e por segmentos empresariais nos estados mais desenvolvidos deste País.

Mesmo com a criação de um Sistema Nacional de Inovação e a Lei de Inovação, ainda prevalece na formulação dos editais públicos um olhar que reflete uma agenda de pesquisa e desenvolvimento das regiões que dispõem de uma melhor infraestrutura científico-tecnológica, o que reforça uma comprovada maior representatividade destas nos diversos fóruns responsáveis pela definição de prioridades. Como resultado, as atividades de inovação acontecem principalmente nos estados do centro-sul do País. Dessa forma, é preciso concentrar ações nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, estimulando os atores do desenvolvimento regional na produção de C,T&I, consolidando projetos que possam contribuir para a estruturação de um sistema virtuoso de inovação.

Referências

- ALBUQUERQUE, E. M. Sistema Nacional de Inovações no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a Ciência e a Tecnologia. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 16, n. 3, 1996, p. 56-72.
- ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle; LEIS, Rodrigo Pinto; MARCANTONIO, Maria Isabel Palmeiro. O polo de inovação tecnológica da região norte do Rio Grande do Sul à luz dos sistemas regionais de inovação: sua evolução, aspectos facilitadores e limitadores. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas (SP), 11 (2), p.435-466, julho/dezembro 2012.
- ARAÚJO, Bruno César et al. Impactos dos fundos setoriais nas empresas. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas (SP), 11, n. esp., p. 85-112, julho 2012
- BRASIL. *Lei Federal Nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm Acesso em: fevereiro 2015.
- BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Rede de indicadores estaduais de ciência, tecnologia e inovação. Disponível em: < http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/352878/Banco_de_Variaveis_de_CT_I.html>. Acesso em: fevereiro 2015.
- BURCHARTH, A. L. A. What drives the formation of technological cooperation between university and industry in less developed innovation systems? Evidence from Brazil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 10, n. 1, p. 101-128, 2011.
- CARRIJO, Michelle de Castro; BOTELHO, Mariza dos Reis Azevedo. Cooperação e inovação: uma análise dos resultados do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe) *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas (SP), 12 (2), p. 417-448, julho/dezembro 2013.
- CASSIOLATO, J. E. & SZAPIRO, Marina Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais no Brasil. IN: Proposição de Políticas para a Promoção de Sistemas Produtivos Locais de Micro, Pequenas e Médias Empresas. Rio de Janeiro: UFRJ/Redesist. Setembro de 2002.
- CAVALCANTE, Luiz Ricardo. Políticas de ciência, Tecnologia e inovação no Brasil: uma análise com base nos indicadores agregados. IPEA, 2009, Texto para discussão nº 1458. Disponível em: <www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1458.pdf>. Acesso em: fevereiro 2015.
- _____. An Analysis of the Business Enterprise Research and Development Expenditures Composition in Brazil. *Revista Brasileira de Inovação*. Campinas (SP), 13 (2), p. 433-458, julho/dezembro 2014
- CGEE. *Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.
- CNPq. Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento. *Diretório dos Grupos de Pesquisa, 2006*. Análise dos resultados. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/dgp.cnpq.br/censo2006>>. Acesso em: fevereiro 2015.
- DALMARCO, G.; ZAWISLAK, P. A.; KARAWAJCZYK, T. C. Fluxo de conhecimento na interação universidade-empresa: uma abordagem complementar. In: XXXVI Encontro da ANPAD. Anais. Rio de

Janeiro, 2012.

DE NEGRI, F. Elementos para a análise da baixa inovatividade brasileira e o papel das políticas públicas. *Revista USP*, n. 93, 2012.

DUTRÉNIT, G.; ARZA, V. Channels and benefits of interactions between public research organizations and industry: comparing four Latin American countries. *Science and Public Policy*, 37(7), 2010, p. 541–553.

FERNANDES, A. C.; SOUZA, B. C.; SILVA, A. S.; SUZIGAN, W.; CHAVES, C. V.; ALBUQUERQUE, E. Academy-industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 7, p. 485-498, 2010.

FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Pinter Publishers, 1987.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *The economics of industrial innovation*. Cambridge: The MIT Press, 1997.

_____. The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge journal of economics*. Cambridge, v. 19, p. 15-24, 1995.

GREENHALGH, C.; ROGERS, M. *Innovation, intellectual property, and economic growth*. New Jersey: The Princeton University Press, 2010.

GRILICHES, Z. Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*, United States, v. 28, 99, 1990, p. 1661-1707.

HALL, Bronwyn H.; ROSENBERG, Nathan. *Economics of innovation*. Amsterdam: Elsevier, 2010.

IBGE. Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC 2011. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2011/default_xls.shtm>. Acesso em: fevereiro 2015.

_____. Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC 2005. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/regionalizacao.shtm>>. Acesso em: fevereiro 2015.

_____. Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2008/default_pdf.shtm>. Acesso em: fevereiro 2015.

LUNDVALL, B.A. (ed.). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter, 2010.

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação, 2012-2015: balanço das atividades estruturantes*. MCTI, 2012. Acesso em: fev 2014.

NELSON, R. R. (ed.). *National Innovation Systems- a comparative analysis*. Oxford University Press, 1993.

NELSON, R.R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1982.

PEREIRA, Adriano José; DATHEIN, Ricardo. Processo de aprendizado, acumulação de conhecimento e sistemas de inovação: a “co-evolução das tecnologias físicas e sociais” como fonte de desenvolvimento econômico. *Revista Brasileira de Inovação, Campinas (SP)*, 11 (1), p.137-166, janeiro/junho 2012.

PORTO, G. S.; KANNEBLEY JR., S.; SELAN, B.; BARONI, J. P. M. T. Rede de interações universidade-empresa no Brasil: uma análise de redes sociais. *Revista de Economia (UFPR)*, v. 37, n. especial, p. 49-82, 2011.

PÓVOA, L. M. C.; RAPINI, M. S. Technology transfer from universities and public research institutes to firms in Brazil: what is transferred and how the transfer is made. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 2, p. 147-159, 2010.

PÓVOA, Luciano Martins Costa. A universidade deve patentear suas invenções? *Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro (RJ)*, 9 (2), p. 231-256, julho/dezembro 2010.

SCHUMPETER, J.A. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

_____. Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1992.

SILVA, L. A. Padrões de Interação entre Ciência e Tecnologia: uma investigação a partir de estatísticas de artigos e patentes. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2003. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br>>. Acesso em: fevereiro 2015.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. In: SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil. São Paulo: Autêntica, 2011.

TESSARINI, M. S.; SUZIGAN, W. O perfil das interações de universidades e empresas no Brasil a partir de alguns segmentos da indústria. In: II CONFERÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO (CODE). Anais. Brasília-DF, 2011. Disponível em: Acesso em: fev 2015.

* Recebido em: 20.05.2016. Aprovado em: 01.06.2016.

JEFERSON DE CASTRO VIEIRA

Professor na Pontifícia Universidade Católica de Goiás no Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial.