

Influência das políticas industriais de inovação no comportamento inovativo da indústria nacional no período de 2003–2014

Influence of industrial innovation policies on the innovative behavior of the national industry in the period 2003–2014

Larissa Daiana de Macêdo¹

José Francisco Peixoto Rosário²

Resumo: O processo de desenvolvimento econômico vem apresentando significativas transformações tendo a inovação como fator determinante, uma vez que a adoção de novas tecnologias tem influenciado a competitividade entre empresas e países. Nesse contexto, as políticas industriais assumem relevância e deve ser vista como estratégia de fortalecimento da indústria, capaz de orientar e incentivar políticas tecnológicas. No Brasil, estas questões passaram a integrar a agenda das políticas nacionais no início dos anos 2000 e, a partir de então, o governo intensificou os esforços para promover a inovação no país. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo compreender o impacto das políticas de inovação no comportamento inovativo dos diversos setores que compõe a indústria nacional, no período de 2003 a 2014. Para tanto, foi realizada uma análise de regressão com dados em painel, utilizando dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) acerca de 32 setores, como proxy dos resultados das políticas industriais na geração de inovações. Constatou-se que as variáveis M&E, P&D e GOV foram as mais significativas para influenciar positivamente a taxa de inovação. Pode-se afirmar que a política industrial nos moldes propostos é ineficaz para a promoção e geração de inovações e crescimento do país. Faz-se necessário, portanto, a elaboração de um diagnóstico mais conciso dos problemas da indústria nacional com a delimitação de objetivos e metas mais concretos, de forma a promover maior dinamismo ao SNI.

¹Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Alagoas em 2018, Maceió, Alagoas, Brasil. Bacharela em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Campina Grande em 2011. Autor(a) correspondente, *Email:* larissadaianamacedo@gmail.com.

²Graduação em Ciências Econômicas (1994) Mestrado em administração pela UFAL(1999) Doutorado em Economia da indústria e da tecnologia pela UFRJ (2008). Professor do mestrado em economia aplicada da UFAL e do Mestrado de transferência de Tecnologia e Propriedade Intelectual para a Inovação (PROFNIT). *Email:* chicorosario@gmail.com.

Palavras-chave: Política industrial. Setores industriais brasileiros. Inovação. Dados em painel.

Abstract: Innovation is considered as a major force in economic growth since the adoption of new technologies influenced the competitiveness between companies and countries. This statement reinforces the relevance of industrial policies, capable of guiding and encouraging technological policies, which should be seen as a strategy to foster the industry. In the early 2000s the Brazilian government adopted these issues as part of the national policy agenda and intensified its efforts to promote innovation in the country. The aim of this present study is to understand the impact of innovation policies on the innovative behavior of the various sectors that compose the Brazilian national industry, from 2003 to 2014. A regression analysis with panel data was performed, using data from the Brazilian Innovation Survey (PINTEC) about 32 sectors, as a proxy for the results of industrial policies in the generation of innovations. It was found that the M&E, P&D and GOV variables were the most significant to positively influence the innovation rate. The results of the interactions were as expected. It can be said that industrial policy as proposed is ineffective for the promotion and generation of innovations and growth of the country. It is therefore necessary to draw up a more concise diagnosis of the problems of the national industry with the definition of more concrete objectives and goals, in order to promote greater dynamism to the Brazilian Innovation System.

Keywords: Industrial Policies. Brazilian industrial sectors. Innovation. Panel data.

JEL codes: O1; O3; O32.

I Introdução

Estudos de questões ligadas à economia industrial são de extrema relevância para a compreensão do processo de desenvolvimento nas economias capitalistas. Destaca-se o papel da política industrial que nos últimos anos vem permeando o debate acadêmico e é entendida como primordial para promoção de atividades inovativas que propiciem mudanças estruturais, bem como o desenvolvimento e ou ampliação das capacidades competitivas das economias.

Melo, Fucidji e Possas (2015) destaca entre os elementos que compõe a política industrial a interação entre o setor público e o privado, a ênfase no aprendizado tecnológico, na qualificação da mão-de-obra, além da compreensão de que atividades de produção nacional passam a ter papel relevante nas cadeias de valor globais, o que aumenta o grau de competitividade da indústria, que passa a ser internacional.

Tais políticas que realçam a incorporação de conhecimento nas atividades produtivas e a implementação de políticas cujo objetivo seja elevar a capacidade de inovação nas empresas, passou a dar base às estratégias de desenvolvimento dos países, que devido as suas particularidades e capacidades para absorver as oportunidades do mercado, acabam diferindo em seus processos de transformação e, portanto, alguns passam a lograr mais êxito do que outros (LASTRES; CASSIO-LATO, 2005)

Conforme Resende (2014), o termo inovação juntamente com as políticas industriais passou a integrar a agenda das políticas nacionais no Brasil no final dos anos 1990 e início dos anos 2000 com a criação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia e se consolida efetivamente em 2004 com o lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), após um longo período (1980-2000) de renúncia às políticas de desenvolvimento, prejudicando a competitividade e, conseqüentemente, o crescimento do país.

A partir de então, o governo intensificou os esforços para promover a inovação no país. De acordo com Turchi e Moraes (2017) os avanços consistiram no aprimoramento das instituições, o exercício de padrões normativos, criação de legislação de incentivos à ciência, tecnologia e inovação (CT&I), juntamente com a tentativa de consolidação do Sistema Nacional de Inovação (SNI). Este, por sua vez, tem como papel fundamental estimular a promoção de inovações levando em consideração todas as interações possíveis entre os agentes envolvidos no processo, ou seja, instituições que facilitem e viabilizem novas iniciativas em articulação com a iniciativa privada, avaliação do ambiente econômico e da infraestrutura existente, capacidade de financiamento, criação de leis e regulamentações, a cooperação com universidades e centros de pesquisa, visando a transformar o cenário nacional.

Esses esforços foram estruturados em torno de vários instrumentos e políticas entre as quais pode-se destacar além da PITCE já mencionada, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) lançada em 2008, o Plano Brasil Maior (PBM) de 2010 e, mais recentemente a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) a partir de 2012. Não obstante os avanços realizados, estudos comprovam que estes são incipientes e que o Brasil não conseguiu criar mecanismos de interação entre os canais (agentes) existentes, assim como ocorrem em países que possuem sistemas de inovação considerados maduros.

Neste contexto, observa-se que houve um esforço na concepção de políticas industriais de inovação e até se conseguiu lograr uma diversidade de instrumentos para a concretização destas. Todavia, o pro-

blema que emerge neste contexto é se de fato tais políticas estão sendo eficazes para gerar resultados positivos na geração de inovação na indústria.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo analisar o comportamento inovativo dos diversos setores que compõe a indústria nacional, no período de 2003 a 2014, sob a influência das políticas industriais de inovação.

Para tanto, faz-se uma análise de regressão com dados em painel, utilizando dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) para os anos de (2003, 2005, 2008, 2011 e 2014), como proxy dos resultados das políticas industriais na geração de inovações e que correspondem a 32 dos diversos setores industriais nacionais.

II Principais aspectos das políticas industriais tecnológicas

Os padrões de inovação desenvolvidos na indústria permitem a sequência e continuidade de inovações alterando padrões existentes. Todavia, as empresas não são os únicos componentes importantes neste processo de mudança tecnológica, diversos atores possuem relevâncias diferentes dentre os quais podemos destacar as universidades que além de gerar novos conhecimentos, desenvolvem e formam o capital humano – um dos principais insumos dos laboratórios de P&D das empresas; e o governo com suas políticas, instituições, leis e regulamentações que contribuem para mitigar os desafios e potencializar o direcionamento de novas estratégias competitivas, afetando indústrias diferentes de regiões e países (HAUSMANN; RODRIK, 2003).

A política industrial possui extrema relevância dentro desse contexto, pois é por meio das atividades industriais que são geradas e disseminadas as inovações provocando uma mudança estrutural. Neste sentido, o papel do Estado e suas dimensões de intervenção acerca da política industrial são fundamentais para a dinâmica econômica, que juntamente com outros aspectos como a política macroeconômica, compõe os padrões de desenvolvimento nacional.

Conforme [Looty e Szapiro \(2002, p. 545\)](#) a política industrial deve ser entendida como um “conjunto de incentivos e regulações associadas a ações públicas, que podem afetar a alocação inter e intraindustrial de recursos, influenciando a estrutura produtiva e patrimonial, a conduta e o desempenho dos agentes econômicos”.

Já de acordo com [Suzigan e Furtado \(2006, p. 175\)](#), política industrial corresponde a “um mecanismo de coordenação de ações estratégicas do governo e de empresas visando o desenvolvimento de ativi-

dades indutoras de mudança tecnológica ou de solução de problemas identificados por esses atores no setor produtivo da economia”.

Assim, podemos considerar que a intervenção governamental por meio de políticas industriais gera impacto no comportamento e desempenho dos agentes econômicos, ao passo que interfere na estrutura produtiva, na capacitação e na alocação dos recursos.

De acordo com [Cimoli et al. \(2007\)](#) na história do processo de desenvolvimento dos países é impossível encontrar exemplo de crescimento econômico sustentado sem intervenção, seja através da atuação de instituições, de normas de comportamento, bem como das políticas públicas. Portanto, podemos considerar que a intervenção governamental tem sido bastante relevante em que pese às estratégias de desenvolvimento, com destaque para os esforços em prol do fortalecimento das capacidades e do desenvolvimento industrial principalmente entre os países em processo de catching up ao longo dos anos.

O desempenho econômico dos países perpassa pela transformação e reestruturação industrial que, como já mencionado, fizeram uso de políticas seja através de subsídios e tarifas, concessão de monopólios, intervenção do Estado nas indústrias-chave para fomentar o setor. Sendo primordial a existência de uma complementaridade de políticas tanto macroeconômicas quanto as microeconômicas centradas nas necessidades do setor real da economia visando o dinamismo e crescimento produtivo.

Conforme [Rosário e Ferreira Jr. \(2014\)](#), a necessidade da atuação de agentes âncoras como empresas estatais ou privadas bem estabelecidas (de representatividade para determinado setor) na implementação de políticas industriais se deve ao fato da incerteza em relação à aplicação de inovações, que afeta consideravelmente a decisão de investir. Desta forma, a atuação do Estado deve ocorrer sem deixar de considerar outras dimensões macroeconômicas que possam afetar a efetividade das políticas industriais, ou seja, as políticas industriais devem dentre vários elementos conter articulação direta com a política macroeconômica.

Apesar de não serem voltadas especificamente para o desenvolvimento da indústria, as políticas macro acabam afetando este, pois taxa de câmbio, de juros, estabilidade macroeconômica, capacidade fiscal do estado, por exemplo, podem influenciar diretamente o dinamismo da indústria, uma vez que tais mecanismos influem sobre preços, reduz o grau de incerteza e influencia os investimentos, sinaliza a capacidade do governo em que pese os investimentos em infraestrutura,

capacitação, ciência e tecnologia, entre outros.

Assim, o tipo de política adotada seja de cunho ortodoxo ou heterodoxo impactam de forma diferenciada também no direcionamento das políticas industriais, podendo estas serem verticais (ocorrendo entre setores e/ou cadeias já determinados) ou horizontais (melhorando o desempenho geral da economia, atingindo os diversos setores).

No tocante à formulação de políticas é válido destacar que não há um manual a ser seguido, nem determinados guias que selecionem as principais medidas a serem tomadas. Tais políticas para serem adequadas, devem ser elaboradas em cada país, por pessoas que no mínimo compreenda bem a estrutura institucional vigente, para estabelecer o que for mais viável em cada caso.

III Comportamento recente das políticas industriais tecnológicas no Brasil

Desde o final da década de 1990 e início dos anos 2000, há no Brasil uma tentativa de intensificar o fortalecimento de instituições que compõe a base do Sistema Nacional de Inovação (SNI) do país, ampliando o apoio as atividades relacionadas à ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Neste sentido, podemos destacar a criação de programas voltados ao financiamento de pesquisas, formulação de políticas e regulamentações para incentivar atividades de inovação (TURCHI; MORAIS, 2017).

De acordo com [Menezes Filho et al. \(2014\)](#), as iniciativas e políticas de apoio à inovação mais recentes, foram aquelas implementadas a partir do governo Lula (2003-2010). Várias medidas desde então vêm sendo tomadas para incentivar a inovação no país, como forma de levar esta ao centro da política de competitividade. Em que pese a infraestrutura de inovação no país, o Quadro 1 destaca os principais instrumentos e políticas implementadas mais recentemente.

Não obstante os esforços e potencialidades apresentadas pelo país, ainda é consenso na literatura sobre o tema que o Brasil possui um SNI imaturo, que não conseguiu criar mecanismos e canais de interações capazes de propiciar dinamismo entre os componentes do sistema, ou seja, ainda é pouco eficiente se comparado aos sistemas de inovação de países desenvolvidos como os Estados Unidos e alguns países da União Europeia e da OCDE, por exemplo. Com base no exposto, vimos que para impulsionar o crescimento econômico há uma necessidade de incorporar, adaptar e/ou produzir novas tecnologias, e que para atingir tal objetivo na economia brasileira, várias políticas de inovação foram

Tabela 1: Principais instrumentos e medidas de inovação mais recentes no Brasil.

Política industrial, tecnológica e de comércio exterior – (PITCE)	Além de buscar aumentar os níveis de eficiência e produtividade, fomento à capacidade inovadora e estímulo às exportações. A PITCE tem ênfase na política horizontal (atua em três áreas tecnológicas prioritárias) abrangendo 4 setores: semicondutores, software, bens de capital e farmacêuticos.
Lei de Inovação - Lei nº 10.973, de 2 dez. 2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.563, de 11 out. 2005	E seus principais aspectos: incentiva parcerias em P&D entre universidades, instituições de pesquisa e empresas; regula a transferência de tecnologia e a criação de incubadoras; permite compartilhar equipamentos, infraestrutura e pessoal em atividades de desenvolvimento de novas tecnologias; e estabelece subsídios e recursos para tais atividades.
Lei do Bem - Lei nº 11.196, de 21 nov. 2005, regulamentada pelo Decreto nº 5.798, de 7 jun. 2006	A Lei se caracteriza por permitir de forma automática a utilização de incentivos fiscais por empresas que realizam P&D tecnológicos, sem apresentação de projeto prévio. Ela possibilita benefícios para empresas tributadas com base no lucro real.
Política de Desenvolvimento Produtivo - (PDP)	Dá continuidade aos objetivos da PITCE, visando a ampliar a competitividade das empresas no mercado doméstico e fortalecer a inserção externa do país. Estabelece quatro metas: ampliação do investimento fixo; elevação do gasto privado em P&D; ampliação da participação das exportações brasileiras; e, dinamização do gasto privado em P&D.
Plano de Desenvolvimento da Educação - (PDE)	Cujo objetivo principal consiste em investir em educação e no treinamento e qualificação de recursos humanos. Tendo em vista a importância do capital humano no processo de inovação. Assim, o Plano tem como objetivo elevar a qualidade da educação básica, expandir a oferta de educação superior, bem como revitalizar a educação profissionalizante nas escolas técnicas federais.
Instituto Nacional da Propriedade Intelectual - (INPI)	A reestruturação do Instituto tem permitido reduzir substancialmente o atraso na concessão de marcas e patentes no país e, assim, aumentar a segurança jurídica das atividades de inovação e cooperação tecnológica.

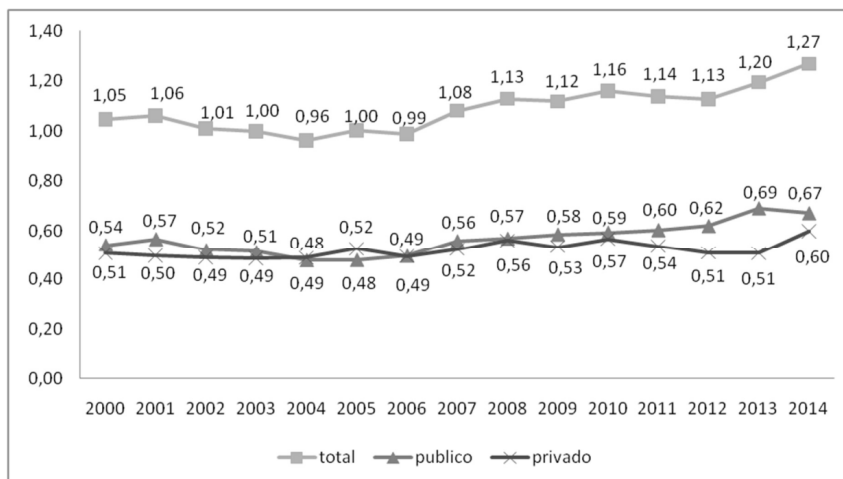
Fonte: autores, elaboração própria com dados de Marzano (2011), MCTI (2017).

Tabela 2: Principais instrumentos e medidas de inovação mais recentes no Brasil (continuação).

<p>Pesquisa de Inovação Tecnológica - (PINTEC)</p>	<p>O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza a cada três anos um levantamento abrangente que tem por objetivo a construção de indicadores setoriais nacionais e regionais, das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países. Relevante no sentido de mostrar o que a indústria tem apresentado de inovação.</p>
<p>Plano Brasil Maior – (PBM)</p>	<p>Criado em 2011, apresenta maior abrangência setorial, aumento do escopo de atuação das instituições de ciência e tecnologia, regulamentação de contratos com cláusulas de risco tecnológico. Além disso, apresenta um conjunto de ações de suporte à competitividade do setor produtivo brasileiro, com diversas medidas de redução de custos, e medidas de defesa comercial.</p>
<p>Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - (ENCTI)</p>	<p>Consiste em um plano estratégico para os anos de 2016-2019 e foi estruturado em articulação com o PBM. Possui como objetivos principais: ampliar a participação empresarial nos esforços tecnológicos do Brasil; ampliar recursos destinados ao desenvolvimento da base científica nacional e à inovação tecnológica; fortalecer a pesquisa e a infraestrutura de C&T; ampliar o capital humano capacitado para atender demandas (PD&I) em áreas estratégicas.</p>

Fonte: autores, elaboração própria com dados de [Marzano \(2011\)](#), [MCTI \(2017\)](#).

Figura 1: Dispêndio nacional em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) por setor, 2000-2014 – em (%).



Fonte: autores, elaboração própria com dados do(a) Coordenação de Indicadores e Informação (COIND) -CGGI/DGE/SEEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI, 2017).

relativamente bem elaboradas, visando a lograr impactos satisfatórios a partir de investimentos nessa área, todavia, podemos destacar que a conexão entre tais elementos é demasiadamente tênue e as políticas industriais de inovação apresentam limitações acentuadas.

IV Resultado das políticas em relação ao esforço de inovação

Visando analisar a situação do Brasil em relação ao seu potencial inovativo, a partir dos investimentos propostos pelas iniciativas e políticas supracitadas, apresentaremos o comportamento de alguns indicadores considerados relevantes para afetar a dinâmica nacional.

Inicialmente, podemos destacar que os dispêndios realizados em P&D em relação ao PIB, entre 2000 e 2014, apresentaram um crescimento de 20,95%. Esse crescimento, ao longo do período, foi maior nos gastos públicos (24,07%) e menor no setor empresarial (17,65%), como podemos verificar na Figura 1.

Conforme os dados divulgados pelo (MCTI, 2017), observamos que embora o país tenha apresentado trajetória positiva em relação ao investimento em P&D como proporção do PIB, o ritmo de crescimento

está muito aquém do esforço empreendido e apresentado por economias desenvolvidas e até mesmo entre alguns países em desenvolvimento.

É importante destacar que no Brasil tanto o setor público quanto o privado investem muito pouco em inovação. Todavia, experiências internacionais vêm mostrando que mesmo em meio a algum contexto desfavorável, é possível realizar estratégias de inovação por meio de medidas relevantes de investimentos em P&D. Isto porque a inovação não deve ser entendida como uma estratégia esporádica ou ocasional, mas sim como um processo contínuo e permanente dentro das empresas, uma vez que possibilita vantagens no processo de diferenciação e busca do aumento de competitividade [Arbix, Turchi e Morais \(2017\)](#).

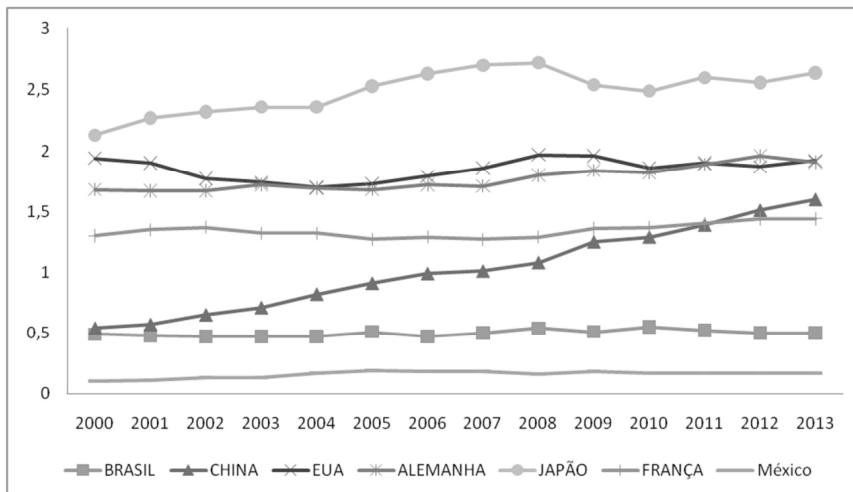
No caso brasileiro, o baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento fica mais evidente quando comparado com outras economias. A Figura 2, apresenta o comportamento desse indicador em relação ao PIB, em alguns países selecionados, que abrange desde economias mais avançadas a outras emergentes.

A comparação internacional atenta para a necessidade de o Brasil aumentar o investimento em relação ao PIB, uma vez que ao realizar esforços para ampliar os investimentos hoje, pode garantir um crescimento potencial e sustentável no futuro. Pois, segundo [Cimoli et al. \(2007, p. 18\)](#), “os padrões da alocação microeconômica dos recursos podem afetar o dinamismo econômico de longo prazo da economia de cada país”, tanto em termos de crescimento quanto da possibilidade inovativa e tecnológica. Ou seja, o que se faz fundamental nessa conjuntura é alcançar um conjunto bem sucedido de ações institucionais aliadas às estratégias privadas no sentido de definir novas oportunidades para o país.

A escolaridade da população tem se elevado nos últimos anos, bem como o número de pessoas envolvidas em atividades de P&D (indivíduos pesquisadores, estudantes de pós-graduação e pessoal de apoio à pesquisa), como verificado na Figura 3, o qual apresenta desde 2002 um relevante aumento de pessoas com mestrado e doutorado envolvidas com atividades de P&D no país.

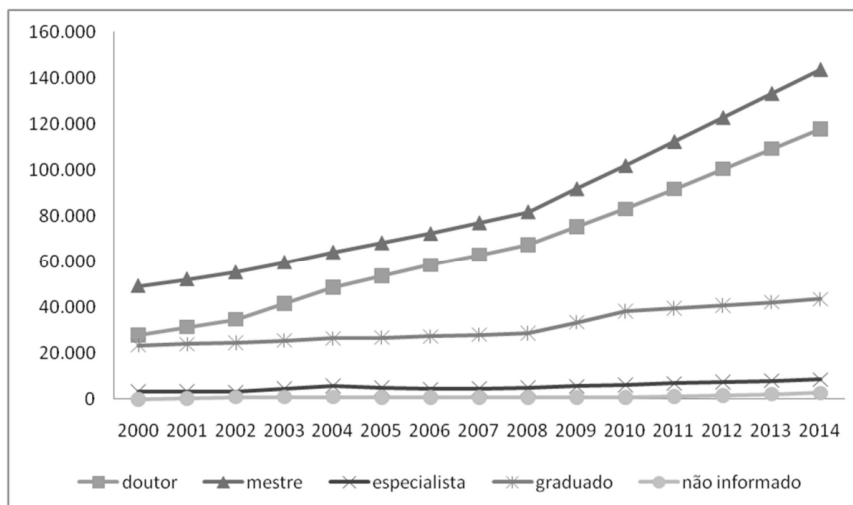
Todavia, essa base científica que vem sendo ampliada ainda não é capaz de produzir ciência de fronteira, visando a aumentar a produtividade e eficiência dos produtos nacionais, ampliando sua exposição no mercado internacional, competindo com as diversas economias mundiais em condições de igualdade. O país apresenta baixa capacidade de transformar o volume de pesquisas geradas em produtos e processos inovativo, com capacidade de ter representatividade internacional,

Figura 2: Dispêndio das empresas privadas e estatais em P&D em relação ao PIB entre 2000 e 2013 – em %.



Fonte: autores, elaboração própria.

Figura 3: Pesquisadores, em número de pessoas, por nível de escolaridade, 2000-2014.



Fonte: autores, elaboração própria com dados do(a) Coordenação de Indicadores e Informação (COIND) -CGGI/DGE/SEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI, 2017).

comprovando que ainda há um longo caminho a ser percorrido (DE NEGRI; TURCHI; MORAIS, 2017).

V Metodologia

No Brasil, a Pesquisa Industrial de Inovação tecnológica (PINTEC) é a única survey de inovação de abrangência nacional, realizada e publicada a cada três anos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresentando indicadores acerca das atividades empreendidas pelas empresas brasileiras desde o ano de 2000.

A PINTEC segue o Manual de Oslo bem como as recomendações internacionais em termos conceituais e metodológicos, e tem por objetivo a construção de indicadores nacionais das atividades de inovação nas empresas das indústrias extrativas e de transformação, eletricidade e gás e de serviços selecionados (de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0, vigente desde 2008), que estão sediadas em qualquer parte do território nacional e possui 10 ou mais pessoas ocupadas em 31 de dezembro do ano de referência da pesquisa.

O período analisado compreende a retomada do uso de políticas industriais como forma de incentivar o crescimento e a competitividade do setor industrial. E, apesar de possuir dados disponíveis para todas as 6 edições da PINTEC, optou-se por utilizar os anos de 2003 a 2014. Tal escolha se justifica pelo fato do ano de 2000 não possuir dados referentes à variável apoio do governo em escala nacional por setor, essencial para o objetivo desta pesquisa. Assim, as análises correspondem às edições de 2003 (triênio 2001 – 2003), 2005 (triênio 2003 – 2005), 2008 (triênio 2005 – 2008), 2011 (triênio 2008 – 2011) e 2014 (triênio 2011 – 2014).

Os setores industriais utilizados são padronizados conforme a classificação dos códigos das atividades econômicas disponibilizados pela CNAE 2.0, especificamente nas seções C- Indústrias Extrativas e D- Indústria de Transformação, resultando em um total de 32 setores. Estes foram selecionados conforme a disponibilidade dos dados referentes para todos os anos que compõe essa análise, uma vez que com o decorrer dos anos alguns setores foram acrescentados na amostra da PINTEC, devido também a alterações na classificação do CNAE a partir do ano de 2008 .

V.I Variáveis selecionadas

Na presente análise, o processo de inovação é examinado por meio: i) da incorporação de P&D (seja interna ou externa) no processo produtivo, o uso de outros conhecimentos externos e da aquisição de máquinas e equipamentos - considerados como medida do esforço inovativo por parte das empresas; ii) o uso de capital humano para o desenvolvimento de P&D, considerado na literatura uma das principais fontes necessárias para desenvolver diferentes tipos de inovação; iii) a utilização, por parte das indústrias, de algum método de apoio do governo para realização de inovação, objetivando analisar sua contribuição para a performance inovativa das empresas; e, iv) da realização de alguma relação de cooperação com as universidades nacionais, pois como dito no decorrer do trabalho entende-se que quem está implementando inovações tanto de produto quanto de processo tendem a buscar informações geradas por instituições que produzem conhecimento (universidades, institutos de pesquisa). Assim, objetivou-se verificar a existência de alguma relação de cooperação das empresas com as instituições (no caso as universidades locais), como forma de verificar também as interligações entre os canais e atores que compõe o SNI.

A Tabela 3, por sua vez, apresenta as variáveis selecionadas para traduzir o processo de inovação e fornecer informações acerca das mudanças na estrutura industrial do país, bem como a operacionalização de cada.

V.II O modelo

A metodologia usada para análise é a regressão com dados em painel que possibilita uma combinação de corte transversal com séries temporais, ou seja, explorar as variáveis que relacionam diferentes indivíduos ao longo do tempo (WOOLDRIDGE, 2002; GREENE, 2012; GUJARATI; PORTER, 2011).

Com o objetivo de verificar os aspectos de mudanças tecnológicas ocorridas no país, os dados em painel podem ser considerados a técnica mais adequada, pois pode enriquecer a análise oferecendo dados mais informativos, caso que não seria possível usando apenas dados puros de séries temporais ou de corte transversal, respectivamente.

Entre as vantagens da técnica de estimação com dados em painel podemos elencar menor colinearidade entre as variáveis, maior número de graus de liberdade e maior eficiência das estimativas, maior variabilidade, são mais adequados para estudar as questões dinâmi-

Tabela 3: Descrição das variáveis operacionais – em %.

Variável	Sigla	Operacionalização
Taxa de inovação	TXINOV	Nº total de empresas, por setor, que implementaram novos produtos e/ou processos pelo nº total de empresas existentes no setor.
Atividade de P&D interno; Aquisição externa de P&D; Aquisição de outros conhecimentos externos;	P&D	Obtida pela mediana do nº de empresas de cada setor que desenvolveram e/ou adquiriram alguma atividade de P&D pelo nº total de empresas do setor.
Aquisição de máquinas e equipamentos;	M&E	Nº de empresas que adquiriram máquinas e equipamentos pelo nº total de empresas do setor.
Pessoal ocupado em P&D	PO	Nº pessoas ocupadas em atividades de P&D pelo nº total de pessoas ocupadas em cada setor.
Suporte do governo	GOV	Nº de empresas que receberam suporte do governo pelo nº total de empresas do setor.

Fonte: autores, elaboração própria.

cas e a possibilidade de captar a heterogeneidade entre as unidades por meio de estimação consistente de modelos de efeitos individuais específicos. Todavia, é necessário atentar para o surgimento de problemas de autocorrelação entre essas unidades individuais, além da heterocedasticidade.

Tradicionalmente, três abordagens podem ser aplicadas a modelos de painel: Efeitos Fixos (EF), de Aleatórios (EA) e o modelo Pooled. Todos serão testados neste trabalho para verificação do método mais apropriado para nossa análise.

O modelo Pooled, por sua vez, trata-se de uma regressão linear múltipla com utilização de dados empilhados, não considera a existência de correlações entre os regressores, bem como ignora a ocorrência de dependência linear entre as variáveis. É estimado pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (GREENE, 2012).

Sua equação é a seguinte:

$$Y_{it} = \alpha + b_1X_{it1} + b_2X_{it2} + \dots + u_{it}$$

em que $i = n^\circ$ de indivíduos, $t =$ períodos de tempo e $X =$ o vetor das variáveis explicativas.

Todavia, no Pooled considera-se a hipótese de que o intercepto é constante para todos os indivíduos, o que impede de verificar a heterogeneidade que possa existir entre as variáveis explicativas. Pode-se afirmar ainda que tal individualidade poderia estar incluída no termo de erro u_{it} . Todavia, há a possibilidade de algum componente do erro estar correlacionado com alguns dos regressores, violando uma das hipóteses do MQO, o que pode incorrer em coeficientes inconsistentes (GUJARATI; PORTER, 2011).

Já os modelos de EF e EA variam de acordo com a possível existência de correlação entre o termo de erro e as variáveis independentes X_{it} , sendo possível avaliar se a heterogeneidade é captada pelo intercepto ou pelo termo de erro. Assim, pressupões-se que se o intercepto de cada indivíduo estiver correlacionado com um ou mais regressores a estimação por efeitos fixos seria mais adequada. Já ao assumir que o intercepto de uma unidade não é correlacionado com as variáveis independentes, o modelo de efeitos aleatórios seria a melhor estimação a ser empregada.

O modelo de efeitos fixos apresenta heterogeneidade entre os indivíduos e um intercepto para cada e embora esse intercepto possa diferir entre os indivíduos, são invariantes no tempo, permitindo que os efeitos individuais possam ser correlacionados com os demais regressores. Isso é possível introduzindo a técnica das variáveis dummies de

intercepto diferencial para a realização das estimativas, gerando estimadores consistentes.

Sua equação é dada por:

$$Y_{it} = \alpha_i + b_1 X_{it1} + b_2 X_{it2} + \dots + u_{it}$$

em que i = nº de indivíduos, t = períodos de tempo, X = vetor das variáveis explicativas e α_i = é um componente fixo que capta a heterogeneidade entre as unidades de análise.

Finalmente, no modelo de efeitos aleatórios assume-se α_i como variável aleatória e, portanto, esta não é correlacionada com as variáveis explicativas, ou seja, se considera a inexistência de dependência linear entre as variáveis explicativas. Sua equação é dada por:

$$Y_{it} = \alpha_i + b_1 X_{it1} + b_2 X_{it2} + \dots + \varepsilon_{it}$$
$$Y_{it} = b_1 X_{it1} + b_2 X_{it2} + \dots + \mu_{it}$$

em que i = nº de indivíduos, t = períodos de tempo, X = vetor das variáveis explicativas e $\mu_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$ o termo de erro é composto.

Cabe destacar que no modelo de efeitos aleatórios o termo de erro (w_{it}) é normalmente chamado de idiossincrático, pois é composto por dois erros: ε_i , que representa o componente de corte transversal, e u_{it} , que é o componente de erro da série temporal. E, como já mencionado, o termo w_{it} representa fatores que não estão correlacionados com as variáveis explicativas do modelo. Ademais, as diferenças no intercepto são refletidas no termo de erro. Neste caso, a partir do modelo de efeitos aleatórios é possível obter estimativas invariantes no tempo.

V.III Testes para definição do melhor modelo

Conforme Wooldridge (2002), para selecionar qual o método mais apropriado para validação do modelo normalmente propõe-se a realização de três testes, são eles: Teste de Chow: possibilita avaliar se o modelo mais apropriado é o Pooled ou de efeitos fixos. Corresponde a um teste F que verifica a existência de diferenças entre os interceptos. As hipóteses para esse teste são:

$$\begin{cases} \mathcal{H}_0 : & \text{os interceptos são iguais (Pooled).} \\ \mathcal{H}_1 : & \text{os interceptos são diferentes para cada unidade (efeitos fixos).} \end{cases}$$

Assim, se a hipótese nula for rejeitada, a conclusão é que o modelo de efeitos fixos é preferível em relação ao modelo de Pooled para a análise. Teste de Breusch-Pagan: usado na definição entre Pooled e efeitos aleatórios. O teste apresenta estatística com distribuição qui-quadrado com 1 grau de liberdade. Isto porque a hipótese a ser testada é a de que a variância dos resíduos (δ^2u) é igual a zero, ou seja, não há efeitos aleatórios.

$$\begin{cases} \mathcal{H}_0 : & \text{variância dos resíduos é igual a zero (Pooled).} \\ \mathcal{H}_1 : & \text{variância dos resíduos diferente de zero (efeitos aleatórios).} \end{cases}$$

Se a hipótese nula for rejeitada, isso indica que o modelo de efeitos aleatórios é o mais apropriado. Teste de Hausman: compara os resultados do modelo de efeitos fixos com os de efeito aleatório. Analisa se existe correlação entre os regressores e os componentes dos erros. A hipótese nula assumida é a de que esses não diferem substancialmente. Assim temos:

$$\begin{cases} \mathcal{H}_0 : & \text{não há correlação entre as variáveis explicativas e os efeitos} \\ & \text{não observáveis (efeitos aleatórios).} \\ \mathcal{H}_1 : & \text{há correlação entre as variáveis explicativas e os efeitos não} \\ & \text{observáveis (efeitos fixos).} \end{cases}$$

Se a hipótese nula for rejeitada, o modelo de efeitos fixos passa a ser considerado preferível caso contrário o mais adequado seria o de efeitos aleatórios. Por fim, destaca-se que no presente trabalho a análise será realizada com base na seguinte equação:

$$TXINOV_{it} = \beta_1 PD_{it} + \beta_2 ME_{it} + \beta_3 PO_{it} + \beta_4 GOV_{it} + \beta_5 COOP.UNI_{it} + \varepsilon_{it}$$

em que $TXINOV_{it}$ representa a variável dependente no período t ; β_1 a β_5 correspondem aos parâmetros a serem estimados; PD_{it} ; ME_{it} ; PO_{it} ; GOV_{it} ; $COOP.UNI_{it}$ representam as variáveis explicativas que correspondem à aquisição de P&D no período, aquisição de máquinas e equipamentos, pessoal ocupado em atividades de P&D, apoio do governo para inovar e relação de cooperação com as universidades para realização de inovações, respectivamente; ε_{it} representa o termo de erro.

VI Análise de resultados

A fim de compreender o impacto das políticas de inovação no comportamento inovativo dos diversos setores que compõe a indústria nacional, o modelo descrito na seção V.II foi estimado considerando os três exercícios (Pooled, Efeitos Fixos e Aleatórios).

O teste de hipótese F que analisa a hipótese nula de que todos os parâmetros do modelo são iguais a zero, se mostrou significativo ($F = 2,13$) ao nível de significância de 1%, indicando a rejeição de \mathcal{H}_0 , e que é mais adequada a aplicação do painel por efeito fixo do que por pooled. Por sua vez, o teste de Breusch-Pagan considera como hipótese nula que as variâncias dos resíduos não são afetadas por efeitos aleatórios, ou seja, são iguais a zero. Foi registrado um resultado significativo ($\chi^2 = 0,1058$) a 10% de significância, indicando que o efeito aleatório é mais adequado do que o pooled.

Desta forma, entendemos que o modelo Pooled foi descartado para nossa análise e a fim de verificar qual o modelo mais adequado (se de efeito fixo ou aleatório) foi aplicado o teste de Hausman que considera como hipótese nula que não há diferenças entre os coeficientes estimados pelos dois métodos. Entretanto, a distribuição qui-quadrado ($\chi^2 = 31,19$) se mostrou significativa a 1%, indicando a rejeição de \mathcal{H}_0 e que o modelo de efeitos fixos é o mais adequado para nossa análise, confirmando que para o modelo estimado o intercepto varia de um indivíduo para outro, mas se mantém constante ao longo do tempo, ou seja, se reconhece que cada indivíduo possui características próprias.

Um ponto a ser destacado são os valores encontrados dos coeficientes de determinação que se mostraram significativamente elevados ($R^2 = 0,9803$), ao passo que o p -valor tendeu, em sua maioria, a ser significativo a 1%. Esses resultados podem indicar que a regressão apresente heterocedasticidade. Além disso, ao rejeitarmos \mathcal{H}_0 e considerar que há correlação entre os regressores e os efeitos não observáveis, também indica a necessidade de verificar a ocorrência de heterocedasticidade. De acordo com Gujarati e Porter (2011), heterocedasticidade consiste em uma forte dispersão dos dados em torno da reta do modelo de regressão utilizado, ou seja, ocorre quando a variância dos erros não é constante.

Com o objetivo de detectar esse tipo de problema foi utilizado o teste de Breusch-Pagan e de White, que consideram como hipótese nula que a variância entre os erros é constante. Os resultados obtidos (vide apêndice) mostram que em ambos os casos, o Qui-quadrado foi significativo, com o p -valor próximo a 0,000 confirmando a presença

Tabela 4: Estimação das variáveis do modelo de efeitos fixos robusto.

Variáveis	Coef.	Desvio Padrão	Significância $P > t $
<i>P&D</i>	0,351027	0,178554	0,052**
<i>GOV</i>	-0,060347	0,034214	0,080***
<i>M&E</i>	0,700674	0,085843	0,000*
<i>PO</i>	0,016876	0,012905	0,193
<i>Coop.Uni</i>	-0,150764	0,198502	0,449

Fonte: autores, elaboração própria. **Nota:** * Significativo a 1%; ** significativo a 5%; *** significativo a 10%. *P&D* – investimentos em pesquisa e desenvolvimento; *GOV* – apoio do governo; *M&E* – aquisição de máquinas e equipamentos; *PO* – pessoal ocupado em atividades de *P&D*; *Coop.Uni* – relação de cooperação com as universidades; *PF* – processos fundamentais; *SC* – sistemas complexos; *EP* – engenharia de produtos; *PC* – processos contínuos.

de heterocedasticidade. Uma vez identificado o problema este foi solucionado com a inserção da Matriz de White .

Os resultados para o nível de ajuste do modelo apontam que a regressão pode ser explicada pelas variáveis do modelo em 69%. A variável *M&E* mostrou-se significativa a 1%, *P&D* a 5% e *GOV* a 10%, respectivamente, indicando que alterações nestas influenciam positivamente a taxa de inovação. Já as variáveis (*PO* e *Coop.uni*) não se mostraram estatisticamente significativas a nenhum desses níveis de significância. Tais resultados indicam que para esse modelo em questão apenas três variáveis foram capazes de explicar satisfatoriamente a taxa de inovação, todavia a seguir serão realizadas as considerações acerca de cada variável.

Como esperado, a variável *P&D* mostrou-se significativa para explicar as variações na taxa de inovação no período em análise, o que corrobora com a ideia de que é necessário ampliar cada vez mais o aumento na incidência de *P&D*, traduzindo o esforço inovativo apresentado pelas empresas industriais.

Os investimentos em *M&E* afetam a probabilidade de inovar mostrou-se ser bastante significativo. Tal fato pode estar diretamente relacionado à facilidade de linhas de crédito disponibilizadas para aquisição de *M&E* no país - como ficou evidente na sessão que abordou as políticas nacionais; outro ponto a ser destacado é o fato dos incentivos à inovação via aquisição de máquinas e equipamentos ser positivamente refletido por incorporar bens de capital nas empresas, o que gera maior interesse por parte dos empresários.

A literatura aponta que um mecanismo chave para possibilitar o crescimento da indústria é o fator mão-de-obra. Neste sentido, a va-

riável pessoal ocupado (PO), busca refletir o número de pessoas empregadas desenvolvendo atividades inovativas de P&D nos setores estudados. O fato de esta não ter se mostrado significativa pode estar relacionado ao baixo número de pessoal ocupado em relação ao total de empregados, seja por falta de setores na indústria específicos para o desenvolvimento de P&D interna, seja por falta de mão-de-obra qualificada no mercado, ou ainda a baixa capacidade de empregar a mão-de-obra qualificada existente no país.

O fato é que a capacitação da mão-de-obra é um fator preponderante e essencial no contexto inovativo, tendo em vista o caráter cumulativo do processo de aprendizado, o qual irá permitir gerar e difundir tecnologias internamente. Portanto, as ideias existentes principalmente em países em desenvolvimento de que mão-de-obra barata é uma vantagem competitiva deve ser deixada de lado e cada vez mais deve-se difundir que é essencial se investir em políticas voltadas às questões educacionais, treinamentos, na capacitação dessa massa capaz de contribuir para a transformação da estrutura produtiva, competitiva e inovativa do país.

No tocante a variável CoopUni, que analisa as relações de parcerias (cooperação) entre universidades e empresas industriais, foi verificado que esta não se mostrou significativa para responder as variações na taxa de inovação no período. Porém, por ser entendida como uma variável importante para nossa construção do modelo, bem como destacada na literatura sobre o SNI, considerou-se relevante fazer algumas considerações acerca. Primeiramente, pode-se relacionar o fato ao baixo índice de interação entre esses agentes, embora venha apresentando trajetória crescente.

Conforme publicação da [IBGE \(2014\)](#) pode-se inferir ainda que as relações de cooperação estão mais presentes em segmentos de maior capacidade tecnológica e que outras relações se sobressaíram como a existente entre fornecedores e clientes. Ressalta-se ainda que as universidades são fontes importantes de informação para o desempenho inovativo e contribuem também para evidenciar o caráter sistêmico assumido para os esforços de inovação no país, ou seja as empresas podem se beneficiar grandemente da cooperação com a academia, portanto faz-se necessário e essencial aproximar o conhecimento público gerado nestas instituições (bem como nas demais fontes de desenvolvimento de pesquisas no país) com o setor privado (mercado) no Brasil.

Em que pese à variável apoio do governo (*GOV*), constatou-se por meio dos resultados da pesquisa estimados no modelo que a um nível de significância de 10%, ela é importante no argumento do apoio

à variação na taxa de inovação. Entretanto, o sinal negativo atribuído leva-nos a inferir que mesmo que sejam crescentes as políticas públicas e o apoio do governo por meio de subvenções, acesso a linhas de crédito e financiamentos, estas não estão sendo suficientes para influenciar positivamente o índice de inovação da indústria no país.

Pode-se elencar uma série de limitações apresentadas pelas políticas industriais de inovação que traduz esta constatação. A primeira limitação que podemos destacar é o fato dos suportes não terem conexão uns com os outros, ou seja, o fomento a pesquisa, a distribuição dos investimentos em CT&I ocorrem de forma isolada (DE NEGRI; TURCHI; MORAIS, 2017).

Uma segunda limitação que podemos destacar seria a falta de estratégias de investimentos. A contribuição das políticas de inovação deveria estar diretamente relacionada à solução de problemas concretos do país, visando a torná-lo mais competitivo no mercado. Entretanto, não é o que ocorre, pois como pontua De Negri, Turchi e Morais (2017), os editais dos fundos setoriais de investimentos realizados não possuem objetivos concretos, são abrangentes ou vagos no sentido de fomentar a pesquisa em diversas áreas do conhecimento, o que acaba não se traduzindo em novas tecnologias ou produtos inovadores.

A autora também destaca que não há avaliação nem um determinado acompanhamento por parte do governo (agente financiador) em relação aos produtos gerados, ou seja, não há nenhum mecanismo de resultados orientados e concretos, nem de metas e critérios estabelecidos como contrapartida das empresas que se validam destes suportes, reduzindo também a eficiência e objetividade da atuação do Estado. Cabe destacar que não há no país competência técnica desenvolvida para avaliar tais pesquisas e investimentos.

Outro fator relevante a ser destacado é a presença de um ambiente institucional pouco flexível e burocrático. A legislação brasileira acaba afetando o sistema de inovação sob os diferentes aspectos, a saber:

[...] i) no tempo que se leva para conceder uma patente; ii) no tempo e nos requisitos necessários para aprovar uma pesquisa ou um novo medicamento na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa); iii) nas restrições existentes para a abertura e o fechamento de empresas; iv) na regulação dos investimentos realizados por fundos de capital de risco; v) na dificuldade para importar insumos e equipamentos de pesquisa; vi) nas dificuldades operacionais para executar recursos públicos em instituições de pesquisa; vii) na di-

É notória e premente, portanto, a necessidade de identificar as possibilidades de melhorias no tocante às normas, adequação dos marcos regulatório, promover ações efetivas nas rotinas institucionais de modo a melhorar o ambiente institucional para a inovação. Ademais, podemos considerar que a legislação por si só não basta. Há grandes desafios e potencialidades a serem enfrentados e explorados no médio e longo prazo, o que justifica a necessidade de se repensar a condução das políticas de inovação no país.

VII Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo principal compreender o impacto das políticas de inovação no comportamento inovativo dos diversos setores que compõe a indústria nacional no período de 2003 a 2014.

Destaca-se que o esforço inovativo se deu preponderantemente via aquisição de máquinas e equipamentos, característica de países em desenvolvimento, o que limita a capacidade inovativa nacional e torna o país cada vez mais dependente de tecnologia externa. E que são baixos os níveis de investimentos em P&D realizados pelo setor privado.

As relações de cooperação das indústrias com as universidades, que como visto ao longo do trabalho é de grande relevância para a mudança na estrutura produtiva, embora tenham apresentado trajetória crescente, ainda se mostraram pouco expressivas. Assim como também é muito baixo o percentual de pessoas ocupadas nas indústrias envolvidas em atividades de P&D.

Entende-se aqui que essas duas variáveis devem estar relacionadas à infraestrutura da base científica e com o projeto de C&T do país, dentro de uma estrutura mais ampla que envolva tanto o desenvolvimento da pesquisa básica e projetos de P&D, quanto à ciência e educação. Uma vez que não há indústria baseada em conhecimento que se desenvolva sem o suporte de um sistema educacional bem definido, que realize a capacitação da mão-de-obra e defina objetivos concretos de atuação.

Desta forma, verifica-se que é necessário que as estratégias definidas para o desenvolvimento da ciência e tecnologia do país, abrangendo toda a infraestrutura de pesquisa, estejam em concordância com os objetivos da indústria, possibilitando uma maior conexão entre as partes, e que a mão-de-obra gerada naquela seja aproveitada

por esta, seguindo o modelo dos países que conseguiram se desenvolver massificando a educação e investindo amplamente em C&T.

Todavia, como aponta De Negri (2017) a distribuição dos investimentos em inovação no Brasil são ações fragmentadas, sem conexão uns com os outros, com objetivos amplos e com ausência de sentido estratégico dos investimentos. Entende-se que tais ações podem influenciar e beneficiar as indústrias que já são mais propícias a inovar, e pode não abranger de forma significativa os setores menos dinâmicos. Faz-se necessário, portanto, a elaboração de um diagnóstico mais preciso dos problemas da indústria nacional com a delimitação de objetivos e metas mais concretos, de forma a promover maior dinamismo ao SNI.

Neste contexto, o governo e as indústrias devem atuar verificando as demandas dos setores industriais específicos, que neste trabalho foi dividido por regimes tecnológicos, levando em consideração suas idiossincrasias para apontar o conjunto de medidas prioritárias para o direcionamento de políticas industriais inovativas, superando os desafios já apontados de infraestrutura, institucional e regulatório.

Assim, como aponta Rodrick (2004), o governo necessita de capacidade de identificar os problemas de coordenação para tentar resolvê-los. Esses esforços devem ser realizados em vários níveis nacional, estadual e, inclusive, o setorial como proposto aqui por meio dos regimes tecnológicos. Desta forma, ressalta-se que a forma de interação do governo com os demais atores e entidades privadas necessita ser reformulada, ampliada e legitimada de forma a tornar as propostas de investimentos e as necessidades específicas de cada setor mais transparente, com mecanismos que avaliem seus impactos, identificando também as possibilidades de ampliar o nível de colaboração intersetorial.

A falta de compreensão e de informações acerca das particularidades do processo inovativo impede o avanço nesse sentido. Assim, espera-se que características aqui propostas propiciem um suporte analítico mais agregado dos padrões de inovação verificados nos diferentes tipos de indústrias, no sentido de direcionar melhor o apoio do governo, estimulando os investimentos em inovação e contribuindo para elevação do padrão de competitividade do país.

Referências

ARBIX, G.; TURCHI, L. M.; MORAIS, J. M. Dilemas da inovação no Brasil. In: TURCHI, L. M.; MORAIS, J. M. de (Org.). *Políticas de apoio à inovação tecnológica*

no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília: IPEA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017.

CIMOLI, M. et al. Instituições e políticas moldando o desenvolvimento industrial: uma nota introdutória. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 6, p. 55–85, jan. 2007.

DE NEGRI, F.; TURCHI, L. M.; MORAIS, J. M. Por uma nova geração de políticas de inovação no Brasil. In: TURCHI, L. M.; MORAIS, J. M. de (Org.). *Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações*. Brasília: IPEA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017.

GREENE, W. H. *Econometric analysis*. Pearson, New York, 2012.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria Básica*. 5. ed. São Paulo: Amgh Editora Ltda, 2011.

HAUSMANN, R.; RODRIK, D. Economic development as self-discovery. *Journal of Development Economics*, v. 72, n. 2, p. 603–633, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E. ESTATÍSTICA. *PINTEC. Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IOOTTY, M.; SZAPIRO, M. Política industrial. In: KUPFLER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). *Economia Industrial – Fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. 2. ed. Petrópolis: Campus, 2002. p. 31–40.

LASTRES, M. M. H.; CASSIOLATO, J. E. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 34–45, jan./mar 2005.

MARZANO, F. M. *Políticas de Inovação no Brasil e nos Estados Unidos: a busca da competitividade – oportunidades para a ação diplomática*. Brasília: Fundação Alexandre Gusmão, 2011.

MCTI. Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2_1_3.html>. Acesso em: 10 jan. 2018.

MELO, T. M.; FUCIDJI, J. R.; POSSAS, M. L. Política industrial como política de inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no Brasil. *Revista Brasileira Inovação*, Campinas, v. 14, n. esp., p. 11–36, jul. 2015.

MENEZES FILHO, N. et al. *Políticas de Inovação no Brasil*. São Paulo: INSPER, 2014. 72 f. (Texto para discussão, n. 11).

RESENDE, A. L. *Regimes tecnológicos e políticas de incentivo à inovação no Brasil*. 76 f. Dissertação (Mestrado em Economia) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

ROSÁRIO, F. J. P.; FERREIRA JR., R. R. A evolução recente da economia Alagoana. In: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Alagoas, F. (Org.). *Alagoas Contemporânea: Economia e Políticas Públicas em Perspectiva*. Maceió: Fapeal, 2014. cap. 1, p. 9–40.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Política industrial e desenvolvimento. *Revista de Economia Política*, Niterói, n. 2 (102), p. 163–185, abr.-jun. 2006.

TURCHI, L. M.; MORAIS, J. M. de (Org.). *Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações*. Brasília: IPEA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2002.