

Inovação tecnológica e políticas públicas na indústria brasileira de máquinas e equipamentos: uma análise a partir da Pesquisa de Inovação (PINTEC)

Karina Palmieri de Almeida¹
Marisa dos Reis Azevedo Botelho²

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar os aspectos que concernem à evolução da inovação tecnológica no setor de máquinas e equipamentos no Brasil, bem como comparar a evolução das atividades inovativas das empresas deste setor que foram beneficiadas vis-à-vis as não beneficiadas pelos programas de apoio do governo à inovação. Para tanto, utilizou-se os dados disponíveis de cinco edições da Pesquisa de Inovação (PINTEC), de 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014, além de outros que foram obtidos mediante uma tabulação especial elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os resultados obtidos indicam que houve efeitos positivos das políticas industriais e de C, T & I dos anos 2000 para o setor de máquinas e equipamentos em relação à evolução da inovação e ao apoio das políticas públicas. Esses efeitos se deram tanto na abrangência e ampliação do escopo de instrumentos de apoio, quanto no aumento do volume de recursos e de empresas beneficiadas pelos programas. Algumas debilidades dos programas de apoio a esse setor também foram identificadas pelos dados sistematizados neste estudo.

Palavras-chave: Inovação. Políticas industriais. Indústria de máquinas e equipamentos. PINTEC.

Abstract

This main purpose of this paper is to analyze the aspects concerning the evolution of technological innovation in the machinery and equipment sector, as well as to compare the evolution of innovative activities of companies in this sector that have benefited from those not benefited by the government's innovation support programs. For this purpose, we use data available from the five editions of the *Pesquisa de Inovação* (PINTEC), from 2003, 2005, 2008, 2011 and 2014, in addition to others that were obtained through a special tabulation prepared by *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE). The results obtained show positive effects of the industrial and S, T & I policies of the 2000s for the machinery and equipment sector in relation to the evolution of innovation and the support of public policies. These effects occurred both in the scope of support instruments, as well as in the increase in the volume of resources and companies benefited by the programs. Some weaknesses of the support programs for this sector were also identified by the data systematized in this study.

Keywords: Innovation. Industrial policies. Machinery and equipment industry. PINTEC.

Códigos JEL: L52; L64; O32.

Área 9 - Economia Industrial e da Tecnologia

¹ Doutoranda em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: kaapalmieri@gmail.com

² Professora do Instituto de Economia e Relações Internacionais – IERI e Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE da Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Bolsista Produtividade do CNPQ. E-mail: botelhomr@ufu.br

1. Introdução

Políticas industriais como eixo de políticas de desenvolvimento econômico não são consensuais na literatura econômica. As controvérsias conceituais e de visões de política fazem com que, segundo Chang e Andreoni (2016:29), “... *industrial policy is probably the type of policy that is most prone to open conflicts, as it tends to be more explicitly selective than other policies; it inevitably chooses between sectors, technologies, or even individual firms in the same industry.*”

Há vários aspectos em que as posições divergentes se expressam, abrangendo o escopo da política (corretora de falhas de mercado ou criadora de mercados), o direcionamento (medidas horizontais versus medidas verticais/setoriais), o tipo de instrumentos de apoio (subsídios, financiamentos direcionados, etc), dentre outros.

A despeito dessas divergências, a política industrial tem sido usada recorrentemente pelos países (de forma explícita ou implícita) como estratégia de desenvolvimento econômico (SUZIGAN; FURTADO, 2010; CHERIF; HASANOV, 2019) e, mais recentemente, após a crise financeira de 2008, assiste-se à um ressurgimento das práticas de política industrial de forma mais explícita (CHANG; ANDREONI, 2016). Na América Latina em geral, e no Brasil em particular, também se assistiu ao retorno das políticas industriais nos anos 2000 (PERES, 2005).

Desde 2004, com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), a economia brasileira passou a contar com novos instrumentos de apoio à indústria, que abrangeram o período 2004-2014. O setor de máquinas e equipamentos, dado seu caráter de setor estratégico ao crescimento industrial, esteve entre os setores priorizados pelos planos de política industrial ao longo desse período. Um dos focos principais desses planos foi a inovação tecnológica, para o que diversos instrumentos de apoio foram implementados no período.

Dada a importância do setor de máquinas e equipamentos para a política industrial brasileira, este artigo tem como objetivo principal analisar a evolução dos indicadores de inovação tecnológica ao longo do período de vigência das políticas industriais, bem como analisar a importância do apoio público à inovação neste setor. Para isso, analisa-se a evolução das atividades inovativas das empresas que foram beneficiadas vis-à-vis as não beneficiadas pelos programas de apoio do governo à inovação. Para cumprir esses objetivos, utilizou-se os dados disponíveis das últimas cinco edições da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC/IBGE) (2003, 2005, 2008, 2011 e 2014), além de outros que foram obtidos mediante uma tabulação especial, realizada pelo IBGE, elaborada exclusivamente para o presente trabalho.

O artigo foi construído a partir da hipótese de que as atividades inovativas das empresas do setor de máquinas e equipamentos foram potencializadas pelos diversos instrumentos de apoio do governo e evoluíram favoravelmente em comparação às empresas não beneficiadas.

O artigo estrutura-se em duas seções, além desta introdução e das considerações finais. Assim, na sequência apresenta-se o referencial analítico, que aborda brevemente as políticas industriais implementadas a partir dos anos 2000, com foco no setor de máquinas e equipamentos. Posteriormente, apresenta-se, na seção 3, a evolução do apoio público à inovação e análise dos indicadores de inovação tecnológica das últimas cinco edições da PINTEC (2003, 2005, 2008, 2011 e 2014), que compõem o núcleo principal do artigo.

2. Políticas industriais e de inovação tecnológica a partir dos anos 2000: uma análise do setor brasileiro de máquinas e equipamentos

Entre os anos de 2004 e 2014, a economia brasileira contou com a implementação de um conjunto de planos de política industrial e de desenvolvimento produtivo. Após cerca de 25 anos de baixo ativismo estatal no desenvolvimento industrial, desde a crise do Balanço de Pagamentos dos anos 1980 e a abertura econômica dos anos 1990, o Brasil enfrentou uma séria crise econômica que esteve relacionada, de formas diversas, à perda de importância da indústria no Produto Interno Bruto Brasileiro (PIB).

Reverter esse processo e retomar ações pró-desenvolvimento industrial e produtivo estiveram no cerne dos planos implementados nos anos 2000, a saber, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio

Exterior (PITCE), em 2004, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), em 2008, e o Plano Brasil Maior, em 2011 (LAPLANE; LAPLANE, 2018; DE TONI, 2015). A matriz teórica que baseou esses planos foi a evolucionista/neoschumpeteriana, em especial o conceito de sistemas de inovação (SALERNO; DAHER, 2006, SCHAPIRO, 2014; STEIN; HERRLEIN JR., 2016)³.

Em acordo com o enfoque de sistemas de inovação, tais planos diferenciam-se das políticas industriais do passado em vários aspectos. O mais importante deles, para os propósitos deste trabalho, diz respeito à articulação entre política industrial e de inovação⁴. Especialmente a partir de 2007, com o lançamento do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI) e, posteriormente, da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI, 2012-15), o aumento da inovação empresarial passa a ser uma das metas principais a ser alcançada, para o que são construídos diversos canais de articulação entre o setor empresarial e as instituições de ciência e tecnologia.

Outra diferença importante com os planos anteriores foi o objetivo de uma maior abertura externa pela via das exportações. Em todos os planos, medidas específicas voltadas ao setor exportador foram implementadas, como os financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), além de mudanças institucionais, como a criação da Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX). A ampliação das exportações, no geral e para as micro e pequenas empresas em específico, também estiveram entre as metas principais da PDP e do PBM.

O apoio às empresas de pequeno porte é também um elemento que distingue as políticas industriais dos anos 2000, vis-à-vis as implementadas no passado. Um conjunto importante de medidas de apoio, no campo tributário e de financiamento, foram direcionadas às pequenas empresas brasileiras, com destaque àquelas voltadas ao apoio à inovação, capitaneadas principalmente pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

No tocante ao tema desse trabalho, um aspecto importante dos planos de política industrial foi o direcionamento das ações para setores específicos, as denominadas políticas verticais. Estas políticas foram mais focalizadas na PITCE, que definiu quatro setores prioritários (Semicondutores, Software, Fármacos e medicamentos e Bens de Capital) e áreas portadoras de futuro (Biotecnologia, Nanotecnologia e Energias renováveis), enquanto na PDP e no PBM, mais setores foram incluídos, aumentando a abrangência setorial. Na PDP, foram então incluídos 25 setores organizados em três blocos, segundo sua posição competitiva. O setor de bens de capital foi incluído dentre os “Programas para manter a competitividade” (junto com Madeira e Móveis, Couro e Calçados, Plásticos, entre outros). No PBM há nova reorganização setorial, com 19 setores prioritários incluídos em cinco blocos, nos quais o setor de bens de capital foi incluído nos denominados “Sistemas de Mecânica, Eletroeletrônica e Saúde”.

As reorganizações setoriais na PDP e PBM foram justificadas pela necessidade de abarcar a estrutura produtiva em sua diversidade e complexidade, ademais de contemplar os principais desafios identificados e tratá-los de forma sistêmica, agrupando os setores por suas características implícitas (COUTINHO et al., 2012); LAPLANE; LAPLANE, 2018)⁵.

Na sequência, serão destacadas as principais medidas direcionadas ao setor de máquinas e equipamentos (ou bens de capital), estabelecidas durante a vigência de cada um dos planos de política industrial. As medidas referem-se à novos programas de incentivos fiscais para atividades de P&D, desonerações do investimento, subvenções econômicas e financiamento a projetos de P&D e aquisição de máquinas e equipamentos.

³ O conceito de sistema nacional de inovação foi desenvolvido originalmente nos trabalhos de Freeman (1995); Lundvall (1988; 1992) e Nelson (1993). Como desdobramentos desse enfoque teórico, há ainda as vertentes de sistemas regionais de inovação (COOKE, 1996; ASHEIM; GERTLER, 2006) e a de sistemas setoriais de inovação (MALERBA, 2002).

⁴ A indissociabilidade entre política industrial e política de inovação no contexto atual é tema de diversos estudos recentes. A esse respeito, ver Baptista (2000).

⁵ Em 2016, o governo lançou o Plano Brasil Mais Produtivo (B+P). Coordenado pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), o B+P foi um instrumento de promoção da produtividade intrafirma direcionado às empresas industriais brasileiras de pequeno e médio portes, por meio de ferramentas de manufatura enxuta, ou *lean manufacturing*, além da realização de projetos pilotos para sua ampliação e com apoio de um conjunto de articulações pensadas para setores mais maduros. Esse plano não será analisado neste trabalho, dado que seu escopo foi muito mais limitado que os planos anteriores, além de ter sido implementado em período posterior ao dos dados aqui analisados.

2.1 Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE)

Para o fortalecimento do setor de bens de capital brasileiro, instituiu-se três medidas principais no período de vigência da PITCE: i) facilitação da aquisição de máquinas e equipamentos por todos os segmentos da economia via Programa de Modernização do Parque Industrial Nacional (MODERMAQ), Financiamento de Máquinas e Equipamentos (FINAME) e outros, visando a criação de demanda e o fortalecimento dos produtores brasileiros; ii) criação da linha de financiamento para projeto, produção e compra de bens por encomenda (*turn key, main contractor*, serviços de engenharia) pelo BNDES; iii) iniciativas de comercialização internacional, via contratos entre o setor produtor e a Apex-Brasil, viabilizando a prospecção de mercados e inteligência comercial para o setor, bem como a participação de produtores brasileiros nas principais feiras internacionais do segmento industrial (SALERNO; DAHER, 2006).

Esforços foram direcionados para desonerar o investimento, a produção e as exportações. Deste modo, foram zeradas as alíquotas de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para bens de capital, estabeleceu-se a isonomia tributária entre produtos importados e produzidos no país, aplicando aos primeiros a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins). Além disso, aprovou-se a isenção da contribuição para o Programa de Integração Social e o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público, mais conhecidos como PIS/PASEP, e para o Cofins para a compra de máquinas e equipamentos por empresas exportadoras que exportassem pelo menos 80% de sua produção (CANO; SILVA, 2010).

A PITCE também contou com o apoio da Lei de Inovação (nº 10.973), regulamentada em 2004, que estabeleceu medidas de incentivo à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, por meio principalmente da flexibilização dos canais de interação com as universidades e centros de pesquisa.

Do mesmo modo, criada em 2005, porém com retificações posteriores, a chamada Lei do Bem (nº 11.196/05), concede incentivos fiscais às empresas que investem em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica. No que tange ao setor de máquinas e equipamentos, a Lei do Bem representou um importante instrumento de incentivo ao desenvolvimento produtivo e tecnológico, pois segundo ANPEI (2018), dentre os benefícios assegurados pela lei estava a dedução de 50% no IPI para a compra de máquinas e equipamentos destinados à P&D.

Entretanto, apesar de contar com medidas bastante abrangentes, horizontais e verticais, e de incidir sobre setores-chave para o desenvolvimento da indústria brasileira, avalia-se que os objetivos principais não foram alcançados. A implementação da PITCE foi dificultada pelos efeitos da política macroeconômica restritiva, pela precariedade da infra-estrutura econômica, bem como do sistema de C,T&I e, além disso, pela fragilidade do processo de coordenação e execução. Apesar das dificuldades encontradas, avalia-se que o seu mérito principal foi o de possibilitar a conformação de bases mais sólidas para as políticas industriais posteriores e para, novamente, colocar em destaque o desenvolvimento industrial (SUZIGAN; FURTADO, 2006; CANO; SILVA, 2010; CANO, 2012). Nesse sentido, Laplane e Laplane (2018, p. 143) argumentam que “...los avances se concentraron en el ámbito de la construcción y fortalecimiento institucional y del marco legal para la innovación, los que constituyen pre-requisitos para el fortalecimiento de la propia política”.

2.2 Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP)

O setor de bens de capital – bens de capital seriados e sob encomendas – também recebeu destaque na PDP, inserido nos “programas para fortalecer a competitividade”. Tendo em vista o grande potencial de crescimento, dado o objetivo de ampliação do investimento fixo/PIB para 21% em 2010, as metas para o setor de bens de capital seriados visavam: i) investimentos de US\$11,5 bilhões para 2008-2010; ii) aumento dos gastos em P,D&I/faturamento líquido de 1,32% para 2,0%; e iii) aumento das exportações de US\$ 16,7 bilhões para US\$ 22,3 bilhões, em 2010. Tais metas buscavam, sobretudo, ampliar o potencial competitivo da indústria de máquinas e equipamentos por meio da estratégia de conquista de mercados, sob a gestão do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), que passa a atuar como instância articuladora das várias ações voltadas ao desenvolvimento produtivo (IEDI, 2011).

Em relação ao setor de bens de capital sob encomenda, objetivava-se ampliar a competitividade e inserção externa da indústria brasileira por meio da estratégia da especialização. Também sob a gestão do MDIC, as metas visavam aumentar gastos em P,D&I/faturamento líquido de 0,55% para 0,80% e ampliar exportações para US\$ 4,4 bilhões em 2010 (posição de US\$ 2,9 bilhões em 2007). Assim como os bens de capital seriados, os bens de capital sob encomenda possuíam grande potencial de crescimento, sobretudo, por meio dos investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), instituído no mesmo período com vistas à ampliação da infra-estrutura econômica.

Segundo Abimaq (2008), a PDP avança em maior ou menor grau em vários pontos, de modo que, alguns aspectos demandados foram atendidos no âmbito do programa. Dentre esses pontos estão a expansão da capacidade de produção com medidas de estímulo ao investimento e desoneração tributária, a redução de 20% do *spread* básico médio do conjunto de linhas de financiamento do BNDES e redução da taxa de intermediação financeira e a reestruturação do Fundo de Investimentos em Direitos Creditórios (FIDC) recebíveis de empresas associadas à ABIMAQ, criado para beneficiar as empresas de menor porte, que representavam mais de 60% do setor. Este Fundo visava incentivar os financiamentos para produção e modernização dos parques fabris das empresas do setor de máquinas e equipamentos, além do adensamento da cadeia e fortalecimento das empresas nacionais, por meio da prorrogação da vigência do Programa FINAME no âmbito do MODERMAQ.

As principais metas estabelecidas pela PDP não foram alcançadas, embora tenha se verificado melhorias importantes, como o aumento dos gastos empresariais em P&D. Os efeitos sobre o nível de atividade econômica da crise iniciada em 2008, desencadeada a partir da economia norte-americana (crise do *subprime*), impôs severas limitações nos cenários macroeconômicos interno e externo. Para a indústria de máquinas e equipamentos, os efeitos negativos principais foram decorrentes do não crescimento sustentado da taxa de investimento pós-crise.

Embora não tenha alcançado suas metas, avalia-se que a PDP avançou muito na articulação e abrangência de instrumentos de política industrial (LAPLANE; LAPLANE, 2018). Nesse sentido, Stein e Herrlein Júnior (2016) enfatizam a importância da redução do Imposto sobre Produção Industrial (IPI) para uma ampla gama de setores, a prorrogação da depreciação acelerada para novos investimentos, a redução do prazo para ressarcimento do PIS/PASEP e Cofins na compra de máquinas e equipamentos, e talvez o mais importante deles, destacou-se o financiamento e os créditos concedidos pelo BNDES.

Entretanto, a partir do agravamento da crise, a PDP foi assumindo cada vez mais um caráter anti-cíclico, especialmente pela forte ação do BNDES na ampliação de empréstimos ao setor produtivo, e afastando-se das questões de mudança estrutural (STEIN; HERRLEIN JÚNIOR, 2016).

2.3 Plano Brasil Maior (PBM)

A agenda estratégica do setor de bens de capital foi delineada visando alcançar três principais objetivos, a saber: i) aumentar o consumo aparente de bens de capital e reduzir o coeficiente de importação; ii) aumentar as exportações de bens de capital, e; iii) aumentar a competitividade da indústria de bens de capital (CNDI, 2013). Nota-se que os objetivos estratégicos do PBM delineados para o setor de bens de capital são os mesmos da PDP. Este fato reforça a ideia de consolidação e continuidade da política industrial, i.e., evidencia a necessidade de reestruturar e aprofundar determinadas diretrizes sem mudar os rumos dos planos anteriormente estabelecidos.

Segundo Abimaq (2011), o pacote de ações do PBM, que engloba modificações em desoneração, financiamentos, inovação e defesa comercial, tem como mérito o fato de colocar os problemas da competitividade, inovação e densidade da estrutura industrial brasileira na agenda do país. No entanto, naquele momento a ABIMAQ já pautava a necessidade de definir uma estratégia clara para o futuro da indústria brasileira, haja vista que o excesso de metas, bem como a falta de instrumentos e mecanismos efetivos para o alcance dos objetivos propostos, também foram levantados como falhas do PBM. Outro aspecto citado refere-se à demora na implementação das medidas vis-à-vis ao curto prazo de vigência, uma vez que os problemas enfrentados pela indústria demandam soluções de longo prazo e regras estáveis (ABIMAQ, 2011).

Ao realizar uma análise acerca do arranjo institucional do PBM, Schapiro (2014) conclui que os problemas do PBM estão associados às debilidades no arranjo político-institucional, tanto na dimensão técnico-administrativa, quanto na dimensão política. Para o autor a política industrial ainda padecia de uma “cacofonia decisória”, proporcionada por um “arranjo institucional vazio”, uma vez que, não era centralizada em uma única agência de Estado, i.e., possuía representantes de diversos ministérios. Além disso, somava-se ainda ao problema de fragmentação de representação do setor industrial, haja vista que, diversos órgãos tornaram-se responsáveis pela política industrial. O autor verificava, portanto, um problema de coordenação intragovernamental na implementação do PBM.

Em suma, mudanças importantes para a indústria brasileira foram capitaneadas pelos planos de política industrial dos anos 2004-14. A avaliação dos aspectos positivos e negativos desses planos vem sendo realizada em trabalhos com diferentes abrangências e que se valem de diferentes metodologias de avaliação. Embora não se objetive fazer um balanço, o que foge ao escopo desse artigo, alguns resultados desses trabalhos podem ser elencados a fim de subsidiar a análise das políticas específicas para o setor de máquinas e equipamentos, na seção seguinte.

Ao analisar as mudanças setoriais dos três planos, Stein e Herrlein Júnior (2016) entendem que acabaram por desvirtuar o sentido de escolhas estratégicas da política industrial e privilegiar ao longo de sua execução medidas de caráter horizontal, em detrimento das políticas verticais ou de transformação da estrutura produtiva, como seria de esperar de uma política de cunho neoschumpeteriano. Esta avaliação converge com o ponto de vista de Schapiro (2014) acerca do PBM, que também identifica o predomínio da agenda do “custo Brasil” (centrada em reduções de tributos) sobre a agenda schumpeteriana ou transformadora. Há convergência também com Ulhôa et al. (2019), que utilizam dados da execução orçamentária da União. Para esses autores, não houve no período de vigência das políticas um direcionamento de recursos públicos que indicasse a centralidade da política industrial no conjunto das políticas públicas. O aspecto positivo evidenciado nesse trabalho foi o da crescente articulação da política industrial com a política de inovação, dado que o aumento mais significativo dos gastos públicos ocorreu na função Ciência e Tecnologia, que mais que dobrou no período.

Outra abordagem para a avaliação de políticas é a que se vale de metodologia econométrica, em geral métodos como o *Propensity Score Matching (PSM)*. Avellar e Botelho (2016; 2018) elaboraram esse tipo de análise com microdados da PINTEC (2008), utilizando o método PSM. O objetivo foi o de avaliar os impactos dos incentivos fiscais, dos programas de financiamento, da concessão de bolsas e de capital de risco às atividades inovativas nas pequenas empresas brasileiras (2016) e nos diferentes portes de empresas (2018). Os resultados apontaram que o conjunto dos programas de apoio à inovação estimulou os gastos com atividades inovativas do conjunto das empresas, mas em especial das pequenas e, portanto, houve efetividade da política industrial dado que os programas de apoio conseguiram aumentar os gastos com atividades inovativas das empresas industriais.

Nesta linha, podem ser citados também os trabalhos de Bahia et al. (2018) que investigaram, por meio de um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) dinâmico, quais são os impactos setoriais e macroeconômicos da política de fomento à inovação tecnológica no Brasil; Pio (2016) que analisou os impactos da formação do capital *knowledge* (adquirido mediante investimentos em P&D, na estrutura produtiva e nos agregados macroeconômicos de longo prazo) por meio de um modelo de equilíbrio geral computável; Oliveira et al. (2015) que analisaram o panorama dos dispêndios em P&D no Brasil e os seus impactos nos pedidos de patentes nacionais no PIB do país a partir de algumas variações de modelos econométricos de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS). Embora com objetivos e metodologias diferentes, estes trabalhos avaliaram de forma positiva as políticas públicas de incentivo ao aumento dos gastos públicos e privados em P&D.

A próxima seção, que constitui o núcleo principal do artigo, apresenta um conjunto de dados que contribui para mostrar os efeitos dos planos de política industrial sobre o setor de máquinas e equipamentos, contemplado com medidas apoio ao longo do período pela sua importância ímpar para o desenvolvimento industrial. Nessa seção é realizada uma análise evolutiva do apoio do governo às atividades inovativas do setor de máquinas e equipamentos, por meio de indicadores de esforço inovativo das empresas beneficiadas vis-à-vis as não beneficiadas pelos programas a partir dos anos 2000.

3. Evolução do apoio público à inovação na indústria brasileira de máquinas e equipamentos: uma análise dos resultados da PINTEC

Para cumprir o principal objetivo deste trabalho buscou-se analisar os dados disponíveis das edições da Pesquisa de Inovação (PINTEC) a partir dos anos 2000, sendo elas, as edições de 2003 (triênio 2001 – 2003), 2005 (triênio 2003 – 2005), 2008 (triênio 2006 – 2008), 2011 (triênio 2009 – 2011) e 2014 (triênio 2012 – 2014), além de outros dados que foram obtidos mediante uma tabulação especial, realizada pelo IBGE, elaborada exclusivamente para o presente trabalho.

A PINTEC tem como referência metodológica o Manual de Oslo, documento elaborado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em conjunto com a Eurostat, com o intuito de orientar, padronizar e estabelecer conceitos e metodologias para a elaboração de estatísticas e indicadores de P, D & I que oferece diretrizes de maneira internacionalmente comparável (OCDE, 2005).

Para fins de análise, nesta pesquisa, os dados da PINTEC serão agrupados conforme a última classificação, utilizada pelo Sebrae, com exceção das microempresas. Deste modo, serão consideradas pequenas empresas aquelas com 10 a 99 pessoas ocupadas, médias empresas aquelas com 100 a 499 pessoas ocupadas e grandes empresas aquelas com 500 ou mais pessoas ocupadas.

3.1 Características das atividades inovativas do setor de máquinas e equipamentos a partir dos dados da PINTEC para o período 2001 – 2014

Dentre os indicadores selecionados para a análise da evolução da inovação tecnológica no setor, utilizou-se a taxa de inovação. Tal indicador é obtido a partir da divisão da quantidade total de empresas que implementaram inovações pela quantidade total de empresas da amostra. A Tabela 1 apresenta a evolução da taxa de inovação das empresas brasileiras da indústria de máquinas e equipamentos referente ao período 2001 – 2014. De acordo com os dados nota-se que a taxa de inovação do setor é superior à taxa do conjunto da indústria de transformação e à taxa total da indústria ao longo de todo o período em análise.

Todavia, observa-se que a taxa de inovação do setor recuou entre as edições da PINTEC 2003 e 2005), de 43,50% para 39,35%. Na PINTEC (2008), apresentou recuperação substancial, alcançando o patamar de 51%, entretanto, o mesmo fenômeno de queda pode ser observado nas edições seguintes da PINTEC (2011 e 2014), onde registrou 41,31% e 40,33%, respectivamente, queda de 10,67 pontos percentuais em relação à 2008. Ressalta-se que esse resultado pode ser um impacto da crise internacional de 2008 e consequente queda no produto do país, uma vez que seus efeitos podem ter impactado em maior dificuldade de acesso ao crédito e, portanto, refletido sobre as decisões de investir e inovar das firmas.

Para efeitos de comparação, nota-se que a indústria de máquinas e equipamentos possui maior percentual de empresas que implementaram inovações de produto, processo ou de produto e processo do que a indústria total e a indústria de transformação. Tal resultado já era esperado devido à necessidade de acompanhar o padrão de competição setorial, para o qual os gastos em P&D são fundamentais. Ademais, conforme discutido na seção anterior, o setor de máquinas e equipamentos foi selecionado como setor estratégico pelos planos de política industrial, com o que foi beneficiado com vários programas que visavam a ampliação das suas atividades inovativas.

Tabela 1: Taxa de inovação e empresas que implementaram inovações da indústria de máquinas e equipamentos – Brasil: período 2001 – 2014

2001 – 2003						
Atividades da indústria	Número de empresas (A)	Empresas que implementaram inovações (B)	Taxa de inovação (B) / (A) (%)	Empresas que implementaram inovações de produto	Empresas que implementaram inovações de processo	Empresas que implementaram inovações de produto e processo
Total da indústria	84.262	28.036	33,27	17.146	22.658	11.768
Indústrias de Transformação	82.374	27.621	33,53	17.028	22.275	11.682
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	5.411	2.354	43,50	1.674	1.631	950
2003 – 2005						
Total da indústria	95.301	32.796	34,41	19.670	26.277	13.151
Indústrias de Transformação	89.205	29.951	33,58	17.666	24.091	11.807
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	5.799	2.282	39,35	1.728	1.350	795
2006 – 2008						
Total da indústria	106.862	41.262	38,61	25.365	34.255	18.358
Indústrias de Transformação	98.420	37.808	38,41	22.749	31.793	16.734
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	5.551	2.831	51,00	1.781	2.128	1.078
2009 – 2011						
Total da indústria	128.699	45.950	35,70	23.282	40.802	18.133
Indústrias de Transformação	114.212	41.012	35,91	19.991	36.497	15.475
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	6.228	2.573	41,31	1.839	1.827	1.094
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	794	323	40,68	202	223	102
Máquinas e equipamentos para agropecuária	727	386	53,09	317	273	205
Máquinas para extração e construção	211	92	43,60	75	62	46
Outras máquinas e equipamentos	4.496	1.773	39,44	1.245	1.269	741
2012 – 2014						
Total da indústria	132.529	47.693	35,99	24.498	42.572	19.376
Indústrias de Transformação	115.268	41.850	36,31	21.169	37.410	16.730
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	6.588	2.657	40,33	1.650	2.430	1.423
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	795	353	44,40	258	324	229
Máquinas e equipamentos para agropecuária	806	323	40,07	254	312	244
Máquinas para extração e construção	242	124	51,24	82	107	65
Outras máquinas e equipamentos	4.746	1.857	39,13	1.056	1.687	886

Fonte: PINTEC (2003; 2005; 2008; 2011; 2014). Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

A Tabela 2 apresenta o esforço inovativo, obtido por meio da relação entre o dispêndio realizado em atividades inovativas e a receita líquida de vendas. A compreensão do esforço empreendido para inovar possibilita avaliar quais setores estão buscando de forma mais contundente a geração de inovações, bem como os tipos de gastos inovativos mais utilizados para esta finalidade. Na indústria de máquinas e equipamentos o percentual do indicador de esforço inovativo passou de 3,26%, na PINTEC (2003), para 4,15%, na PINTEC (2005), o maior patamar histórico já registrado pela pesquisa, como demonstrado na Tabela 2. Todavia, quando comparado o indicador ao longo do período, nota-se uma queda a partir da PINTEC (2008), passando de 3,01%, para 2,10% na PINTEC (2011), recuperando-se para 2,17%, na PINTEC (2014), razoavelmente distante do resultado percebido em 2005.

Acredita-se que o período de melhor desempenho do indicador de esforço inovativo pode ser identificado como uma resposta ao cenário favorável vivido pela economia brasileira a partir de 2003, uma vez que esta entrou em uma nova fase de crescimento, com mudanças na estrutura e na dinâmica econômica. Entre 2003 e 2010, o Brasil experimentou o maior ciclo de crescimento desde os anos 1980, haja vista que o PIB cresceu, em média, 4,1% ao ano, mesmo tendo atravessado a pior fase da crise internacional de 2008.

Neste período, a economia brasileira foi fortemente influenciada pelo cenário externo devido à situação de liquidez dos mercados financeiros, ao aumento dos preços internacionais das *commodities*, ao ritmo de crescimento do comércio mundial e à abundância de fluxos de capitais, especialmente para as economias emergentes. Entretanto, não é razoável presumir que apenas o cenário externo favorável por si só determinava a dinâmica econômica, uma vez que criou-se condições para que o Estado desempenhasse

um papel decisivo na mudança da economia brasileira, sobretudo, possibilitando o aumento dos investimentos como motor do crescimento econômico.

Sob essa perspectiva, infere-se que a queda do indicador de esforço inovativo ao longo do período, representa um movimento identificado como resposta à crise internacional de 2008 e à perda de importância da política industrial no conjunto das políticas públicas. O comércio global passou a crescer em um ritmo bastante inferior ao registrado no período que antecedeu à crise, a entrada de fluxos de capitais perdeu fôlego, a partir de 2011, e a nova fase de alta dos preços das *commodities* se reverteu em uma retração do comércio internacional, a partir de 2012. Internamente, a austeridade fiscal tornou a situação dos investimentos vulnerável e, por conseguinte, o acesso ao crédito mais custoso no pós-crise, sobretudo, para investimentos em inovação, que carregam um risco maior.

A Tabela 2 também apresenta uma análise mais desagregada do esforço inovativo das empresas inovadoras do setor a partir das edições da PINTEC (2011) e (2014). Assim, os subsetores que se destacaram com as maiores proporções de dispêndios totais em atividades inovativas sobre a receita líquida de vendas foram os setores de máquinas para extração e construção com 3,20%, em 2011 e 2,43%, em 2014, seguido por máquinas e equipamentos para agropecuária com 3,20%, em 2011 e 2,25%, em 2014.

Tabela 2: Esforço inovativo total da indústria de máquinas e equipamentos – Brasil: período 2001 – 2014

2001 – 2003					
Atividades da indústria	Número total de empresas	Receita líquida de vendas (R\$ 1.000) (A)	Dispêndio realizado em atividades inovativas		Esforço inovativo total (B) / (A) (%)
			Número total de empresas	Valor (R\$ 1.000) (B)	
Total da indústria	84.262	953.705.414	20.599	23.419.227	2,46
Indústrias de Transformação	82.374	929.837.696	20.274	23.034.602	2,48
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	5.411	51.077.233	1.834	1.663.586	3,26
2003 – 2005					
Total da indústria	95.301	1.357.329.945	21.966	41.289.212	3,04
Indústrias de Transformação	89.205	1.202.698.981	19.621	33.724.694	2,80
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	5.799	67.200.544	1.790	2.785.497	4,15
2006 – 2008					
Total da indústria	106.862	1.896.136.040	33.034	54.103.620	2,85
Indústrias de Transformação	98.420	1.662.023.211	30.291	43.231.063	2,60
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	5.551	85.531.494	2.424	2.574.721	3,01
2009 – 2011					
Total da indústria	128.699	2.535.017.134	36.506	64.863.726	2,56
Indústrias de Transformação	114.212	2.040.294.028	32.250	50.124.930	2,46
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	6.228	103.464.330	2.212	2.173.764	2,10
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	794	18.925.822	268	276.378	1,46
Máquinas e equipamentos para agropecuária	727	21.553.353	289	523.388	2,43
Máquinas para extração e construção	211	13.761.640	82	440.280	3,20
Outras máquinas e equipamentos	4.496	49.223.515	1.572	933.719	1,90
2012 – 2014					
Total da indústria	132.529	3.210.686.456	38.835	81.491.645	2,54
Indústrias de Transformação	115.268	2.586.760.421	33.573	55.891.758	2,16
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	6.588	130.413.204	2.258	2.835.718	2,17
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	795	21.891.815	289	346.082	1,58
Máquinas e equipamentos para agropecuária	806	30.268.690	260	680.082	2,25
Máquinas para extração e construção	242	18.710.508	103	479.767	2,56
Outras máquinas e equipamentos	4.746	59.542.191	1.606	1.329.787	2,23

Fonte: PINTEC (2003; 2005; 2008; 2011; 2014). Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

Verifica-se que os dados de esforço inovativo e taxa de inovação mostram comportamentos diferenciados entre os subsetores da indústria de máquinas e equipamentos. Como o setor apresentou aumento substancial na taxa de crescimento das importações, embora em ritmo diferenciado entre seus

subsetores⁶, tal comportamento aparenta perda de competitividade, especialmente associada aos avanços chineses. Assim, há um indicativo que o setor tenha passado por um processo de especialização, com os subsectores ligados à agropecuária e à construção civil fortalecidos. Essa hipótese corrobora a grande especialização brasileira em *commodities*, somada ao investimento no sistema de agronegócios e ao expressivo crescimento da construção civil nos anos 2000, fortemente vinculado às políticas públicas (e.g., Minha Casa, Minha Vida). No entanto, essa questão requer estudos mais aprofundados que não foram tratados por furem ao escopo deste trabalho.

Em relação às atividades que as empresas empreendem para inovar, desdobram-se em P&D (que compreende pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental) e as não relacionadas à P&D (que envolve a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos)⁷. Neste sentido, a mensuração dos recursos alocados nestas atividades inovativas revela o esforço empreendido para a inovação de produto e processo

O Gráfico 1 apresenta o percentual dos dispêndios com cada uma das atividades inovativas realizados pelas empresas brasileiras da indústria de máquinas e equipamentos, referente ao período 2001 – 2014. Constatou-se que, ao longo de todo o período analisado, a predominância da dinâmica inovativa do setor esteve fincada na aquisição em máquinas e equipamentos. Embora sua participação tenha sofrido queda de 66%, na PINTEC (2008), para 43,1%, na PINTEC (2011), e para 40% na PINTEC (2014), tal resultado sugere que a aquisição de tecnologia incorporada em máquinas e equipamentos representa a principal atividade inovativa na estrutura dos gastos realizados com inovações pelas firmas no setor.

As atividades internas de P&D, por sua vez, registraram aumento na participação percentual nos dispêndios, passando de 21,9% em 2003, para 36,7%, em 2014. Segundo Avellar e Botelho (2015), os programas de apoio à inovação tendem a definir instrumentos que se voltam, em grande medida, a aumentar os gastos em P&D. O departamento interno de P&D configura uma fonte de informação crucial, haja vista que gastos em P&D constituem uma atividade inovativa que visa ampliar a gama de conhecimentos no interior da empresa, na medida em que é a principal determinante da geração de novos produtos e processos. Nesse sentido, infere-se que os subsídios provenientes das políticas industriais dos anos 2000, em especial, o programa de incentivos fiscais para atividades de P&D, estimularam o aumento nos investimentos das firmas em atividades internas de P&D, como demonstrado no Gráfico 1. Esse é um sinal importante de que os estímulos das políticas industriais dos anos 2000 produziram resultados positivos, ademais de mostrar que houve, de fato, maior articulação com as políticas de C,T & I, que direcionaram vários instrumentos de apoio ao aumento dos gastos de P&D empresariais, tal como mostrado por Ulhôa et al. (2019).

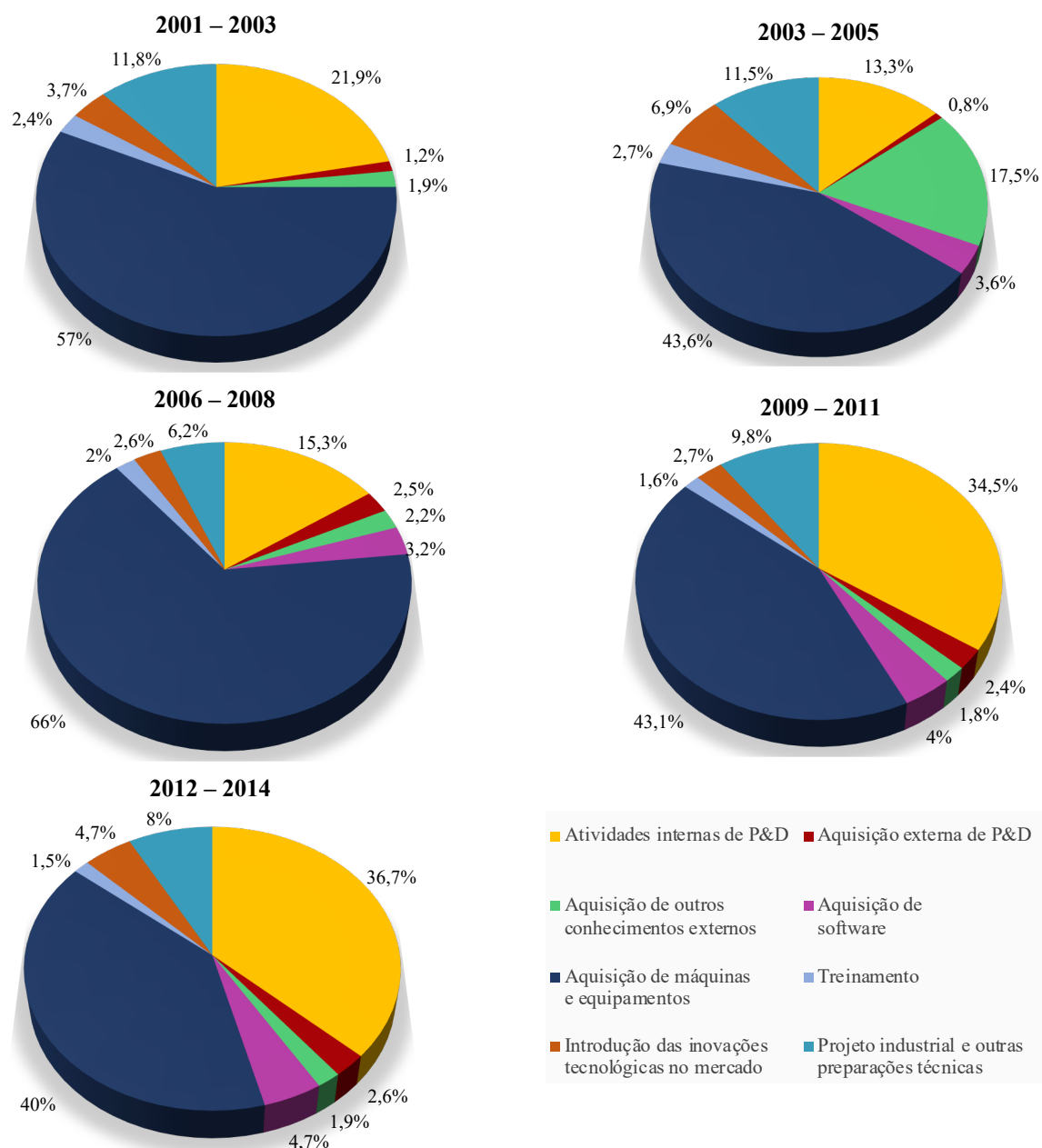
Embora a aquisição externa de P&D esteja entre as menores participações dos gastos em atividades inovativas, chegando a aparecer em última posição nas edições da PINTEC (2003) e (2005), apresentou aumento ao longo do período, passando de 1,2%, em 2003, para 2,6%, em 2014. Do mesmo modo, a aquisição de *software*, que foi implementada como atividade inovativa a partir da PINTEC (2005), registrou crescimento de 3,6%, em 2005, para 4,7%, em 2014.

Sob essa perspectiva, infere-se que, pelo fato do parque industrial brasileiro estar obsoleto e enfrentar um distanciamento tecnológico vis-à-vis às economias mais inovadoras do mundo, é razoável esperar que as atividades de aquisição externa de P&D e a aquisição de *software* sejam menores devido à baixa difusão de novas tecnologias, assim como a aquisição de máquinas e equipamentos seja alta devido à compra de novas máquinas que incorporam tecnologia e representam a implementação de produtos e/ou processos novos ou significativamente aprimorados em nível das empresas.

⁶ O documento da ABIMAQ (2019) mostra o aumento das importações em 2018: Componentes para a indústria de bens de capital (28,3%); Máquinas para a indústria de transformação (22,6%); Máquinas para bens de consumo (18,9%); Infraestrutura e indústria de base (14%); Máquinas para logística e construção civil (11,7%); Máquinas e implementos agrícolas (3,8%); Máquinas para petróleo e energia renovável (0,7%).

⁷ As categorias de atividades inovativas que as firmas empreendem como meio para inovar, segundo a PINTEC, são de oito tipos, sendo elas: atividades internas de P&D; aquisição externas de P&D; aquisição de outros conhecimentos externos; aquisição de *software*; aquisição de máquinas e equipamentos; treinamento; introdução das inovações tecnológicas no mercado, e; projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição.

Gráfico 1: Participação percentual dos dispêndios nas atividades inovativas das empresas da indústria de máquinas e equipamentos, que implementaram inovações de produto ou processo – Brasil: período 2001 – 2014



Fonte: PINTEC (2003; 2005; 2008; 2011; 2014). Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

Na subseção seguinte, aprofunda-se a análise dos efeitos das políticas públicas de apoio ao setor de máquinas e equipamentos, a partir de dados tabulados pelo IBGE.

3.2 Características do apoio das políticas públicas às atividades inovativas do setor de máquinas e equipamentos a partir dos dados da PINTEC para o período 2001 – 2014

A amostra de empresas da PINTEC (2003) do setor de máquinas e equipamentos é constituída de 2.354 empresas que implementaram inovação, sendo 16,14% (380 empresas) dessas empresas financiadas pelos programas do governo de apoio à inovação. Na PINTEC (2005) este número cresceu ligeiramente, das 2.281 empresas inovadoras do setor, 17,32% foram financiadas pelo governo (395 empresas). Na PINTEC (2008), das 2.832 empresas inovadoras, 25,25% receberam suporte público (715 empresas), ao passo que na PINTEC (2010) este percentual pouco se alterou, porém, as empresas beneficiárias diminuíram em termos absolutos, uma vez que das 2.572 empresas inovadoras, 25,78% (663 empresas)

receberam apoio do governo. Na PINTEC (2014) registrou-se recuperação do indicador, haja vista que das 2.658 empresas inovadoras, 34,80% foram beneficiadas pelo apoio do governo (925 empresas), o maior percentual registrado até então, como demonstrado na Tabela 3.

Acredita-se que estes crescentes resultados de maior participação das empresas do setor nos programas de apoio do governo tenham ocorrido devido à ampliação dos programas e instrumentos de apoio à inovação no âmbito da PITCE, PDP e PBM. Além disso, é possível que a queda das empresas beneficiárias na PINTEC (2011) se deva aos impactos da crise internacional de 2008 e, por conseguinte, a retração de crédito, que tornou ainda mais difícil o financiamento para atividades inovadoras. Não obstante, ainda que o percentual de empresas contempladas pelo apoio do governo para inovação seja pequeno, ao longo do período analisado é possível observar um importante aumento na participação das empresas beneficiadas pelos programas de apoio à inovação e, portanto, resultados positivos dos programas.

Em todo o período analisado, há uma correspondência em patamares mais acentuados entre empresas beneficiárias do apoio do governo e empresas de menor porte, uma vez que, em todos os anos, acima de 70% do grupo das empresas beneficiárias era composto por empresas de pequeno porte, chegando a alcançar o patamar de 85% na PINTEC (2008), conforme dados da Tabela 3. Este resultado sugere uma crescente participação desse segmento empresarial como beneficiário do apoio das políticas públicas de inovação e corresponde ao objetivo dos planos de política industrial dos anos 2000 de fortalecer as pequenas empresas industriais brasileiras (AVELLAR; BOTELHO, 2016). Conforme comentado anteriormente, esse aspecto constitui uma diferença importante com os planos de política industrial passados, que voltavam-se, sobretudo, às grandes empresas.

Por outro lado, as empresas de médio porte oscilaram entre 10% e 21% entre as beneficiárias dos programas de apoio à inovação no período analisado. Em relação às grandes empresas, na PINTEC (2003) registrou-se que apenas 7,1% foram contempladas por suporte público à inovação (27 empresas). Na PINTEC (2005), esse percentual passou para 8,6%, porém, na PINTEC (2008) caiu para 4,3%. Recuperou-se e registrou 7,1%, na PINTEC (2011) e finalizou com 6,8%, na PINTEC (2014) (63 empresas).

Tabela 3: Número de empresas inovadoras do setor de máquinas e equipamentos beneficiárias e não beneficiárias dos programas de apoio à inovação – Brasil: período 2001 – 2014 por porte da empresa

Setor de Máquinas e equipamentos																	
Ano	Total de empresas					Porte das empresas (*)											
						Pequenas				Médias				Grandes			
	Implementaram inovações	Benef.	%	Não Benef.	%	Benef.	%	Não Benef.	%	Benef.	%	Não Benef.	%	Benef.	%	Não Benef.	%
2003	2.354	380	16,14	1.974	83,86	303	79,7	1.684	85,3	50	13,2	239	12,1	27	7,1	51	2,6
2005	2.281	395	17,32	1.886	82,68	281	71,1	1.628	86,3	80	20,3	205	10,9	34	8,6	53	2,8
2008	2.832	715	25,25	2.117	74,75	608	85,0	1.871	88,4	76	10,6	204	9,6	31	4,3	42	2,0
2011	2.572	663	25,78	1.909	74,22	477	71,9	1.707	89,4	139	21,0	187	9,8	47	7,1	15	0,8
2014	2.658	925	34,80	1.733	65,20	680	73,5	1.449	83,6	182	19,7	259	15,0	63	6,8	25	1,4

Fonte: PINTEC (2003; 2005; 2008; 2011; 2014). Tabulação especial do IBGE. Elaboração própria.

(*) Pequenas empresas – 0 a 99 pessoas ocupadas; Médias empresas – de 100 a 499 pessoas ocupadas; Grandes empresas – acima de 500 pessoas ocupadas.

Alguns elementos são utilizados para analisar as atividades inovativas das empresas e vêm sendo considerados na literatura especializada para comparar as empresas beneficiadas pelos programas do governo de apoio à inovação vis-à-vis as não beneficiadas pelos programas. O estudo de Avellar e Botelho (2015) apresenta um conjunto de indicadores de esforço e desempenho inovativos para os diferentes portes de empresas, beneficiadas e não beneficiadas, divididas por programas de incentivo fiscal e de incentivo financeiro. Com base nesses critérios, o IBGE elaborou para esse estudo a Tabela 4, que apresenta indicadores de esforço e desempenho inovativos para as empresas de pequeno, médio e grande portes do setor de máquinas e equipamentos beneficiárias e não beneficiárias do apoio público à inovação, referente ao período 2001 – 2014.

Acerca das empresas beneficiárias e não beneficiárias do apoio do governo, a participação nos programas de apoio à inovação é analisada utilizando-se três conjuntos de indicadores, a saber: o primeiro caracteriza as empresas quanto ao número de pessoal ocupado, receita líquida de vendas, origem de capital e participação em grupo empresarial e estão disponíveis para todas as empresas, inovadoras e não inovadoras. O segundo conjunto de variáveis envolve indicadores de esforço inovativo, incluindo gastos com P&D, gastos com atividades inovativas, funcionários com 3º grau (*proxy* para qualificação da mão de obra), P&D contínuo e participação em arranjos cooperativos. Nesse caso, os indicadores estão disponíveis apenas para as empresas inovadoras, dado que as demais não respondem à essas questões. O terceiro conjunto de variáveis apresenta indicadores de resultado, incluindo a produtividade do trabalho, empresas inovadoras, inovação de produto, de processo e organizacional e proteção estratégica.

É importante notar que, de maneira geral, as empresas beneficiárias, independentemente do porte, registraram o número médio de pessoal ocupado mais alto em relação às não beneficiárias e média da receita líquida de vendas preponderantemente maior. Por outro lado, as empresas beneficiárias apresentaram menor percentual de empresas estrangeiras e participantes em grupo empresarial, principalmente entre as empresas de pequeno e médio porte, o que era esperado, dadas as características intrínsecas a esse segmento empresarial. Entretanto, as empresas beneficiárias de grande porte apresentaram resultados superiores em relação às não beneficiárias em todas as edições, exceto na PINTEC (2005), que apresentaram menor percentual de empresas multinacionais.

Em relação aos indicadores de esforço inovativo das empresas inovadoras, verifica-se a existência de um padrão. As empresas inovadoras beneficiárias de médio e grande porte apresentam indicadores de esforço inovativo (gastos em P&D, gastos em atividades inovativas, proporção de funcionários com 3º grau completo, P&D contínuo e arranjo cooperativo) superiores às empresas inovadoras não beneficiárias ao longo do período em análise, com exceção das edições da PINTEC (2005) e (2008), onde o indicador de arranjo cooperativo apresentou-se inferior nas grandes empresas.

Em contrapartida, os indicadores de esforço inovativo das empresas inovadoras beneficiárias de pequeno porte oscilaram ao longo de todo o período, apresentando resultados ora superiores às não beneficiárias, ora inferiores. Todavia, pode-se auferir que os indicadores de esforço inovativo mostram maiores valores médios dispendidos em P&D e atividades inovativas, bem como participação superior das empresas beneficiadas em relação às não beneficiadas pelo apoio público à inovação.

No que tange aos indicadores de resultado, tais como produtividade, empresas inovadoras, inovação de produto, processo e organizacional e proteção estratégica, observa-se que as empresas beneficiárias de médio e grande porte apresentaram indicadores majoritariamente superiores vis-à-vis as não beneficiárias, com exceção do indicador de produtividade que apresentou resultados preponderantemente inferiores em todos os portes, principalmente, nas pequenas empresas. Não obstante, embora as pequenas empresas beneficiárias tenham apresentado a maioria dos indicadores de resultado superiores aos das empresas não beneficiárias, em algumas edições houve oscilações, apresentando indicadores inferiores, sobretudo, o indicador de inovação de produto.

Embora as empresas beneficiárias tenham apresentado alguns indicadores mais baixos quando comparadas às não beneficiárias, a análise do conjunto de indicadores de resultado das atividades inovativas mostra que foram positivos, sobretudo, o percentual de empresas inovadoras entre as empresas beneficiárias e não beneficiárias. Ao longo de todo o período, independentemente do porte, as empresas beneficiárias apresentam percentual significativamente maior nesses indicadores em relação às empresas inovadoras não beneficiárias.

É importante ressaltar que, ao considerar as empresas beneficiárias dos programas de apoio à inovação, nota-se que o número de empresas de pequeno porte beneficiadas pelos incentivos do governo à inovação é substancialmente maior em relação ao número de empresas de médio e grande porte beneficiadas, como observado na Tabela 4. Contudo, verifica-se que os indicadores de esforço e resultado inovativos apresentam melhores resultados para as grandes empresas beneficiárias. Esse resultado é esperado, pelo fato de as grandes empresas possuírem mais capacidade de investimento, maiores dispêndios em atividades inovativas em geral, e de P&D em particular.

A partir da análise da evolução dos indicadores de esforço e desempenho inovativos, infere-se que a política industrial e de apoio à inovação no Brasil a partir dos anos 2000 apresentou resultados positivos

para o setor de máquinas e equipamentos, uma vez que foram registrados indicadores majoritariamente superiores das empresas inovadoras beneficiárias em relação às não beneficiárias do apoio do governo à inovação. Todavia, é necessária uma investigação mais aprofundada com o intuito de verificar se foi o benefício público que as tornaram mais inovativas ou o fato de serem mais inovativas fez com que essas empresas conseguissem ter acesso ao apoio público.

Além disso, os resultados apresentados na Tabela 4 corroboram com o trabalho de Avellar e Botelho (2015), que destacam a ampliação do escopo de instrumentos de apoio, por meio do estabelecimento de medidas fiscais e financeiras, bem como do volume de recursos, importante sobretudo para as empresas de pequeno porte.

Tabela 4: Características das empresas do setor de máquinas e equipamentos beneficiárias e não beneficiárias do apoio do governo à inovação – Brasil: período 2001 – 2014 por porte da empresa

Setor de Máquinas e equipamentos												
Variáveis	Pequenas				Médias				Grandes			
	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %
Características das Empresas												
Número de Empresas (unidades)	375	-	4.401	-	57	-	480	-	27	-	69	-
Pessoal Ocupado (unidade)	12.729	33,94	113.767	25,85	9.947	174,51	77.991	162,48	49.192	1.821,93	78.677	1.140,25
Receita Líquida de Vendas (R\$ 1000)	1.274.053	3.397,47	9.373.373	2.129,83	1.278.998	22.438,56	10.618.780	22.122,46	10.593.697	392.359,15	17.938.331	259.975,81
Multinacional (% estrangeiras)	4	1,07	90	2,04	7	12,28	97	20,21	13	48,15	30	43,48
Grupo (%)	20	5,33	114	2,59	12	21,05	49	10,21	11	40,74	19	27,54
Indicadores de Esforço Inovativo das Empresas Inovadoras												
2003 Gastos com P&D (R\$ 1000)	6.936	22,89	95.901	56,95	19.299	385,98	42.839	179,24	112.728	4.175,11	86.155	1.689,31
Gastos com Atividades Inovativas (R\$ 1000)	89.626	295,80	343.654	204,07	93.838	1.876,76	194.828	815,18	589.551	21.835,22	352.089	6.903,71
Funcionários com 3º Grau (%)	37	12,21	262	15,56	184	368	194	81,17	546	2.022,22	472	925,49
P&D Contínuo (%)	25	8,25	216	12,83	21	42	78	32,64	24	88,89	35	68,63
Arranjo Cooperativo (%)	7	2,31	35	2,08	10	20	9	3,77	17	62,96	26	50,98
Indicadores de Resultados												
Produtividade do Trabalho (R\$ 1000) (RLV / PO)	100,09	-	82,39	-	128,58	-	136,15	-	215,35	-	228	-
Empresas Inovadoras (%)	303	80,80	1.684	38,26	50	87,72	239	49,79	27	100	51	73,91
Inovação de Produto (%)	95	31,35	173	10,27	11	22	32	13,39	12	44,44	23	45,10
Inovação de Processo (%)	215	70,96	1.137	67,52	41	82	172	71,97	24	88,89	42	82,35
Proteção Estratégica (%) (*)	90	29,70	238	14,13	16	32	46	19,25	16	59,26	26	50,98
Setor de Máquinas e equipamentos												
Variáveis	Pequenas				Médias				Grandes			
	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %
Características das Empresas												
Número de Empresas (unidades)	311	-	4.941	-	80	-	366	-	34	-	67	-
Pessoal Ocupado (unidade)	9.944	31,97	133.820	27,08	17.385	217,31	64.448	176,09	61.282	1.802,41	83.395	1.244,70
Receita Líquida de Vendas (R\$ 1000)	1.045.659	3.362,25	19.253.525	3.896,69	2.876.455	35.955,69	11.078.842	30.270,06	13.028.687	383.196,68	22.391.544	334.202,15
Multinacional (% estrangeiras)	0	0	123	2,49	10	12,50	61	16,67	11	32,35	31	46,27
Grupo (%)	4	1,29	185	3,74	16	20	61	16,67	11	32,35	19	28,36
Indicadores de Esforço Inovativo das Empresas Inovadoras												
2005 Gastos com P&D (R\$ 1000)	13.837	49,24	81.895	50,30	30.505	381,31	28.739	140,19	109.632	3.224,47	106.444	2.008,38
Gastos com Atividades Inovativas (R\$ 1000)	90.487	322,02	1.539.635	945,72	141.101	1.763,76	137.335	669,93	392.370	11.540,29	484.570	9.142,83
Funcionários com 3º Grau (%)	344	122,42	635	39	178	222,50	175	85,37	509	1.497,06	458	864,15
P&D Contínuo (%)	14	4,98	237	14,56	34	42,50	47	22,93	26	76,47	33	62,26
Arranjo Cooperativo (%)	11	3,91	121	7,43	16	20	15	7,32	15	44,12	24	45,28
Indicadores de Resultados												
Produtividade do Trabalho (R\$ 1000) (RLV / PO)	105,15	-	143,88	-	165,46	-	171,90	-	212,60	-	268,50	-
Empresas Inovadoras (%)	281	90,35	1.628	32,95	80	100	205	56,01	34	100	53	79,10
Inovação de Produto (%)	43	15,30	371	22,79	18	22,50	44	21,46	22	64,71	26	49,06
Inovação de Processo (%)	228	81,14	864	53,07	60	75	133	64,88	26	76,47	39	73,58
Proteção Estratégica (%) (*)	54	19,22	218	13,39	12	15	23	11,22	16	47,06	25	47,17

Continua...

Continuação

Variáveis	Setor de Máquinas e equipamentos											
	Pequenas				Médias				Grandes			
	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %
Características das Empresas												
Número de Empresas (unidades)	625	-	4.365	-	77	-	398	-	32	-	54	-
Pessoal Ocupado (unidade)	22.456	35,93	121.574	27,85	17.398	225,95	82.372	206,96	53.195	1.662,34	63.405	1.174,17
Receita Líquida de Vendas (R\$ 1000)	2.837.772	4.540,44	17.148.185	3.928,56	4.065.645	52.800,58	19.816.345	49.789,81	18.207.406	568.981,44	21.801.767	403.736,43
Multinacional (% estrangeiras)	6	0,96	147	3,37	9	11,69	89	22,36	13	40,63	21	38,89
Grupo (%)	41	6,56	502	11,50	27	35,06	150	37,69	20	62,50	26	48,15
Indicadores de Esforço Inovativo das Empresas Inovadoras												
Gastos com P&D (R\$ 1000)	17.603	28,95	49.341	26,37	22.627	297,72	32.543	159,52	224.158	7.230,90	46.572	1.108,86
Gastos com Atividades Inovativas (R\$ 1000)	757.203	1.245,40	563.369	301,11	163.050	2.145,39	270.695	1.326,94	581.488	18.757,68	238.917	5.688,50
Funcionários com 3º Grau (%)	81	13,32	153	8,18	123	161,84	102	50	440	1.419,35	106	252,38
P&D Contínuo (%)	115	18,91	145	7,75	24	31,58	34	16,67	24	77,42	16	38,10
Arranjo Cooperativo (%)	99	16,28	223	11,92	16	21,05	25	12,25	12	38,71	18	42,86
Indicadores de Resultados												
Produtividade do Trabalho (R\$ 1000) (RLV / PO)	126,37	-	141,05	-	233,68	-	240,57	-	342,28	-	343,85	-
Empresas Inovadoras (%)	608	97,28	1.871	42,86	76	98,70	204	51,26	31	96,88	42	77,78
Inovação de Produto (%)	94	15,46	362	19,35	23	30,26	46	22,55	18	58,06	17	40,48
Inovação de Processo (%)	509	83,72	1.338	71,51	66	86,84	153	75	28	90,32	34	80,95
Proteção Estratégica (%) (*)	104	17,11	108	5,77	28	36,84	55	26,96	21	67,74	17	40,48
Inovação Organizacional (%) (**)	601	96,16	2.929	67,10	76	98,70	312	78,39	30	93,75	45	83,33
Setor de Máquinas e equipamentos												
Variáveis	Pequenas				Médias				Grandes			
	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %
	Características das Empresas											
Número de Empresas (unidades)	615	-	4.949	-	147	-	424	-	49	-	43	-
Pessoal Ocupado (unidade)	21.875	35,57	136.068	27,49	34.778	236,59	84.224	198,64	83.676	1.707,67	57.143	1.328,91
Receita Líquida de Vendas (R\$ 1000)	2.774.596	4.511,54	24.567.327	4.964,10	8.566.411	58.274,90	20.606.159	48.599,43	33.810.921	690.018,80	19.499.131	453.468,16
Multinacional (% estrangeiras)	8	1,30	182	3,68	14	9,52	75	17,69	20	40,82	16	37,21
Grupo (%)	8	1,30	243	4,91	26	17,69	79	18,63	20	40,82	16	37,21
Indicadores de Esforço Inovativo das Empresas Inovadoras												
Gastos com P&D (R\$ 1000)	41.109	86,18	179.416	105,12	65.179	468,91	53.494	286,06	400.262	8.516,21	11.158	743,87
Gastos com Atividades Inovativas (R\$ 1000)	207.959	435,97	746.661	437,41	389.551	2.802,52	237.793	1.271,62	558.506	11.883,11	33.293	2.219,53
Funcionários com 3º Grau (%)	79	16,56	668	39,13	138	99,28	168	89,84	1.260	2.680,85	34	226,67
P&D Contínuo (%)	106	22,22	502	29,41	44	31,65	45	24,06	38	80,85	9	60
Arranjo Cooperativo (%)	180	37,74	406	23,78	45	32,37	33	17,65	17	36,17	6	40
Indicadores de Resultados												
Produtividade do Trabalho (R\$ 1000) (RLV / PO)	126,84	-	180,55	-	246,32	-	244,66	-	404,07	-	341,23	-
Empresas Inovadoras (%)	477	77,56	1.707	34,49	139	94,56	187	44,10	47	95,92	15	34,88
Inovação de Produto (%)	64	13,42	812	47,57	48	34,53	58	31,02	27	57,45	4	26,67
Inovação de Processo (%)	428	89,73	1.074	62,92	127	91,37	150	80,21	39	82,98	10	66,67
Inovação Organizacional (%) (**)	335	54,47	3.504	70,80	139	94,56	317	74,76	42	85,71	26	60,47
Setor de Máquinas e equipamentos												
Variáveis	Pequenas				Médias				Grandes			
	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %	Beneficiárias	média e %	Não Benef.	média e %
	Características das Empresas											
Número de Empresas (unidades)	705	-	5.120	-	184	-	480	-	63	-	36	-
Pessoal Ocupado (unidade)	24.129	34,23	142.240	27,78	39.153	212,79	91.074	189,74	93.793	1.488,78	38.011	1.055,86
Receita Líquida de Vendas (R\$ 1000)	3.531.292	5.008,92	31.395.575	6.131,95	11.768.832	63.961,04	27.089.607	56.436,68	49.886.650	791.851,59	13.650.087	379.169,08
Multinacional (% estrangeiras)	2	0,28	214	4,18	31	16,85	101	21,04	22	34,92	12	33,33
Grupo (%)	103	14,61	167	3,26	48	26,09	95	19,79	30	47,62	16	44,44
Indicadores de Esforço Inovativo das Empresas Inovadoras												
Gastos com P&D (R\$ 1000)	83.068	122,16	129.945	89,68	168.680	926,81	75.551	291,70	559.410	8.879,52	24.525	981
Gastos com Atividades Inovativas (R\$ 1000)	331.256	487,14	531.361	366,71	394.058	2.165,15	444.403	1.715,84	1.040.430	16.514,76	94.210	3.768,4
Funcionários com 3º Grau (%)	342	50,29	234	16,15	303	166,48	200	77,22	913	1.449,21	31	124
P&D Contínuo (%)	146	21,47	100	6,90	82	45,05	85	32,82	49	77,78	13	52
Arranjo Cooperativo (%)	102	15	165	11,39	62	32,07	66	25,48	29	46,03	15	60
Indicadores de Resultados												
Produtividade do Trabalho (R\$ 1000) (RLV / PO)	146,35	-	220,72	-	300,59	-	297,45	-	531,89	-	359,11	-
Empresas Inovadoras (%)	680	96,45	1.449	28,30	182	98,91	259	53,96	63	100	25	69,44
Inovação de Produto (%)	217	31,91	387	26,71	67	36,81	71	27,41	39	61,90	11	44
Inovação de Processo (%)	678	99,70	1.300	89,72	169	92,86	214	82,63	51	80,95	19	76
Proteção Estratégica (%) (*)	119	17,50	319	22,02	120	65,93	152	58,69	48	76,19	19	76
Inovação Organizacional (%) (**)	661	93,76	3.447	67,32	174	94,57	365	76,04	59	93,65	32	88,89

Fonte: PINTEC (2003; 2005; 2008; 2011; 2014). Tabulação especial do IBGE. Elaboração própria.

Nota: As empresas não inovadoras são considerações não beneficiárias, porque não são perguntadas sobre apoio.

(*) Em Proteção Estratégica (unidade) estão incluídas as empresas que responderam sim em pelo menos uma dentre as questões 168, 169, 170 e 171.

(**) Em Inovação Organizacional (unidade) estão incluídas as empresas que responderam sim em pelo menos uma dentre as questões 188, 189, 190, 190.1, 191 e 192.

A fim de complementar a análise do apoio à inovação no setor de máquinas e equipamentos, a Tabela 5 apresenta dados acerca da evolução dos diferentes programas que vigoraram ao longo do período 2001 – 2014. Além dos diferentes tipos de programas que, segundo a PINTEC (2014), envolvem incentivos fiscais, financiamentos, subvenções, participação em programas públicos voltados para o desenvolvimento

tecnológico e científico, dentre outros, calculou-se um indicador para mensurar o percentual de empresas inovadoras com apoio do governo, obtido por meio do total de empresas inovadoras que receberam apoio do governo sobre o total de empresas que implementaram inovações.

Nota-se que o percentual de empresas inovadoras do setor de máquinas e equipamentos que receberam algum tipo de apoio do governo à inovação mais que dobrou ao longo do período analisado. Este percentual aumentou ligeiramente de 16,14%, registrado na PINTEC (2003), para 17,35%, na PINTEC (2005), e saltou para 25,26%, na PINTEC (2008). No período contemplado pela PINTEC (2011), o percentual pouco se alterou, registrando 25,81%, entretanto, houve queda tanto no total de empresas que receberam apoio do governo à inovação, quanto no total de empresas que implementaram inovações, que, por sua vez, pode ter ocorrido devido ao impacto da crise internacional de 2008. Na PINTEC (2014), o percentual de empresas inovadoras que receberam algum tipo de apoio do governo, passou para 34,81%, o maior patamar histórico já registrado pela pesquisa, como demonstrado na Tabela 5.

Ao se analisar os diferentes tipos de programas, observa-se que o principal instrumento de apoio do governo às atividades inovativas utilizado pelas empresas do setor de máquinas e equipamentos, em todas as edições da PINTEC, foi o financiamento para a compra de máquinas e equipamentos. Analisando a evolução do programa, o número de empresas do setor beneficiadas pelo programa mais que dobrou ao longo do período em análise, passou de 304, entre os anos 2001 e 2003, para 669, entre 2011 – 2014.

Entretanto, tal resultado já era esperado, pois como evidenciado por meio do Gráfico 1, a dinâmica inovativa do setor baseia-se, predominantemente, na aquisição de tecnologia incorporada em novas máquinas e equipamentos, que, por sua vez, representa a principal atividade inovativa na estrutura dos gastos realizados com inovações pelas firmas no setor. Nesse sentido, sugere-se que o apoio do BNDES com as linhas de crédito e os programas para facilitar a aquisição de máquinas e equipamentos por todos os segmentos da economia, via MODERMAQ, FINAME, Programa de Sustentação do Investimento, dentre outros, foi um dos pilares do avanço desse instrumento de apoio à inovação, contribuindo para o fortalecimento do setor de máquinas e equipamentos.

O segundo instrumento de apoio do governo à inovação que se destacou em todas as edições da PINTEC foi “outros programas de apoio”, que envolvem as bolsas oferecidas pelas Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) e pelo Programa Recursos Humanos para Áreas Estratégicas (RHAE - Inovação), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Além disso, o programa de compras públicas que compunha o item “outros programas de apoio” nas edições anteriores, todavia, passou a ser computado separadamente somente a partir da PINTEC (2014). Não obstante, as empresas beneficiadas por este programa passaram de 108, entre 2001 – 2003, para 281, entre os anos 2011 – 2014.

Os incentivos fiscais para atividades de P&D, previstos na Lei do Bem, também foi importante dentro do conjunto de programas. Destacando-se como o terceiro recurso mais utilizado pelas empresas do setor ao longo de todo o período, este beneficiou cerca de 15 empresas industriais entre 2001 – 2003, passando para 133 em 2011 – 2014. Quanto ao programa de incentivo fiscal previsto na Lei de Informática, este beneficiou menor número de empresas do setor, por vezes representando o instrumento menos utilizado de todos os programas. O número de empresas beneficiadas passou de 10, entre 2001 – 2003, para 29 empresas beneficiadas entre os anos 2011 e 2014.

O financiamento a projetos de P&D com parceria e sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa também beneficiou baixo número de empresas do setor. No primeiro caso, as empresas beneficiadas passaram de 10, entre 2001 – 2003, para 51, em 2011 – 2014. No segundo, o número de empresas beneficiadas passou de 6, entre 2006 – 2008, para 49 entre os anos 2011 – 2014. Embora os projetos com parceria ainda sejam baixos, apresentaram aumento no decorrer do período.

Os recursos menos utilizados pelas empresas inovadoras do setor foram os programas de subvenção econômica, que só passaram a ser computados a partir da PINTEC (2008). Assim, o registro de empresas beneficiadas passou de cerca de 4 empresas, entre 2006 – 2008, para 16, entre os anos 2011 e 2014. Nota-se, portanto, por meio das informações da Tabela 5 que, apesar do avanço, esse programa ainda é pouco representativo quando comparado aos demais instrumentos de apoio à inovação.

Tabela 5: Número de empresas da indústria de máquinas e equipamentos que receberam apoio do governo para implementação de suas atividades inovativas e programas de apoio público à inovação – Brasil: período 2001 – 2014

2001 – 2003											
Atividades da indústria	Total de empresas que implementaram inovações (A)	Total de empresas que receberam apoio do governo (B)	(B) / (A) (%)	Incentivo Fiscal		Subvenção Econômica (**)	Financiamento			Compras públicas (***)	Outros programas de apoio (*)
				P&D	Lei da Infor.		P&D		M&E		
							Sem parceria	Em parceria			
Total da indústria	28.036	5.233	18,67	204	239	-	-	399	3.947	-	1.149
Indústrias de Transformação	27.621	5.156	18,67	203	239	-	-	399	3.902	-	1.110
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	2.354	380	16,14	15	10	-	-	10	304	-	108

2003 – 2005											
Atividades da indústria	Total de empresas que implementaram inovações (A)	Total de empresas que receberam apoio do governo (B)	(B) / (A) (%)	Incentivo Fiscal		Subvenção Econômica (**)	Financiamento			Compras públicas (***)	Outros programas de apoio (*)
				P&D	Lei da Infor.		P&D		M&E		
							Sem parceria	Em parceria			
Total da indústria	32.796	6.169	18,81	249	431	-	-	450	3.883	-	2.129
Indústrias de Transformação	29.951	5.729	19,13	206	324	-	-	369	3.712	-	1.952
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	2.282	396	17,35	20	22	-	-	24	280	-	105

2006 – 2008											
Atividades da indústria	Total de empresas que implementaram inovações (A)	Total de empresas que receberam apoio do governo (B)	(B) / (A) (%)	Incentivo Fiscal		Subvenção Econômica (**)	Financiamento			Compras públicas (***)	Outros programas de apoio (*)
				P&D	Lei da Infor.		P&D		M&E		
							Sem parceria	Em parceria			
Total da indústria	41.261	9.214	22,33	491	747	310	580	382	5.559	-	2.981
Indústrias de Transformação	37.807	8.653	22,89	438	703	204	524	318	5.435	-	2.680
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	2.831	715	25,26	30	8	4	6	17	502	-	174

2009 – 2011											
Atividades da indústria	Total de empresas que implementaram inovações (A)	Total de empresas que receberam apoio do governo (B)	(B) / (A) (%)	Incentivo Fiscal		Subvenção Econômica (**)	Financiamento			Compras públicas (***)	Outros programas de apoio (*)
				P&D	Lei da Infor.		P&D		M&E		
							Sem parceria	Em parceria			
Total da indústria	45.950	15.696	34,16	1.219	754	439	713	594	11.760	-	3.642
Indústrias de Transformação	41.012	14.174	34,56	1.036	618	313	497	383	11.185	-	3.071
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	2.573	664	25,81	103	7	20	51	28	436	-	196
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	323	125	38,70	21	1	4	6	7	100	-	10
Máquinas e equipamentos para agropecuária	386	167	43,26	21	-	8	6	5	127	-	89
Máquinas para extração e construção	92	26	28,26	8	1	-	2	-	14	-	6
Outras máquinas e equipamentos	1.773	346	19,51	53	4	8	37	16	196	-	92

2012 – 2014											
Atividades da indústria	Total de empresas que implementaram inovações (A)	Total de empresas que receberam apoio do governo (B)	(B) / (A) (%)	Incentivo Fiscal		Subvenção Econômica (**)	Financiamento			Compras públicas (***)	Outros programas de apoio (*)
				P&D	Lei da Infor.		P&D		M&E		
							Sem parceria	Em parceria			
Total da indústria	47.693	19.029	39,90	1.684	611	361	834	483	14.240	959	3.857
Indústrias de Transformação	41.850	16.705	39,92	1.351	457	233	651	369	13.047	604	3.238
Fabricação de máquinas e equipamentos - CNAE 28	2.657	925	34,81	133	29	16	49	51	669	51	281
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	353	106	30,03	30	-	-	9	7	64	-	18
Máquinas e equipamentos para agropecuária	323	154	47,68	22	8	5	18	21	114	10	75
Máquinas para extração e construção	124	37	29,84	10	-	2	6	2	23	-	7
Outras máquinas e equipamentos	1.857	628	33,82	72	21	10	16	21	467	40	181

Fonte: PINTEC (2003; 2005; 2008; 2011; 2014). Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

(*) Em Outros programas estão incluídos programas de apoio ao pesquisador na empresa como o programa RHAEC/CNPq e os programas de capital de risco.

(**) Programas de subvenção econômica só passaram a ser computados a partir da PINTEC (2008).

(***) O programa de Compras Públicas só passou a ser computado separadamente a partir da PINTEC (2014), nas edições anteriores o programa compunha o item “Outros programas”.

Em suma, a partir da análise evolutiva empreendida verifica-se que os programas de apoio à inovação implementados a partir dos anos 2000 apresentaram efeitos positivos na indústria brasileira de máquinas e equipamentos, tanto na abrangência e ampliação do escopo dos seus instrumentos, quanto no aumento do volume de recursos e de empresas beneficiadas pelos programas. A ampliação de programas de incentivos fiscais e financeiros, programas de apoio ao pesquisador na empresa e capital de risco, assim como outras medidas de apoio público foram importantes para o financiamento e para o crescimento das atividades inovativas do setor de máquinas e equipamentos brasileiro.

Entretanto, cabe uma menção ao fato de que, em quase todo o período, o percentual de empresas apoiadas no setor de máquinas e equipamentos foi menor do que o apoio ao total da indústria de transformação. Esse resultado explicita, para o setor em questão, um aspecto discutido por Suzigan e Furtado (2006), Schapiro (2014), Stein e Herrlein Júnior (2016) e Ulhôa et al. (2019), o de que, embora com avanços importantes no período, a política industrial não conseguiu avançar em uma direção transformadora da estrutura produtiva. Dada a centralidade do setor de máquinas e equipamentos em todos os planos de política industrial, era de se esperar que o apoio governamental fosse superior ao da indústria como um todo, o que só ocorreu para o período 2006-08.

Considerações finais

Este trabalho realizou uma análise dos planos de política industrial brasileira dos anos 2004 -14 com foco na evolução da inovação tecnológica e no apoio público às empresas do setor de máquinas e equipamentos. Este setor é de importância ímpar para o futuro da indústria brasileira e, pela sua relevância, foi contemplado pela PITCE, PDP e PBM.

Os dados apresentados neste artigo mostraram que as atividades inovativas das empresas do setor de máquinas e equipamentos foram potencializadas pelos diversos instrumentos de apoio do governo e evoluíram favoravelmente em comparação às empresas não beneficiadas, o que confirma a hipótese de pesquisa.

Verificou-se que as atividades inovativas das firmas da indústria de máquinas e equipamentos, beneficiadas pelos programas de apoio do governo à inovação, evoluíram em proporção superior, quando comparadas às não beneficiadas – vide o aumento das atividades internas de P&D, que passaram de 21,9% em 2003, para 36,7%, em 2014.

Ademais, os resultados obtidos indicam efeitos positivos, tanto na abrangência e ampliação do escopo de instrumentos de apoio, quanto no aumento do volume de recursos e de empresas beneficiadas pelos programas, especialmente por meio dos recursos disponibilizados pelo BNDES em diversas linhas de financiamento. Deve-se ainda ressaltar que os programas abrangeram as empresas de pequeno porte, o que era um dos objetivos das políticas de apoio à inovação dos anos 2000.

Entretanto, os dados mostraram também debilidades da política industrial, especialmente sua face não transformadora, indo ao encontro dos resultados apresentados em outros estudos recentes. A dinâmica inovativa do setor continuou ancorada na aquisição de máquinas e equipamentos e, conforme discutido ao longo do artigo, os programas de apoio à inovação foram sendo desarticulados entre o primeiro e o segundo governo Dilma, sobretudo, pelos efeitos da crise internacional e pelos problemas internos, como a crise fiscal. Assim, a não centralidade da política industrial no conjunto das políticas públicas e a sua interrupção ao final do período produziram resultados que podem ser considerados parciais.

Por fim, deve-se atentar para as limitações deste estudo. Como é sobejamente conhecido na literatura econômica, não há uma única metodologia de avaliação de políticas públicas. Os métodos de avaliação podem ser qualitativos e/ou quantitativos. Em geral, entende-se que os principais efeitos só aparecem em prazos mais longos e, às vezes, obtêm-se efeitos diferentes dos previstos inicialmente, não necessariamente piores. À par dessas considerações, entende-se que este artigo contribui para a análise das políticas industriais direcionadas ao setor de máquinas e equipamentos, devendo ser complementada por outras metodologias de análise.

Referências

- ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. **A ABIMAQ e a PDP**. 2008. Acesso em: 12 abr. 2019. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/Arquivos/Html/IPDMAQ/10%20A%20ABIMAQ%20e%20a%20PDP%20-%20há%20impresso.pdf>>.
- ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. **ABIMAQ avalia Plano Brasil Maior e medidas anunciadas**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/site.aspx/Abimaq-Informativo-MensalInfomaq?DetalheClipping=12&CodigoClipping=200>>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. **IC - Indicadores Conjunturais: indústria de brasileira máquinas e equipamentos**. São Paulo, jul. 2019.
- ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras. **Leis de Incentivo**. 2018. Disponível em: <<http://anpei.org.br/leis-de-incentivo/lei-do-bem/>> Acesso em: 22 abr. 2019.
- ASHEIM, B.; GERTLER, M. S. The Geography of Innovation - Regional Innovation Systems. In: FAGERGERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Eds). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press, p. 181-208, 2006.
- AVELLAR, A. P. M.; BOTELHO, M. R. A. Políticas de apoio à inovação em pequenas empresas: evidências sobre a experiência brasileira recente. **Economia e Sociedade** (UNICAMP), Campinas, v. 24, n. 2 (54), p. 379-417, ago. 2015.
- AVELLAR, A. P. M.; BOTELHO, M. R. A. Efeitos das políticas de inovação nos gastos com atividades inovativas das pequenas empresas brasileiras. **Estudos Econômicos**, v. 46, p. 609-642, 2016.
- AVELLAR, A. P. M.; BOTELHO, M. R. A. Impact of innovation policies on small, medium and large Brazilian firms. **Applied Economics**, v. 1, p. 1-17, 2018.
- BAHIA, D. S.; GONÇALVES, E.; BETARELLI JUNIOR, A. A. Avaliação do programa de subvenção econômica à inovação: características das empresas beneficiárias e impactos setoriais. In: **46º Encontro Nacional de Economia** (ANPEC), Rio de Janeiro, 2018.
- BAPTISTA, M.A.C. **Política Industrial- uma interpretação heterodoxa**. Campinas, IE/UNICAMP (Tese de Doutorado), 2000.
- CANO, W.; SILVA, A. L. **Política industrial do governo Lula**. Texto para Discussão IE/UNICAMP, n. 181, 2010.
- CANO, W. A desindustrialização do Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, Número Especial, pp. 831-851, 2012.
- CHANG, H.-J.; ANDREONI, A. Industrial Policy in a Changing World: Basic principles, neglected issues and new challenges. **Cambridge Journal of Economics** (40 Years Conference), pp. 1-52, 2016.
- CHERIF, R; HASANOV, F. The Return of the Policy That Shall Not Be Named: Principles of Industrial Policy. **IMF Working Paper, WP/19/74**. Washington, DC: International Monetary Fund, 2019.
- CNDI - CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Plano Brasil Maior: Agendas estratégicas setoriais**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/243>>. Acesso em: 14 abr. 2019.
- COOKE, P. Regional innovation systems: an evolutionary approach. In: BARACZYK, H. P.; COOKE, P.; HEIDENRIECH, R. (Ed.). **Regional innovation systems**. London, London University, 1996.
- COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C.; NASSIF, A.; OLIVA, R. "Industrial Policy and Economic Transformation." In: SANTISO, J.; DAYTON-JOHNSON, J. (Eds). **The Oxford Handbook of Latin America Political Economy**. New York: The Oxford University Press, p. 100-133, 2012.
- DE TONI, J. Uma Nova Governança no Padrão de Relacionamento Público-privado na Política Industrial Brasileira. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 23, n. 55, p. 97-117, 2015.
- FREEMAN, C. The National Innovation Systems in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, vol. 19, no. 1, 1995.
- IEDI – INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Indústria e política industrial no Brasil e em outros países**. mai. 2011. Disponível em:

- <https://iedi.org.br/anexos_legado/4e29efc37b032090.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.
- LAPLANE, M.; LAPLANÉ, A. Planes industriales y los desafios del desarrollo sostenible en Brasil. CEPAL: **Políticas industriales y tecnológicas em América Latina**, 2017, p. 133-74.
- LUNDVALL, B.-Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems. In: DOSI, G. et al. **Technology and economic theory**. London: Pinter, 1988.
- LUNDVALL, B.-Å. **National Innovation Systems: towards a theory of innovation and interactive learning**. Londres: Pinter Publishers, 1992.
- MALERBA, F. Sectoral System of Innovation and Production. **Research Policy**, 31: 247–264, 2002.
- NELSON, R. (Ed.). **National innovation systems: a comparative analysis**. Oxford: Oxford Univ., 1993.
- OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3a ed. Trad.: FINEP. Rio de Janeiro, 2005.
- OLIVEIRA, M. A.; MENDES, D. R.; MOREIRA, T.; CUNHA, G. H. ANÁLISE ECONOMÉTRICA DOS DISPÊNDIOS EM PESQUISA & DESENVOLVIMENTO (P&D) NO BRASIL. **INMR - Innovation & Management Review**, 12(3), 268-28, 2015.
- PERES, W. El (lento) retorno de las políticas industriales en América Latina y El Caribe. Santiago de Chile: CEPAL, 2005. **Serie Desarrollo Productivo**, n. 166.
- PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica - 2003. IBGE. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv6513.pdf>>.
- PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica - 2005. IBGE. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv35636.pdf>>.
- PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica - 2008. IBGE. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv46495.pdf>>.
- PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica - 2011. IBGE. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81830.pdf>>.
- PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica - 2014. IBGE. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99007.pdf>>.
- PIO, J. G. **Impactos dos Gasto em P&D em Pesquisa e Desenvolvimento sobre a Economia Brasileira: uma abordagem EGC**. 2016. 133 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.
- SALERNO, M. S.; DAHER, T. **Política industrial, tecnológica e de comércio exterior: balanços e perspectivas**. Brasília. Setembro, 2006.
- SCHAPIRO, M. G. Ativismo estatal e industrialismo defensivo: instrumentos e capacidades na política industrial brasileira. In: GOMIDE, A. A.; PIRES, R. R. C. (Eds.). **Capacidades estatais e democracia: arranjos institucionais de políticas públicas**. Brasília: Ipea, 2014. p. 239-265.
- STEIN, G. Q.; HERRLEIN JÚNIOR, R. Política Industrial no Brasil: uma análise das estratégias propostas na experiência recente (2003-2014). **Planejamento e Políticas Públicas**, no. 47, p. 251-287, 2016.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Política Industrial e Desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, vol. 26, n° 2 (102), pp. 163-185 abril-junho/2006.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Instituições e Políticas Industriais e Tecnológicas: Reflexões a partir da Experiência Brasileira. **Revista Estudos Econômicos**, Vol. 40, no. 1, pp. 7-41, 2010.
- ULHÔA, W.; BOTELHO, M. R. A.; AVELLAR, A. P. M. Política industrial no Brasil nos anos 2000: uma análise sob a perspectiva da execução orçamentária da União. **Planejamento e Políticas Públicas**, no 53, p. 81-114, 2019.