

IMPACTOS DOS INCENTIVOS FISCAIS NA INOVAÇÃO DE GRANDES EMPRESAS: UMA AVALIAÇÃO A PARTIR DA PESQUISA SONDAÇÃO DE INOVAÇÃO DA ABDI

Márcia Siqueira Rapini

Professora do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG e do CEDEPLAR/UFMG

Ulisses Pereira dos Santos

Professor do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG e do CEDEPLAR/UFMG

Philipe Scherrer Mendes

Pesquisador do CEDEPLAR/UFMG

RESUMO: Os incentivos fiscais são instrumentos utilizados para ampliar os esforços inovativos seja quantitativamente ou qualitativamente. No Brasil, os incentivos fiscais tiveram seu alcance ampliado à partir de 2005 com a Lei do Bem. Este artigo analisa o esforço inovador das empresas da Pesquisa Sondagem de Inovação da ABDI comparando as que receberam incentivos fiscais vis-à-vis as que não receberam, também controlando pela origem do capital. As análises realizadas com modelo Logit indicaram que os impactos dos incentivos fiscais sobre o tipo de inovação realizada variam de acordo com a intensidade tecnológica dos setores. Mas os incentivos fiscais não foram significativos em relação a origem do capital indicando que não alteram a dinâmica da inovação das empresas subsidiárias.

Palavras-chave: Incentivo fiscal, Inovação, Pesquisa Sondagem da ABDI, Multinacionais.

ABSTRACT: Tax incentives are an instrument used to expand innovative efforts either quantitatively or qualitatively. In Brazil, fiscal incentives were broadened in 2005 with the Law of Good. This article analyzes the innovative efforts of companies in the ABDI Research Survey, comparing those that received tax incentives vis-à-vis those that did not receive, also controlling for the origin of capital. The analyzes carried out with Logit model indicated that the impacts of the tax incentives on the type of innovation performed vary according to the technological intensity of the sectors. But the tax incentives were not significant in relation to the origin of capital, indicating that they do not alter the innovation dynamics of the subsidiary companies.

Key words: Tax incentives, Innovation, ABDI Innovation Survey, Multinationals

JEL: O31; O33; O38

Área 9 - Economia Industrial e da Tecnologia

IMPACTOS DOS INCENTIVOS FISCAIS NA INOVAÇÃO DE GRANDES EMPRESAS: UMA AVALIAÇÃO A PARTIR DA PESQUISA SONDAÇÃO DE INOVAÇÃO DA ABDI

1. Introdução

O processo inovativo envolve um importante elemento de incerteza, que não se restringe somente à ausência de informação relevante sobre a ocorrência de eventos conhecidos. Implica também na existência de problemas tecno-econômicos cujos procedimentos de solução são desconhecidos e, na impossibilidade de rastrear precisamente as consequências das ações (DOSI, 1988).

Ademais, os investimentos em inovação se caracterizam por: (1) produção de ativos intangíveis de difícil mensuração (Nakamura 1999); (2) indivisibilidade do conhecimento; (3) dificuldade de apropriação privada dos benefícios; (4) elevada assimetria de informação entre o ofertante de crédito e o demandante (CHRISTENSEN 1992). Pode-se acrescentar que mais de 50% dos gastos são destinados a salários de cientistas e engenheiros¹. Estes cientistas criam ativos intangíveis, baseados em conhecimentos tácitos, que se perdem se os mesmos deixam a empresa ou são mandados embora (Hall e Lerner 2010). Estas características, que tornam impossíveis quantificações *ex-ante* dos custos e da lucratividade potencial, fazem com que seja difícil o financiamento externo (ARROW, 1962) e que os mecanismos de mercados falhem em assegurar um financiamento adequado (GUINET, 1995).

Em vista disto há a necessidade de se criar instrumentos e mecanismos de financiamento diferenciados, por parte das empresas, dos mercados financeiros e pela ação explícita dos governos (FRENKEL, 1993) para o financiamento ao processo de inovação. Desta forma, as fontes de financiamento para os investimentos em inovação podem ser públicas ou privadas, na maioria das vezes sendo um combinado de ambas. Dentre os recursos públicos há duas principais modalidades que abrangem incentivos de natureza fiscal e os não-fiscais. Os incentivos fiscais são o instrumento mais antigo e utilizado amplamente por vários países, para ampliar os esforços inovativos seja quantitativamente ou qualitativamente.

No Brasil, os incentivos fiscais vêm sendo concedidos desde o início da década de 1990, tendo, porém, atingido um número pouco expressivo de empresas, seja pela burocracia ou pelo ambiente macroeconômico não favorável a este tipo de investimento. A “Lei do Bem”, de 2005, ampliou consideravelmente o número de empresas beneficiárias, mas os incentivos continuam concentrados nas regiões Sul e Sudeste (MATIAS-PEREIRA 2015; SANTANA et. al. 2016). No caso brasileiro, os incentivos fiscais tendem a beneficiar as empresas de maior porte visto que o mesmo incide sobre o Lucro Real.

Ainda são poucos os trabalhos destinados a avaliar o impacto dos incentivos fiscais nos esforços inovativos das empresas, seja ampliando (efeito adição) os gastos já realizados, ou incentivando que empresas não inovadoras comecem a inovar (AVELLAR e ALVES 2008; CALZOLAIO e DATHEIN 2012; ZUCOLOTO et. Al. 2017). Frente a isso, este artigo propõe, de forma pioneira, uma análise das empresas de grande porte contempladas na Pesquisa Sondagem da Inovação da ABDI. A Sondagem de Inovação é uma pesquisa mantida pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI, que visava, em sua primeira fase de realização, capturar trimestralmente informações acerca da atividade de inovação das empresas de grande porte atuantes em segmentos da manufatura no país. Desta forma, a pesquisa permitiu um acompanhamento contínuo do desempenho inovador destas empresas, ao longo desta fase.

A partir do uso da Sondagem de Inovação, este trabalho contribui ao debate acerca do impacto de incentivos fiscais na atividade inovadora ao avaliar uma rica e complexa base dados ainda não utilizada para esse fim, ao realizar um acompanhamento desse processo no decorrer do período de 2010-2016, com vistas a identificar o esforço inovador de empresas de grande porte, de acordo com

¹ Os salários são pouco recuperáveis no caso de eventuais falhas.

os níveis de intensidade tecnológica e a origem do capital. O incentivo fiscal procura estimular a oferta de inovações por parte das empresas e são as próprias empresas que decidem como alocar os recursos no esforço inovador. Os incentivos fiscais reduzem o custo da inovação, supondo-se, portanto, que deveriam incentivar uma maior intensidade de esforço inovador que poderia se traduzir em produtos com maior grau de novidade. O efeito sobre os esforços de inovação de subsidiárias de multinacionais não é consensual na literatura sendo objeto de investigação no presente artigo. Em linhas gerais, o objetivo do presente artigo é captar, a partir de estimações econométricas, os impactos da obtenção de incentivos fiscais sobre as chances de inovação das empresas pesquisadas. Nesse sentido, outro aspecto que diferencia esse trabalho dos demais é relativo ao fato de este testar os impactos dos incentivos fiscais sobre as possibilidades de inovação de produto ou processo pela firma, e não sobre seus gastos em P&D, como é feito pela maior parte da literatura sobre o tema no Brasil.

Ademais desta introdução, o artigo possui mais 5 seções. A segunda seção apresenta brevemente os objetivos, bem como as vantagens e desvantagens dos incentivos fiscais como política de fomento à inovação nas empresas. Ela também apresenta os avanços da política no Brasil no que concerne aos incentivos fiscais. A terceira seção apresenta a base de dados utilizada neste trabalho, a saber: A Pesquisa Sondagem de Inovação, e a estratégia econométrica utilizada para a análise que se propõe, baseada num modelo *logit*. A quarta seção apresenta um breve panorama sobre a captação de incentivos e a atividade de inovação entre as empresas da Sondagem de Inovação. A quinta seção apresenta os resultados para as estimações econométricas realizadas e a análise dos resultados com vistas a avaliar os impactos dos incentivos fiscais sobre a dinâmica inovativa nas grandes empresas nas indústrias extrativa e de transformação no Brasil. A sexta seção conclui o trabalho.

2. *Incentivos fiscais: arcabouço teórico e a realidade brasileira*

Os governos de diversos países vêm valendo-se de incentivos fiscais para estimular as atividades privadas em P&D. No geral estes incentivos são na forma de dedução do imposto de renda e/ou através de créditos fiscais. A dedução do imposto de renda é sobre os lucros das empresas que realizaram atividades de P&D, podendo ser considerado os dispêndios absolutos em determinado período fiscal ou os incrementos em relação a determinado período. O primeiro critério premia as empresas que já dispõem em atividade de P&D ao passo que o segundo favorece os esforços financeiros crescentes neste tipo de atividade (FRENKEL, 1993). O crédito fiscal (*tax credit*) consiste na redução da alíquota do imposto a ser paga. No caso da aquisição de bens de capital este instrumento possibilita também acelerar a taxa de depreciação dos bens adquiridos. Nos diversos países, este instrumento varia em termos do formato do incentivo - taxas de dedução do imposto de renda, crédito fiscal ou aceleração na depreciação dos bens de capital e instalações -, e do *objeto-alvo* do programa - grandes empresas ou pequenas e médias empresas - (Avellar e Alves 2008).

Matesco e Tafner (1996) enumeram três razões pelas quais os incentivos fiscais seriam preferíveis às outras modalidades de apoio: **a) economicidade** — é a modalidade mais econômica, na medida em que não incorre nos custos administrativos de arrecadação e de repasse (caso fosse na forma de empréstimo); **b) anticíclica**, pois em geral, amortece os efeitos da recessão sobre os investimentos em P&D; e **c) flexibilidade**, pois permite que o empresário direcione seus gastos em P&D no ritmo e na intensidade que julgar necessário e facilita a associação com universidades, centros de pesquisa ou outras empresas (p.5).

Os incentivos fiscais têm a potencialidade de beneficiar todas as atividades de P&D, mas tendem a favorecer empresas estabelecidas. É concedido independentemente do tipo de atividade de P&D que está sendo realizada, sendo a própria empresa quem decide com o que e como alocar os recursos nestas atividades. Ademais é um instrumento transparente (HALL, 2002).

Este tipo de incentivo assume, implicitamente, que irá influenciar as decisões privadas de investimento em P&D (efeito de adição), o que irá depender da elasticidade dos investimentos (PENEDER, 2008). Porém, no geral, a eficácia dos instrumentos fiscais aparenta ser sensível a fatores inerentes ao ambiente e às condições enfrentadas pelas empresas, bem como ao próprio desenho dos instrumentos, de forma que não são facilmente replicáveis em outros países.

Os resultados empíricos do impacto do apoio fiscal ao P&D, contudo, não são consensuais. Hall & Van Reenen (2000) realizaram um *survey* na literatura acerca da eficiência dos incentivos fiscais para estimular as atividades de P&D, concluindo que, “no atual, imperfeito, estágio de conhecimento nos concluímos que 1 dólar em crédito fiscal para P&D estimula 1 dólar adicional para o P&D” (p.466). Por sua vez, David *et. al.* (2000) através de *survey* da literatura econométrica nos últimos 35 anos concluíram não ser possível afirmar se o financiamento público para o P&D é complementar ou substituto aos gastos privados em P&D.

As limitações dos incentivos fiscais, presentes na literatura são: a) os incentivos não causam efeitos sobre a percepção de risco da empresa, afetando somente sua estrutura de custos; b) os incentivos não adiantam recursos financeiros para as atividades tecnológicas, pois somente reembolsam os gastos já realizados, e por isso, excluem muitas empresas de menor porte que não possuem, *a priori*, capital suficiente para tal investimento; c) os incentivos fiscais não conseguem aumentar a base de empresas inovadoras e somente aprofundam as atividades tecnológicas das empresas que já são consideradas inovadoras; d) na maioria das vezes, por possuir caráter temporário, os incentivos fiscais não estimulam a empresa não inovadora a iniciar esforços tecnológicos, via atividades inovativas (AVELLAR e BITTENCOURT, 2017).

No Brasil, os incentivos ao setor de informática são os mais antigos, tendo iniciado em 1984 com a instituição da reserva de mercado, através da Lei nº 7.232, e perduraram até 1992. Por sua vez, os incentivos fiscais a este segmento iniciaram-se em 1991 com a Lei nº 8.248, conhecida como Lei de Informática, que concedia incentivos fiscais² às empresas nas áreas de informática e automação. As empresas deveriam investir 5% do seu faturamento em P&D e dentre o mesmo pelo menos 2% deveriam obrigatoriamente ser aplicados em P&D via convênios com universidades ou institutos de pesquisa relacionados.

Em 2001, uma nova Lei de Informática foi sancionada (Lei nº 10.176) que além de manter o caráter da Lei anterior, introduziu algumas inovações na forma de conceder os incentivos. Dentre os mesmos destaca-se: (a) incentivos de IPI com redução progressiva; (b) manutenção integral do incentivo para a ZFM (Zona Franca de Manaus); (c) criação do Fundo Setorial de Informática (CTInfo); (d) vantagens para as regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste; (e) isenção para PMEs; (f) fim da cumulatividade dos mecanismos da Lei dentro da cadeia produtiva; (g) melhor governança e transparência (Pacheco 2007).

Entre 1993-2000 estima-se que os investimentos em P&D das empresas beneficiárias dos incentivos da Lei de Informática tenham sido em torno de R\$ 3 milhões, sendo R\$ 2 milhões esforços de pesquisa na própria empresa. Os investimentos concentraram-se em poucas empresas com elevado faturamento. Cerca de 83% dos benefícios concedidos foram concentrados em apenas 30 empresas, sendo que 61% dos benefícios foram para 10 empresas (GARCIA e ROSELINO, 2004).

Os Programas de Desenvolvimento Industrial (PDTI) e o de Desenvolvimento Industrial Agropecuário (PDITA) foram instituídos pela Lei n.º 8.661 de 02/06/93 conforme mencionado na seção anterior. Até setembro de 1995 estes incentivos beneficiaram 27 programas de desenvolvimento tecnológico, referentes a 26 empresas isoladas e a um consórcio abrangendo 40 empresas. Do total dos programas, 24 foram de empresas industriais de grande porte dos setores metalúrgico, mecânico, eletro-eletrônico e químico. Até este período os dispêndios em P&D foram de US\$ 538,6 milhões e os incentivos concedidos foram de cerca de US\$ 158,4 milhões. Em 1997 estes incentivos passaram por pequenas alterações com a Lei nº 9.532³. Para Cassiolato *et al.* (1998) estas mudanças tornaram inoperante o sistema de incentivos.

A partir de 1998, se observou uma queda do número de PDTI e PDITAs. Em 2002 apenas 6 projetos foram aprovados, apesar de não ter reduzido de forma significativa os investimentos

² Os incentivos abrangiam: (a) dedução de até 1% do imposto de renda da compra de ações novas de empresas brasileiras de capital nacional que tenham a produção de bens e de serviços de informática como atividade principal; (b) dedução de até 50% do imposto de renda das atividades de P&D realizadas; (c) isenção do IPI dos produtos fabricados no país.

³ A dedução do imposto de renda para os investimentos em tecnologia reduziu de até 8% para até 4% e passou a cobrar 50% das alíquotas do IPI referentes à compra de equipamentos para atividades de P&D. As empresas anteriormente eram isentas desta cobrança.

realizados. De acordo com a análise de Pacheco (2007), entre 1994 e 2003 os incentivos usufruídos representaram 8,3% dos investimentos realizados, sendo esta taxa em torno de 10% no período de 1994-99 e de 4,5% entre 2000-02. Avellar e Alves (2008) avaliaram o impacto do PDTI no gasto em inovação das empresas inovadoras integrantes da PINTEC (2003), encontrando que a participação no Programa determinou um aumento de 190% nos gastos com atividades tecnológicas. Portanto, de acordo com os autores, o PDTI atingiu o objetivo de aumentar os gastos em atividades tecnológicas das empresas beneficiadas.

A principal restrição ao PDTI e ao PDTA estes programas é que os mesmos atraem somente as grandes empresas que possuem lucro (uma vez que os benefícios incidem sobre os IRPJ). Outra importante barreira à demanda por parte das empresas inovadoras refere-se à burocracia para a obtenção dos benefícios. A Lei nº 10.637 de 31/12/02 ampliou os incentivos existentes⁴ a todas as empresas que realizam atividades de P&D, não sendo necessária a execução de PDTI ou PDTA.

A Lei nº 11.196 de 21/11/2005, conhecida como a “Lei do Bem”, consolidou a política de incentivos às atividades de P&D no país (revogou as Leis nº 8.661/93 e nº 10.637/02) e aperfeiçoou os incentivos existentes. Esta Lei deu continuidade ao implementado na Lei nº 10.637 de conceder os benefícios a qualquer empresa que realize atividade de P&D⁵. A principal mudança em termos de instrumentos foi a substituição do crédito tributário por um *tax allowance*⁶, que da forma que está estabelecido, propicia maiores ganhos para as empresas (Guimarães 2008). Uma novidade da Lei foi permitir que os recursos transferidos às MPEs e a inventores independentes para a realização de atividades de P&D possam ser deduzidos como despesa operacional, sem representar receita para as MPEs. A Lei também introduziu a subvenção de parte da remuneração (até 60%) de pesquisadores, mestre e doutores, que estejam empregados em atividades de inovação tecnológica na empresa.

A Lei nº 11.744, de setembro de 2008, alterou alguns dos dispositivos da “Lei do Bem” concernentes aos incentivos fiscais. Substituiu a depreciação acelerada pela depreciação integral na aquisição de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos novos a serem utilizados em atividades de inovação. A depreciação passa a ser realizada no próprio ano de aquisição para a apuração do IRPJ e do CSLL. Ademais, esta Lei permitiu que empresas beneficiárias da Lei de Informática também sejam beneficiárias dos incentivos fiscais previstos na Lei anterior. Em 2015, com a Medida Provisória nº 694, o Governo Federal suspendeu os incentivos fiscais no ano-calendário de 2016.

Calzolaio e Dathein (2012) avaliaram as empresas inovadoras da PINTEC que também receberam incentivos fiscais comparando 4 edições da PINTEC: 2000, 2003, 2005 e 2008. Constataram que o incentivo fiscal é um instrumento adequado para intensificar no curto prazo as atividades de inovação das empresas que já inovam, mas não é efetivo para ampliar o número de empresas inovadoras, bem como para apoiar projetos arriscados, que necessitam de grande aporte de capital e envolvem custos de longo prazo, como aquisição de máquinas e equipamentos e contratação de pesquisadores.

Kannebley Jr. et. al (2016) analisaram o impacto do incentivo fiscal nas empresas beneficiárias⁷ no período de 1999-2009. Os autores rejeitaram a hipótese de efeito *crowding-out* do incentivo para o período nas empresas industriais brasileiras. Os modelos indicam um impacto positivo do programa no nível de dispêndio em P&D e no número de pessoal técnico empregado. Os resultados apontam que o aumento no dispêndio em P&D proveniente do incentivo seja em média de

⁴ Passou a oferecer deduções às empresas que depositarem pedidos de patentes no Brasil e no exterior.

⁵ Na determinação do lucro real para cálculo do IRPJ e da base de cálculo da CSLL, a empresa poderá excluir o valor correspondente a até 60% da soma dos dispêndios com P&D. Este percentual poderá atingir 80% em função do número de pesquisadores que forem contratados. Também poderá haver exclusão de 20% do total dos dispêndios efetuados em P&D que foram objeto de patente concedida ou de cultivar registrado (MCT, 2008).

⁶ “O *tax allowance* consiste na dedução – para efeito de determinação da base de cálculo do imposto de renda incidente sobre o lucro das empresas – de um valor superior ao efetivamente despendido pela empresa em suas atividades de P&D” (Guimarães 2008:12).

⁷ Os autores analisaram empresas da indústria de transformação sendo a base de dados construída à partir da PINTEC e da PIA. As informações foram complementadas com informações da RAIS e Secex a também do MCTI.

86% a 108%, ao passo que o aumento no número de pessoal técnico seja de 9% em média. Contudo, o impacto foi significativo para as empresas de setores de baixa ou média intensidade tecnológica, não tendo sido encontrado impacto significativo para as empresas dos setores de alta intensidade tecnológica.

Kannebley Jr. e Porto (2012) avaliaram o impacto da Lei de Informática e da Lei do Bem na intensidade das atividades de P&D&I de 2001 a 2008, encontrando evidências de um impacto estatisticamente significativo e positivo, em torno de 7% a 11% para a Lei do Bem, e evidências de ausência de impacto para a Lei de Informática. Os resultados foram mais determinados pelas empresas dos setores de média-baixa e média-alta intensidade tecnológica e em relação ao porte os resultados indicam a contribuição das grandes empresas para esse resultado e também impacto superior à média das pequenas empresas. Entrevistas realizadas com as empresas revelaram a importância do incentivo para a continuidade dos investimentos, permitindo o financiamento de projetos de maior risco tecnológico.

Por sua vez, Porto et al. (2014) analisaram empresas beneficiárias da Lei do Bem entre 2009 e 2013. O estudo identificou que para as empresas que fazem uso dos benefícios da Lei a probabilidade em inovar, de forma geral, ou em produtos, depende basicamente do tamanho da empresa e do montante investido em P&D, particularmente do investimento em recursos humanos.

Zucoloto et. al (2017) avaliaram as empresas beneficiárias dos incentivos fiscais entre 2006 e 2013 e encontraram que a Lei do Bem produziu efeitos positivos e significativos de aproximadamente 17% nos dispêndios em P&D das firmas beneficiárias. Mas também identificaram nesse resultado efeito parcial de *crowding out*, ou seja, parte do aumento dos dispêndios em P&D ocorreu como substituição do gasto público.

Colombro e Cruz (2018) analisaram os dados da PINTEC de 2008 e 2011 e encontraram que os incentivos fiscais impactaram positivamente na intensidade de P&D dos investimentos em inovação das firmas, elevando os gastos com P&D em cerca de R\$ 1,1 milhão na média. Ademais encontraram que os incentivos fiscais fomentaram a contratação adicional de pesquisadores com diploma de graduação, mas não foi encontrado impacto significativo para pessoal com titulação de mestrado ou doutorado.

Em relação à origem do capital Zucoloto (2012) identificou significativa e crescente participação das empresas multinacionais como beneficiárias de incentivos fiscais, sendo esta participação, inclusive, superior à em outros instrumentos de fomento à inovação como subvenção econômica e financiamento reembolsável. Uma análise setorial realizada com dados de 2007 permitiram à autora inferir que a Lei do Bem não estaria incentivando novos investimento em P&D de empresas multinacionais, visto que 60% da isenção de P&D era de subsidiárias da indústria automobilística.

Por sua vez, Oliveira (2018) investigou a subsidiária de uma empresa multinacional do setor de cosméticos que implantou um Centro de P&D no Brasil e de acordo com o autor a implantação foi estimulada pela Lei do Bem. A subsidiária brasileira, portanto, se tornou produtora e exportadora de tecnologia global para o grupo. Este caso exemplifica que a isenção da Lei do Bem, no caso de empresas multinacionais, atua reduzindo custos de inovação que já iriam ocorrer, mesmo na ausência do incentivo. Esta redução de custo pode ter impactos positivos ao elevar gastos em P&D que as empresas já iriam realizar, funcionando como um “prêmio a inovações” (Zucoloto, 2012).

3. Base de dados e metodologia

Em busca da identificação do impacto dos incentivos fiscais no desempenho tecnológico das empresas industriais brasileiras, o presente trabalho estimará um Modelo Logit tentando capturar, com a utilização de outras variáveis de controle, como empresas que obtiveram algum benefício fiscal no período analisado se diferenciam daquelas que não obtiveram. A análise será feita a partir do cruzamento de dados da pesquisa Sondagem de Inovação com informações do MCTIC sobre a concessão de incentivos fiscais.

Nossa hipótese é de que os incentivos fiscais afetam o desempenho inovativo das grandes empresas nacionais e multinacionais⁸ e que existe um gap entre o recebimento do benefício e o resultado inovativo. Como o processo inovativo apresenta diferentes esforços e diferentes estratégias quando se inova em produto ou se inova em processo, o trabalho abordará os dois tipos de inovações. Também tentaremos identificar como os diferentes esforços se manifestam quando as estratégias adotadas para a inovação visam o mercado ou possuem alcance apenas interno, para a firma.

3.1. Base de Dados: A Pesquisa Sondagem de Inovação

A pesquisa Sondagem Trimestral de Inovação Tecnológica no Brasil, ou Sondagem de Inovação, foi realizada entre o primeiro trimestre de 2010 e o segundo trimestre de 2016. Mantida pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI – e executada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, Administrativas e Contábeis de Minas Gerais – IPEAD/UFMG, a pesquisa teve como principal propósito fornecer informações periódicas para a formulação de políticas públicas orientadas à promoção da indústria e da inovação no Brasil. Nesse sentido, a sua periodicidade permitiu o acompanhamento atento da trajetória da indústria brasileira ao longo de suas 26 edições realizadas. Ademais, seu caráter trimestral permitiu associar o desempenho da indústria em termos de suas atividades de inovação à evolução da conjuntura macroeconômica, observada pela evolução das contas nacionais.

O universo da pesquisa abrange as empresas com mais de 500 funcionários e atuantes na indústria extrativa (CNAEs 05 a 09) e na indústria de transformação (CNAEs 10 a 33). Esse universo inicial era formado por 1485 empresas e a amostra por 304, sendo o nível de confiança de 95% (Libânio et al, 2016). As empresas são estratificadas a partir da a variável indicadora de presença ou ausência de atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento - P&D (IPEAD 2015). De acordo com esse critério, na amostra estabelecida, para cada uma das 25 divisões pesquisadas da CNAE 2.0 deveria haver ao menos uma empresa com atividades internas e formalizadas de P&D e uma sem tais atividades. O foco nas empresas de grande porte é justificado pela proposta da pesquisa em avaliar empresas com maior propensão a inovar e a realizar dispêndios em atividades de inovação de forma contínua. Como recorrentemente observado pela Pintec as empresas com mais de 500 funcionários são as que melhor cumprem com esse critério no Brasil (IBGE 2016).

A estas empresas era submetido a cada trimestre um questionário *on line* orientado a obter informações relativas à sua atividade tecnológica ao longo do trimestre anterior. O questionário da pesquisa é composto por perguntas relativas à atividade de inovação das empresas (quantidade de produtos e processos introduzidos no mercado e a existência de projetos de inovação), ao esforço de inovação (gastos em P&D, número de profissionais engajados em P&D exclusivamente); e às razões para o investimento em inovação por parte das firmas. Tais perguntas respeitavam aos padrões observados nos surveys já estabelecidos nacional e internacionalmente, permitindo, especialmente, a comparação com os resultados observados a cada três anos por meio da PINTEC/IBGE. Ao todo, o questionário da Sondagem de Inovação apresenta 15 questões respondidas por representantes das empresas pesquisadas, lotados prioritariamente em atividades de P&D e inovação de suas empresas. Após o envio das respostas pelas empresas, os dados eram submetidos a uma etapa de avaliação crítica, com vistas a identificar possíveis erros de resposta, para após isso serem compilados e divulgados (LIBANIO et al. 2016).

A base de dados Sondagem da ABDI foi cruzada com mais dois bancos de dados neste artigo.

Primeiramente as empresas da pesquisa da Sondagem foram cruzadas com informações do MCTIC sobre lista de empresas que receberam incentivo fiscal no período de 2007-2014. Os incentivos fiscais, diferentemente de outros instrumentos de fomento à inovação, são concedidos independentemente do tipo de atividade de inovação que está sendo realizada, sendo a própria empresa quem decide com o que e como alocar os recursos nestas atividades. Ademais as “isenções fiscais garantem alívio financeiro as empresas inovadoras e atuam no sentido de aumentar a renda disponível em períodos subsequentes de forma a estimular que elas continuem realizando tais

⁸ A Pesquisa Sondagem de Inovação abrange apenas empresas com mais de 500 empregados, no setor industrial.

atividades. Trata-se, portanto, de um instrumento que atua no estímulo à oferta de inovações pelas empresas” (BITTENCOURT E RAUEN, 2019, pg.14). Ao inserir esta variável na análise espera-se inferir se o incentivo foi capaz de induzir a um maior esforço inovador ou a inovações com maior grau de novidade.

Em segundo, as empresas da pesquisa da Sondagem ganharam uma outra classificação de acordo com a origem de capital, informações estas extraídas da base de dados do Orbis⁹. As empresas multinacionais possuem suas estratégias de inovação e P&D definidas na matriz, de forma que seus esforços inovativos, inicialmente, não dependeriam da existência de incentivos fiscais. Porém, a existência de incentivos fiscais ao reduzir o custo da inovação, podem aumentar os recursos disponíveis para inovação, podendo resultar em mais esforços inovadores ou com maior grau de novidade por parte das empresas multinacionais.

3.2. Metodologia

Pela proposta de identificar os condicionantes do processo inovativo, tanto a inovação de produto quanto de processo, construiu-se quatro¹⁰ variáveis dependentes binárias com o “0” representando as empresas que não inovaram e “1” representando as empresas que inovaram, com base no questionário trimestral da pesquisa. A partir daí, um conjunto de variáveis explicativas foi selecionado da Pesquisa Sondagem de Inovação tentando identificar possíveis condicionantes do processo inovativo brasileiro. Os dados utilizados foram:

- 1) Variável de interesse do trabalho, buscando estabelecer um paralelo entre empresas que obtiveram e as que não obtiveram incentivo fiscal, com identificação da origem do capital das empresas:
 - Variável binária do MCTIC sobre a concessão de subsídio, assumindo 1 para as empresas que obtiveram algum incentivo e 0 para as que não obtiveram¹¹.
 - Variável binária da base de dados Orbis assumindo 1 para empresas multinacionais e 0 para empresas nacionais;
 - Variável de interação entre multinacionais e subsídio, visando identificar potenciais diferenças na concessão de subsídios a empresas domésticas e multinacionais.
- 2) Variáveis de controle relacionadas à atividade inovativa das empresas:
 - Dummy para empresas que tinham departamento de P&D;
 - Doutores empregados em atividades de P&D;
 - Dummy para empresas que declararem ter aumentado os gastos no último trimestre: Gastos em Inovação, Gastos em Capacidade Física e Gastos em P&D interno;
- 3) Variáveis de controle sobre a percepção das empresas em relação ao processo inovativo e seus investimentos:
 - Alta importância dos investimentos inovativos visando “Abrir um novo mercado”;
 - Alta importância dos investimentos visando “Fatia de mercado”;
 - Alta importância dos investimentos como resposta a “Inovação de concorrentes”;
 - Alta importância dos investimentos em resposta a “Pressão de custos”.

Além das variáveis mencionadas, o modelo utilizará dummies setoriais e de ano tentando filtrar características específicas dos setores, mais ou menos propensos a inovação, e características dos anos, controlando particularidades que podem ter condicionado o desempenho inovador nacional em resposta ao cenário nacional ou internacional.

A estimação é feita com base no modelo Logit, por máxima verossimilhança, em que um índice não observado I_i é utilizado para representar a propensão a inovar das firmas industriais.

⁹ Do Bureau van Dijk Electronic Publishing. <https://www.bvdinfo.com/>

¹⁰ Inovação de Produto e Inovação de Processo, para a firma e para o mercado.

¹¹ Foram feitos testes de especificação que indicaram que a defasagem temporal do subsídio em 3 períodos foi a que apresentou resultado mais robusto em termos de impacto gerado pela política.

Assume-se que tal índice esteja contido em um intervalo de menos infinito a mais infinito, com um nível crítico I^* que determina uma inflexão em relação a inovar ou não inovar. Isto é:

$$INOV = \begin{cases} 1, & \text{se } I_i > I^* \\ 0, & \text{se } I_i \leq I^* \end{cases} \quad (1)$$

portanto, o resultado inovativo pode ser escrito como uma função da propensão a inovar, como segue:

$$INOV_i = F(I_i) \quad (2)$$

Considerando que $F(I_i)$, propensão a inovar, seja uma função linear de k atributos das firmas (X_1, X_2, \dots, X_k), passamos a ter uma função do processo inovativo descrita como:

$$INOV_i = F(x_i' \beta) \quad (3)$$

Neste sentido, pela estrutura da base de dados e a característica binária da variável dependente, serão estimadas diferentes especificações utilizando o modelo logit binário, conforme Greene (2000) e Wooldridge (2002). Os resultados das estimações são interpretados com base no sinal e na significância dos coeficientes, com os coeficientes indicando o aumento ou a redução da probabilidade da variável resposta ser 1, ou seja, os resultados identificam características que contribuem para a firma inovar, ou diminuem a chance.

4. Incentivos fiscais e dinâmica inovativa nas grandes empresas: um breve panorama dos dados

Na sequência deste trabalho é realizada uma análise das relações entre o recebimento de incentivos fiscais pelas empresas e sua capacidade de realizar inovação. Para isso, foram considerados dados da Sondagem de Inovação entre 2010 e 2016, em conjunto com informações disponibilizadas publicamente na internet pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) referente à empresas que receberam incentivo fiscal, no período entre 2009 e 2013. A amostra resultante do cruzamento dessas duas bases contém informações referentes a 1.027 empresas, que responderam à Sondagem de Inovação ao menos uma vez no período mencionado anteriormente. Destaca-se que, segundo dados da RAIS, em 2010 havia cerca de 1.650 grandes empresas instaladas no Brasil, o que significa que este trabalho contempla parte significativa dessa população.

A tabela 1 apresenta o percentual de empresas da Sondagem de Inovação que receberam incentivos no ano anterior ao considerado em cada uma de suas colunas e os percentuais de empresas que inovaram com produtos e processos novos para elas, mas com similares já existentes no Brasil, assim como os percentuais de empresas que introduziram inovações inéditas para o mercado brasileiro, entre 2010 e 2014.

Tabela 1: Empresas que receberam incentivo e empresas que inovaram

	2010	2011	2012	2013	2014	2010-14
Receberam Incentivo em t-1	18,2%	18,7%	18,6%	15,8%	9,0%	20,9%
<i>Inovação para a Empresa</i>						
Produto	56,7%	56,9%	54,5%	52,7%	48,6%	73,2%
Processo	58,2%	55,1%	48,6%	49,3%	47,1%	74,8%
<i>Inovação Mercado Brasileiro</i>						
Produto	29,2%	31,6%	26,4%	25,5%	21,8%	48,7%
Processo	25,5%	22,5%	20,4%	20,1%	18,0%	42,1%
<i>Total de Empresas</i>	<i>411</i>	<i>497</i>	<i>451</i>	<i>467</i>	<i>467</i>	<i>1.024</i>

Fonte: Sondagem de Inovação. Elaboração própria

Observa-se que, das empresas pesquisadas pela Sondagem de Inovação, ao longo do período avaliado, aproximadamente 21% foram contempladas com incentivos fiscais. Entre os anos de 2010 e 2012 o percentual de empresas respondentes da pesquisa que obtiveram incentivos se manteve

praticamente estável, começando a declinar a partir de 2013. No ano de 2014 foi possível verificar a maior queda na parcela de empresas respondentes com incentivos, tendo esse valor chegado a 9%, ou seja, metade da participação observada nos primeiros anos da análise. Quanto às taxas de inovação para a empresa e para o mercado interno, os dados indicam que a maior parcela das empresas pesquisadas inovou prioritariamente inserindo produtos e processos com similares já existentes no mercado nacional, ou seja, a partir da imitação. As taxas de inovação apresentaram, ao longo da série, viés de baixa, especialmente a partir do ano de 2011. Sendo assim, para os quatro tipos de inovação observados, o ano de 2014 apresentou os níveis mais baixos para as taxas de inovação.

Libânio et. al. (2016) identificaram uma correlação entre a dinâmica inovativa das empresas pesquisadas pela Sondagem de Inovação e a conjuntura macroeconômica, indicando que o desaquecimento da economia acabou por resultar na desaceleração da taxa de inovação. Isso ocorreria em decorrência dos impactos da instabilidade macroeconômica sobre variáveis importantes para a atividade de inovação, como o crédito e a capacidade de importação de insumos e bens de capital.

Na sequência são apresentados os resultados obtidos a partir da estimação de modelos econométricos visando captar os impactos da obtenção de incentivos fiscais sobre a atividade de inovação de empresas nacionais e multinacionais.

5. Incentivos fiscais e inovação: Análise dos resultados

Os resultados dos modelos econométricos são apresentados nesta seção, nas tabelas a seguir. Esta seção está dividida em duas subseções que apresentam, separadamente, os condicionantes dos esforços inovativos em produto e em processo. Os resultados serão discutidos com base na Razão de Chance¹², que indica a probabilidade de sucesso do evento ocorrer (1 – inovar). Este resultado de Razão de Chance pode ser convertido em um incremento percentual, que indica a probabilidade de mudança da categoria base em relação à categoria analisada, a partir de variações em características das firmas, controladas nas estimações. Nesse sentido, as interpretações estão baseadas em variações percentuais a partir do seguinte cálculo: $(\text{razão de chance} - 1) \times 100$. Para os resultados apresentados nas tabelas 2 e 3, as variáveis de controle setorial e as dummies para os anos foram omitidas objetivando uma melhor visualização dos coeficientes de maior interesse deste trabalho¹³.

Como já mencionado, outro ponto a se considerar é que para cada tipo de inovação, Produto ou Processo, foi feita a diferenciação segundo o grau de novidade do produto: para o mercado ou para a firma. Isso significa quatro diferentes especificações tentando capturar os condicionantes dos esforços inovativos: “inovação de produto para a firma”, “inovação de produto para o mercado”, “inovação de processo para a firma” e “inovação de processo para o mercado”.

O objetivo do trabalho de identificar a existência de impactos positivos na atividade de inovação das empresas a partir do recebimento de incentivos fiscais concedidos pelo Governo Federal. Isto demandou a identificação de uma melhor forma para capturar esta relação de dependência. Isso porque, por hipótese, espera-se que o resultado positivo da inovação não ocorra no mesmo período em que o benefício é concedido pelo Estado. Tentando verificar como esta determinação ocorre, algumas diferentes especificações, com diferentes defasagens temporais da variável incentivo, foram testadas visando identificar o melhor indicador para esta variável. Os testes sugeriram o uso do Incentivo defasado temporalmente em três anos para os modelos que consideram a inovação de produto como variável dependente e defasado em dois anos para os que utilizam inovação de processo.

5.1 . Incentivos fiscais e a Inovação de Produto

Os resultados apresentados na Tabela 2 identificam os determinantes da inovação de produto, para firma e para o mercado, considerando as empresas pesquisadas pela Sondagem de Inovação entre

¹² Os indicadores de razão de chance observados para os modelos estimados estão apresentados apenas nas tabelas A1 e A2 no apêndice desse trabalho.

¹³ As tabelas completas, com os resultados de todas as variáveis utilizadas nas estimações estão disponíveis para consulta com os autores.

os anos de 2010 e 2016. Por uma opção metodológica, dada a identificação do efeito esperado do incentivo fiscal sobre o resultado inovativo, a variável de incentivo foi desagregada em quatro diferentes níveis de intensidade tecnológica, com vistas a avaliar os seus efeitos sobre cada um dos grupos setoriais obtidos (modelos II e IV). Tal desagregação tem como objetivo observar se é possível diferenciar o impacto dos incentivos fiscais em cada um desses estratos considerando o nível de intensidade tecnológica. A classificação aqui adotada toma como base aquela utilizada pela OCDE, permitindo, assim, a análise do padrão inovativo da indústria brasileira perante a um regime tecnológico internacional, com base no que predomina em economias avançadas. Para tal, é utilizada uma correspondência entre a classificação tecnológica da OCDE e as divisões e grupos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE - (CAVALCANTE, 2014). Como é possível observar, comparando as estimações, os coeficientes obtidos para as demais variáveis utilizadas não apresentam grandes diferenças após tal desagregação.

Tabela 2: Impactos dos Incentivos Fiscais sobre a Inovação de Produto das empresas da Sondagem de Inovação – 2010-2016

	Para a Firma				Para o Mercado			
	Modelo I		Modelo II		Modelo III		Modelo IV	
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
Constante	-1,069 ***	0,1480	-1,195 ***	0,1585	-2,558 ***	0,2003	-2,690 ***	0,2163
Empresas multinacionais	-0,091	0,1142	-0,057	0,1163	0,476 ***	0,1397	0,507 ***	0,1426
Subsídio à multinacionais	-0,193	0,1819	-0,225	0,1877	-0,139	0,2249	-0,159	0,2341
Subsídio concedido	0,317 ***	0,1077			0,109	0,1313		
Incentivo - intensidade tecnológica								
Sub - Baixa intensidade			0,270	0,1795			0,003	0,2242
Sub. - Médio baixa intensidade			0,137	0,1953			0,158	0,2415
Sub. - Médio alta intensidade			0,594 ***	0,1534			0,366 ***	0,1846
Sub. - Alta intensidade			-0,211	0,2837			-0,582	0,3755
Departamento de P&D	0,145 **	0,0754	0,138 *	0,0754	0,063	0,0939	0,053	0,0942
Doutores em P&D	0,000	0,0003	0,000	0,0003	0,001 ***	0,0003	0,001 ***	0,0003
Aumento dos gastos em Inovação	0,083	0,0992	0,071	0,0997	-0,073	0,1229	-0,090	0,1235
Aumento dos gastos em P&D interno	0,396 ***	0,1115	0,403 ***	0,1114	0,258 *	0,1363	0,267 **	0,1366
Aumento dos gastos em Capacidade Física	0,403 ***	0,0843	0,412 ***	0,0847	0,276 ***	0,1000	0,288 ***	0,1004
Motivação para o investimentos em Inovação:								
Abrir novos mercados	0,172 **	0,0876	0,169 *	0,0880	0,445 ***	0,0993	0,443 ***	0,0996
Ganhar participação no mercado	0,412 ***	0,0768	0,425 ***	0,0772	0,178 *	0,0972	0,187 *	0,0977
Inovação de concorrentes	0,188 **	0,0807	0,195 **	0,0810	-0,007	0,0980	0,001	0,0983
Pressão de custos	0,004	0,0754	0,006	0,0756	0,170 *	0,0969	0,179 *	0,0973
Dummy - Ano	Controle							
Dummy CNAE 2.0 - Divisão								
Número de observações	3919				3913			
Pseudo R2	0,082		0,084		0,060		0,062	

Fonte: Elaboração própria com base na Pesquisa Sondagem de Inovação (2010-2016)

*** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Visto isso, a análise se concentrará nos resultados observados para as especificações que utilizam a desagregação da variável incentivo fiscal por nível de intensidade tecnológica. Quanto às inovações baseadas na introdução de produtos novos para a firma, mas não para o mercado, o modelo II indica que o incentivo fiscal defasado em três anos tem impactos positivos e significativos apenas para os setores considerados de média-alta intensidade tecnológica. Ou seja, para as empresas nesse perfil, a captação de incentivos fiscais aumenta as possibilidades de introdução de produtos novos para elas. Segundo a razão de chance calculada a partir dos resultados das especificações, é observável que o incentivo fiscal amplia em 81% as chances das empresas de setores de média-alta intensidade tecnológica introduzirem uma inovação desse tipo. A dimensão desses valores sugere que o incentivo é um importante determinante para a atividade inovativa nos segmentos de média-alta intensidade tecnológica no Brasil.

Por outro lado, para os segmentos de baixa, média-baixa e alta intensidades tecnológicas a captação de incentivos fiscais não apresentou coeficientes significativos. Com isso, é possível afirmar que o impacto positivo e significativo dos incentivos fiscais, capitado pela estimação que agrega todos os níveis de intensidade tecnológica, tem um importante componente setorial o que é visto a partir da

comparação entre as duas estimações que consideram a introdução de produtos novos para o mercado. Sendo assim, só é possível afirmar que os resultados esperados, a saber o impacto positivo dos incentivos fiscais sobre a inovação, ocorrem no caso das empresas de média-alta tecnologia investigadas pela Sondagem de Inovação. Destaca-se que os setores classificados como de média-alta tecnologia estão alguns como a produção automotiva, a indústria química, a produção de máquinas e de equipamentos elétricos (CAVALCANTE, 2014). Setores, portanto, com intensidade em capital e com altos custos associados ao processo de desenvolvimento tecnológico, mas que apresentam destaque na estrutura industrial brasileira.

Quanto a outras variáveis de controle, observa-se que a existência de um departamento formalizado de P&D contribui para as possibilidades de inovação das empresas investigadas, embora o coeficiente seja válido apenas a 10% de significância. Na mesma linha, o aumento nos gastos com P&D interno e dos investimentos em capacidade física instalada, também ampliam as chances de inovações baseadas na introdução de produtos novos para as empresas.

Quanto as motivações para o investimento em inovação, percebe-se que a busca pela abertura de novos mercados e pela ampliação da participação no mercado de atuação impactam positivamente nas chances de inovação das empresas, quando se considera a introdução de produtos novos para elas, mas com similares já existentes. A reação à inovação de concorrentes também figura como uma variável que induz as ampliações nas chances de inovar das empresas pesquisadas. Destaca-se, ainda, que as variáveis relativas à origem do capital das firmas não geraram coeficientes significativos, considerando tanto o modelo I quanto o II. Nesse sentido, a origem do capital não parece relevante para a introdução de produtos novos para o mercado por parte das empresas aqui avaliadas.

Para a especificação considerando a introdução de produtos novos para o mercado brasileiro (modelos III e IV), também é observável que os incentivos fiscais ampliam as chances de inovação das empresas pesquisadas. Contudo, tais impactos se concentrariam, novamente, apenas nos setores de média-alta intensidade tecnológica, como indica o modelo IV. Para essa especificação, os impactos dos incentivos sobre as empresas de baixa, média-baixa e alta intensidades tecnológicas não foram significativos, assim como nos modelos anteriores. Para as empresas engajadas em setores de média-baixa intensidade tecnológica, a captação de incentivos fiscais amplia em 42% as chances de introdução de produtos novos para elas.

De forma distinta ao observado nos modelos I e II, para os modelos III e IV, a variável indicadora da origem do capital das empresas apresenta coeficiente positivo e significativo. Nesse sentido, tem-se que empresas multinacionais seriam mais propensas a introduzirem produtos novos para o mercado brasileiro, envolvendo-se, portanto em inovação com maior grau de incerteza. O cálculo da razão de chance indica que empresas controladas por capitais estrangeiros teriam 66% mais chances de introduzirem produtos novos para o mercado nacional que empresas controladas por capitais domésticos. Esse dado evidencia, portanto, que quando se trata de inovações com maior grau de ineditismo, empresas estrangeiras se colocam em vantagem em relação às brasileiras. Nesse sentido, cabe destacar que muitas vezes esses produtos novos para o mercado brasileiro são desenvolvidos em países centrais, onde se encontram os principais centros de P&D destas empresas. Na maior parte das vezes, a participação das subsidiárias localizadas no Brasil acaba por se concentrar em menores adequações do produto ao mercado nacional. Por isso, mesmo que as MNCs apresentem destaque quando da introdução de produtos novos para o mercado brasileiro, cabe considerar que suas subsidiárias localizadas no país tendem a apresentar pouca participação no desenvolvimento desse tipo de inovação. O fato de a concessão de incentivos fiscais para empresas multinacionais não apresentar coeficiente significativo reforça tal interpretação. Isso pois, a ausência de significância para tal indicador, sugere que o incentivo fiscal sobre multinacionais não altera a dinâmica da inovação no país, uma vez que o desenvolvimento de produtos inovadores por essas empresas é realizado predominantemente em outros países.

Assim como nas especificações anteriores, é observável que para a ampliação dos gastos em P&D e do investimento em capacidade instalada apresentam influência positiva sobre a capacidade de inovar das empresas. No entanto, para a inovação baseada na introdução de produtos novos para o mercado nacional, a presença de funcionários com o título de doutorado e empregados

exclusivamente em atividades de P&D se colocou com um determinante com coeficiente positivo e significativo, tanto para o modelo III quanto para o modelo IV. Esse achado indica que para a introdução de inovações novas para o mercado, a presença de maiores capacitações internas às firmas é um determinante fundamental, mesmo que não exista formalmente um departamento de P&D internalizado na firma. Resultados semelhantes foram encontrados em Porto et. al. (2012).

A avaliação dos aspectos considerados importantes para as empresas em sua decisão de inovação indica que a busca por maior participação no mercado seria a motivação para a introdução de produtos novos para o mercado que mais amplia as chances de inovação, ficando o cálculo de razão de chance acima de 55% nos dois modelos. A reação à inovação de concorrentes não foi significativa.

5.2 . Inovação de Processo

Os resultados apresentados na Tabela 3 identificam os impactos dos incentivos fiscais sobre a inovação de processo, nos mesmos moldes da subseção anterior, considerando processos novos para o mercado ou apenas para a empresa. Também foi realizada a desagregação da variável referente ao recebimento de incentivos fiscais entre quatro diferentes níveis de intensidade tecnológica visando a identificar como os seus impactos se comportam em cada um dos grupos setoriais aqui considerados. Destaca-se, ainda, que esta variável foi defasada em três anos, conforme pontuado acima. Desta forma, busca-se avaliar como o incentivo obtido pelas empresas três anos antes impacta sobre sua inovação de processo no momento da pesquisa.

A especificação que considera a introdução de processos novos para as firmas, mas não para o mercado, não apresenta efeitos significativos do incentivo fiscal de forma agregada (modelo I) sobre as empresas pesquisadas. A desagregação por intensidade tecnológica da variável incentivo (modelo II), por sua vez, apresenta um coeficiente significativo, mas, negativo para os setores de baixa intensidade tecnológica. Para os demais níveis de intensidade tecnológica não houve significância para os coeficientes, assim como para a variável referente à origem do capital controlador das empresas consideradas.

Tabela 3: Impactos dos Incentivos Fiscais sobre a Inovação de Processo das empresas da Sondagem de Inovação – 2010-2016

	Para a Firma				Para o Mercado			
	Modelo I		Modelo II		Modelo III		Modelo IV	
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
Constante	-0,734 ***	0,1483	-0,769 ***	0,1562	-2,254 ***	0,2126	-2,198 ***	0,2246
Empresas multinacionais	-0,127	0,1143	-0,099	0,1163	0,422 ***	0,1596	0,411 ***	0,1618
Subsídio à multinacionais	0,292	0,1826	0,201	0,1883	-0,278	0,2518	-0,324	0,2567
Subsídio concedido	-0,093	0,1057			0,120	0,1452		
Incentivo - intensidade tecnológica								
Sub - Baixa intensidade			-0,334 *	0,1740			-0,050	0,2854
Sub. - Médio baixa intensidade			0,076	0,1930			0,703 ***	0,2216
Sub. - Médio alta intensidade			0,022	0,1524			0,048	0,2064
Sub. - Alta intensidade			0,051	0,2931			-0,677	0,5472
Departamento de P&D	-0,133 *	0,0743	-0,133 *	0,0744	0,095	0,1107	0,084	0,1102
Doutores em P&D	0,000	0,0003	0,000	0,0003	0,001 **	0,0003	0,001 **	0,0003
Aumento dos gastos em Inovação	0,523 ***	0,0953	0,525 ***	0,0956	0,269 **	0,1330	0,272 **	0,1338
Aumento dos gastos em P&D interno	0,204 **	0,1064	0,204 **	0,1066	0,429 ***	0,1418	0,432 ***	0,1428
Aumento dos gastos em Capacidade Física	0,448 ***	0,0826	0,445 ***	0,0827	0,439 ***	0,1110	0,443 ***	0,1113
Motivação para o investimentos em Inovação:								
Abrir novos mercados	0,054	0,0859	0,060	0,0860	0,244 **	0,1181	0,259 **	0,1184
Ganhar participação no mercado	-0,023	0,0757	-0,026	0,0759	-0,087	0,1098	-0,105	0,1100
Inovação de concorrentes	0,216 ***	0,0793	0,220 ***	0,0795	0,109	0,1151	0,117	0,1152
Pressão de custos	0,253 ***	0,0750	0,257 ***	0,0751	0,232 **	0,1141	0,243 **	0,1144
Dummy - Ano								
Dummy CNAE 2.0 - Divisão								
Número de observações	3898				3919			
Pseudo R2	0,068		0,072		0,045		0,046	

Fonte: Elaboração própria com base na Pesquisa Sondagem de Inovação (2010-2016)

*** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

A presença de estruturas formais de P&D internalizadas nas firmas também apresenta coeficiente significativo e negativo. Tal resultado sugere que as empresas que realizam P&D de forma

contínua teriam menores chances de inovar com a introdução de processos já existentes no mercado doméstico.

As variáveis que tendem a crescer as chances de inovação das empresas, no que tange à adoção de processos novos para elas, mas já existentes no mercado, são as relativas aos gastos em inovação de forma geral, os gastos em P&D e a ampliação da capacidade instalada. As pressões de custos e a inovação de concorrentes também ampliam as chances de inovação das empresas adotando processos já existentes no mercado, resultados que estão em acordo com o tipo de inovação considerado como variável dependente.

Uma justificativa para os sinais negativos dos coeficientes das variáveis referentes à existência de departamentos internos de P&D na firmas, nos modelos I e II, pode ser explicado pelo estar relacionada ao fato de que empresas que fazem P&D internamente priorizam adotar processos produtivos novos para o mercado. Em outros termos, o incentivo reduz as chances destas empresas imitarem, ou seja de incorporarem processos já difundidos no mercado nacional, criando, por outro lado, estímulos para que estas busquem a adoção de processos que configurem, de fato, inovações para o mercado doméstico. Isto porque a realização de atividades formais de P&D facilita a assimilação de processos ainda não difundidos localmente.

No caso da introdução de processos novos para o mercado, o modelo III, no qual não há desagregação por nível de intensidade tecnológica, não apresentou significância para o coeficiente da variável “incentivos”. No entanto, no modelo IV, que desagrega os impactos dos incentivos por intensidade tecnológica das empresas, observa-se que tal variável tem coeficiente positivo e significativo apenas quando se considera empresas de média-baixa intensidade tecnológica, as quais teriam sua chance de inovar com a introdução de processos novos para o mercado acrescida em mais que 100%, a partir do acesso a esse benefício. Nesse sentido, considerando as empresas investigadas pela Sondagem de Inovação, os resultados observados para inovação de processo, seja novo para a firma e novo para o mercado, indicam que os incentivos fiscais fomentaram a inovação apenas em setores com maior grau de maturidade tecnológica, apontando novamente no mesmo sentido que estudos anteriores (Kannebley Jr. et. al, 2016).

Destaca-se que, assim como visto na inovação de produto, a variável referente à origem do capital das empresas somente foi significativa para as especificações que consideram processos novos para o mercado nacional. Sendo assim, os sinais positivos para os seus coeficientes nos modelos III e IV sugerem que empresas multinacionais teriam maior probabilidade de introdução de inovações com maior grau de novidade. Isso também pode estar relacionado às conexões dessas empresas no mercado internacional, o que facilitaria o acesso a processos ainda não difundidos internamente. Por outro lado, o incentivo fiscal concedido às empresas de origem multinacional não se mostraram significativos estatisticamente.

Destaca-se, ainda, que além dos gastos em inovação, P&D e capacidade física, a presença de funcionários com o título de doutor se coloca como um determinante positivo para a inovação com processos novos para o mercado. Considerando as motivações para o investimento em inovação, a abertura de novos mercados e as pressões de custos foram os aspectos que mostraram significância estatística, sendo, portanto, os elementos que afetam positivamente a introdução de novos processos.

6. *Considerações Finais*

Nesse trabalho foram realizados testes econométricos com vistas a identificar os impactos dos incentivos fiscais sobre as chances de inovação das empresas pesquisadas pela Sondagem de Inovação, considerando o período entre 2010 e 2016. Ademais as análises procuraram inferir atuação das empresas de acordo com a origem do capital.

Os resultados observados indicaram que os impactos dos incentivos guardam relação com o grau de intensidade tecnológica dos setores nos quais as empresas pesquisadas atuam. Nesse sentido, observou-se que para a inovação de produto, seja para o mercado brasileiro ou para a firma, a introdução de produtos novos é positivamente impactada pela obtenção de incentivos fiscais apenas para setores de média-alta intensidade tecnológica.

Por sua vez, a estimação que considera a introdução de processos novos para o mercado indica que os incentivos impactam positivamente na atividade de inovação de empresas engajadas em setores de média-baixa intensidade tecnológica. Observou-se, ainda, nesse caso, que os incentivos tendem a induzir as empresas a priorizarem a introdução de processos novos para o mercado em detrimento da introdução de processos já existentes (imitação). Esse resultado indica que as empresas contempladas com os incentivos fiscais tendem a inovar com processos que tenham maior grau de novidade sobre o mercado brasileiro.

Em termos da origem do capital as estimações indicaram que os incentivos fiscais não foram efetivos, podendo-se concluir que não houve alteração da dinâmica da inovação no país, uma vez que o desenvolvimento de produtos inovadores por essas empresas é realizado predominantemente em outros países. Portanto, foi permitido observar que os efeitos dos incentivos fiscais sobre a atividade de inovação de produto e processo das empresas apresenta um componente ligado à intensidade tecnológica dos setores nos quais as empresas atuam.

Referências Bibliográficas

- Arrow, K. J. 1962. “Economic Welfare and the Allocation of Resources for invention”. In *The rate and direction of inventive activity*, edited by Richard Nelson, p.609-629. NBER: Princeton University Press.
- Avellar, A.P.M.; Alves, P.F. 2008. “Avaliação de impacto de programas de incentivos fiscais à inovação – um estudo sobre os efeitos do PDTI no Brasil”. *Economia*, v.9, n.1: p.142-164.
- _____.; Bittencourt, P.F. 2017. “Política de inovação: instrumentos e avaliação”. Em *Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação – Fundamentos Teóricos e a Economia Global* editado por Márcia Rapini, Leandro Silva e Eduardo Albuquerque. Curitiba: Editora Prismas, 2017.
- Bittencourt, P.F; Rauen, A.T. (2019) Políticas de inovação: racionalidade, instrumentos e coordenação. Em: Rapini, M,S; Ruffoni, J. Silva, L.A.; Albuquerque, E.M. (Org.). *Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: Fundamentos teóricos e a Economia Global*. Belo Horizonte: Coleção População e Economia – Cedeplar- UFMG.
- Calzolaio, A. E., Dathein, R. 2012. “Políticas fiscais de incentivo à inovação: uma avaliação da Lei do Bem”. *Texto para discussão* Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, n.15/2012.
- Colombo, d. G.; Cruz, H. N. 2018. Impactos da política fiscal de inovação brasileira na composição de investimentos privados e no tipo de inovação. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 17, n.2.
- David, P. A.; Hall, B.H.; Toole, A.A. 2000. “Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence”. *Research Policy*, vol.29, pp. 497-529.
- Dosi, Giovanni. 1982. “Technological Paradigms and Technological Trajectories. A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change.” *Research Policy* 11 (3): 147–62.
- Frenkel, J. 1993. “Sistemas de apoio fiscal-creditício ao risco tecnológico e à competitividade”. Em: *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*. Campinas: Unicamp.

- Garcia, R.; Roselino, J. E. 2004. “Uma avaliação da lei de informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial”. *Gestão & Produção*, v.11, n.2, p.177-185.
- Greene, W. 2000. *Econometric analysis*. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Guimarães, E. A. 2008. “Políticas de Inovação: Financiamento e Incentivos”. Em: *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil*. Editado por De Negri, J.; Kubota, L. C. IPEA: Brasília, p. 150-216.
- Guinet, J. 1995. *National systems for financing innovation*. Paris: Head of Publications Service, OCDE.
- Hall, B.H.; Van Reenan, J. 2000. “How Effective are Fiscal Incentives for R&D? A Review of the evidence”. *Research Policy*, v.29, p.449-499.
- _____. 2002. “The Assessment: technology policy”. *Oxford Review of Economic Policy*, v.18. n.01, p.1-9.
- Hall, B, H.; Lerner, J. 2010. “The financing of R&D and innovation”. In *Handbook Of The Economics Of Innovation* edited by Hall, B.H; Rosenberg, N. Amsterdam: Elsevier.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2016. *Pesquisa de Inovação*. Rio de Janeiro: IBGE.
- INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁVEIS DE MINAS GERAIS - IPEAD. 2015. *Sondagem de Inovação: Relatório Comparativo 2014/2015*. 2015.
- Kannebley JR., S., Shimada, E., De Negri, F. 2016. “Efetividade da Lei do Bem no estímulo ao investimento em P&D: uma análise com dados em painel”. *Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)*, v. 46, n. 3, p. 111-145.
- Kannebley jr., s.; Porto, G. S. 2012. Incentivos fiscais à pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil: uma avaliação das políticas recentes. Washington: **IDB**. (IDB Publications, n. 326).
- Libanio, G. A.; Fernandes, G; Dias, A. V. C.; Santos, U. P.; Londe, 2016. “A inovação na indústria brasileira: uma análise a partir dos dados de um painel de empresas da sondagem de inovação”. In: *XVII Seminário sobre Economia Mineira*, Diamantina (MG).
- Matesco, V.R.; Tafner, P. 1996. “O Estímulo aos investimentos tecnológicos: o impacto sobre as empresas brasileiras”. *Texto para Discussão IPEA*, n 429.
- Matias-Pereira, J. 2015. “Uma avaliação das políticas públicas de incentivo a inovação tecnológica no Brasil: a Lei do Bem”. *Parcerias Estratégicas*, v.18, n.36, p.221-250, 2015.
- Nakamura, L. 1999. “Intangibles: What put the new in the New Economy?” *Federal Reserve Bank Of Philadelphia Business Review*, July/August.
- Oliveira, M. F. 2018. O impacto da Lei do Bem: Estudo de Caso em uma multinacional de cosmético. Dissertação de Mestrado em Administração. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.
- Pacheco, C. A. 2007. “As Reformas da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil (1999 – 2002)”. *Manual de Políticas Públicas*, CEPAL, Santiago.

- Peneder, M. 2008. “The problem of private under-investment in innovation: a policy mind map”. *Technovation*, v.28, p.518-530.
- Santana, J.R.; Rapini, M.S. Esperidião, F.; Teixeira, A.L.; Silva, L.A. 2016. “Financiamento público à inovação no Brasil: contribuição para uma distribuição regional mais equilibrada” In: *XVII Seminário sobre Economia Mineira*, Diamantina (MG).
- Teixeira, A. L. S.; Vieira, R.; Rapini, M. 2016. “Tipo de Financiamento, grau de novidade da inovação e tamanho de empresa: uma análise a partir da PINTEC”. In *I Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação* (ENEI), Araraquara (SP).
- Wooldridge, J. M. 2002. *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge: MIT Press.
- Zucoloto, G.F.; Santana, B.G.; Veloso, L.J.P.; Kannebley JR., S. 2017 “Lei do Bem e produtividade das firmas industriais brasileiras”. Em *Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações*, editado por Turch, L.M.; Morais, J.M. Brasília: Ipea.
- Zucoloto, G. 2012. Origem de capital e acesso aos incentivos fiscais e financeiros à inovação no Brasil. Texto para Discussão do IPEA, n.1753.