

O APOIO GOVERNAMENTAL AFETA O TIPO E O GRAU DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS? EVIDÊNCIAS PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA

SAMARA DE CARVALHO PEDRO

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA PE SABÓIA DE MEDEIROS (FEI)

CLAUDIA BRITO SILVA CIRANI

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO (UNINOVE)

DANIELA MENEZES GARZARO

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO (UNINOVE)

MARCELO CARVALHO

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO (UNINOVE)

Agradecimento à orgão de fomento:

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O APOIO GOVERNAMENTAL AFETA O TIPO E O GRAU DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS? EVIDÊNCIAS PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA

1. INTRODUÇÃO

Mudanças tecnológicas, políticas e culturais contribuíram para o surgimento de um novo cenário para a economia mundial, tornando os ativos intangíveis mais valiosos, o que direcionou a atenção de governos para o estímulo à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). De forma geral, esse estímulo promoveu a melhoria no nível tecnológico de nações e potencializou a competitividade empresarial (Dosi, 1988; Freeman, 1994; Mazzucato, 2015; Nelson & Winter, 1982; Porter, 1990).

Economias desenvolvidas têm utilizado o conhecimento para adquirir e aprimorar novas competências voltadas para a inovação (Mazzucato, 2015). Diversas mudanças, principalmente as tecnológicas, resultam das atividades de inovação que possibilitam maiores investimentos na capacidade produtiva (Schwab, 2016). Diferentes autores (Freeman, 1994; Lichtenberg & Siegel, 1991; Mazzucato, 2015) descreveram a importância do apoio governamental para o desenvolvimento da tecnologia e da inovação, para o aumento considerável na capacidade produtiva industrial e expansão econômica do país. Nesse sentido, adquirir novas tecnologias é primordial para que uma nação possa se estabelecer no cenário econômico global, considerando que a capacidade para competir está cada vez mais no conhecimento acumulado e aplicado em inovação (Figueiredo, 2016; Freeman, 1987; Mazzucato, 2015; Porter, 1990).

A inovação gera desenvolvimento, e conseqüentemente, resultados que levam as empresas ao sucesso. Entretanto, as previsões de investimento, bem como de financiamento para essas atividades nas empresas não são suficientes. Nem todas as empresas contam com recursos financeiros para inovação (Voynarenko et al., 2016; Mazzucato & Tancioni, 2013). Com a importância econômica, social e tecnológica da inovação, o destaque é para o apoio do governo como seu propulsor.

No meio acadêmico percebe-se a elevação do interesse pelo estudo dos fatores associados à inovação (Hall & Maffioli, 2008; Filippetti & Archibugi, 2011; Fleury, Fleury, & Borini, 2013), principalmente em função do alinhamento teórico que considera a inovação fator essencial para o desenvolvimento socioeconômico. Pesquisas acadêmicas elaboradas nas áreas de economia e gestão estratégica de empresas também apontam sua importância para crescimento econômico e competitividade empresarial (Emodi, Bayaraa, & Yusuf, 2015; Khan, 2015).

O esforço acadêmico e o crescimento de publicações sobre o tema evidenciam-se a cada dia. Diversos estudos (Arora & Cohen, 2015; Li, Xia, & Zajac, 2017; Lew, Khan, & Cozzio, 2018; Nishimura & Okamuro, 2018; Wang, 2018) indicam o governo como participante do processo de inovação das empresas, entretanto, os programas ofertados não são observados, tão pouco identificado seus efeitos inovadores. Observa-se uma lacuna na investigação do efeito do apoio do governo sobre os tipos de inovação em produto e processo e mesmo quanto ao “grau de novidade da inovação”, na diferenciação de produtos e processos na indústria de transformação brasileira.

A relevância teórica deste estudo está associada com a apresentação dos efeitos produzidos pelo apoio governamental à inovação da indústria brasileira. Como relevância prática, este artigo orienta os gestores sobre a efetividade dos programas governamentais de apoio à inovação. Ao conhecer os instrumentos públicos de apoio à inovação, seus mecanismos de acesso e os potenciais resultados, as empresas podem melhorar seus projetos de inovação, com garantia de recursos e aprimoramento do desempenho competitivo. Para tal, a seguinte questão de pesquisa foi proposta: Qual o efeito do apoio do governo para a inovação na indústria de transformação brasileira?

A escolha pela indústria de transformação se justifica, tendo em vista que a mesma

apresenta maiores condições de gerar inovação (Zucoloto & Toneto, 2005), compondo o principal papel na difusão de tecnologia para outros setores, alavancando assim, o avanço econômico de um país (Guan & Chen, 2009).

Este artigo divide-se em seis partes, além da introdução. A próxima seção apresenta o referencial teórico, em sequência o modelo conceitual e hipóteses de pesquisa, posteriormente, o método da pesquisa, os resultados, as discussões e as considerações finais.

2. INSTRUMENTOS DE APOIO À INOVAÇÃO

Os investimentos em inovação esbarram em algumas incertezas, principalmente relacionados ao ambiente político, especialmente nas pautas econômicas (Freeman, 1982). O desempenho da inovação de uma empresa é moldado por seus *stakeholders* políticos (local e central) e partes economicamente interessadas (fornecedores, compradores e concorrentes). As empresas podem se beneficiar do apoio do governo para melhorar o desempenho da inovação (Li, Xia & Zajac, 2017).

A inovação advinda do suporte governamental pode ser mensurada pelo desenvolvimento de produtos e processos regionais, nacionais e mundiais (Okamuro & Nishimura, 2018). Os governos devem direcionar seus esforços para melhorar a eficiência da inovação, com políticas coerentes, que possibilitem o desenvolvimento dos mercados financeiros, a fim de maximizar o efeito positivo do transbordamento de tecnologia (Li, Li, & He, 2018). O apoio governamental é fundamental na cooperação universidade-indústria, que, por meio de financiamentos possibilita a criação de empresas inovadoras com novos conhecimentos, disponibilizando novos produtos e serviços para o mercado nacional e internacional (Silva, Furtado, & Vonortas, 2018).

Empréstimos com juros mais baixos, incentivos fiscais e subsídios, encorajam e aumentam as atividades inovativas (Romijn & Albaladejo, 2002; Souitaris, 2002), além de melhorar o desempenho possibilitando maior sobrevivência de empresas, se comparadas às que nenhum tipo de apoio recebe (Wang, Li, & Furman, 2017).

O governo também é um beneficiário dos subsídios para a inovação empresarial (Branstetter & Sakakibara, 2002), podendo explorar a possibilidade da geração de valor naquilo que ele mesmo ajudou a desenvolver, sendo posteriormente esse valor reaplicado em investimentos para gerar mais crescimento. O sucesso de alguns projetos de inovação poderia auxiliar na cobertura de perdas de tantos outros (Mazzucato, 2015).

Diversos são os mecanismos de apoio do governo disponibilizado no Brasil. Dentre as políticas de apoio à inovação, há os incentivos diretos em subvenção econômica e empréstimos subsidiados e os indiretos, na isenção fiscal (Dini & Stumpo, 2011). A subvenção econômica, quando lançada, visou promover uma elevação nas atividades inovativas e a incrementação da competitividade das empresas na economia brasileira.

A Lei da Inovação estimula a PD&I para o andamento de novos processos e produtos nas organizações, com base na integração de esforços entre Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e empresas com prioridade na inovação. Também concede às empresas subvenção econômica para cobertura de despesas de custeio com inovação, incluindo pessoal, matérias primas, serviços de terceiros, patentes, e ainda conservação e adaptação de bens imóveis com destinação específica para inovação. A mesma lei favorece também a contratação de pesquisadores pelas empresas e estabelece um percentual mínimo a ser aplicado nas regiões menos favorecidas do país e em micro e pequenas empresas. Os incentivos fiscais para PD&I, disponibilizados pela Lei do Bem, possibilitam a redução do custo e risco das atividades inovativas nas organizações (Kannebley & Porto, 2012).

O objetivo final é contribuir para o fortalecimento e crescimento econômico, com subsídios para todas as regiões chinesas, cujo montante pode variar entre as regiões. Em média, as empresas localizadas no centro-oeste recebem maiores quantias quando comparadas com as

do leste. Áreas da China menos desenvolvidas recebem mais subsídios (Mao & Xu, 2017).

3. MODELO CONCEITUAL DE PESQUISA E HIPÓTESES

Pesquisas existentes analisaram a influência de diversos programas governamentais sobre inovação, de diversas maneiras e em diversos contextos e países. A revisão da literatura apontou que não existe um consenso sobre a participação do governo no apoio às atividades de inovação. A maioria das pesquisas encontrou efeitos positivos, demonstrando que o Estado se torna um fomentador de inovação a partir de políticas públicas de incentivo, que possibilitam a interação entre os atores públicos e privados.

As empresas alemãs beneficiárias de financiamento governamental para a inovação apresentaram uma concentração de atividades inovativas superiores às empresas não beneficiadas (Czarnitzki & Fier, 2002). Em economias de países em desenvolvimento, o governo precisa dedicar mais esforços ao investimento público em P&D e melhorar a transferência de tecnologia de parceiros estrangeiros para o uso industrial. Políticas para investimento em P&D e projetos, como incentivos fiscais e subsídios sobre importações e outras obrigações para novos produtos, devem ser implementadas. Em setores industriais, incentivos fiscais à P&D devem ser considerados como forte instrumento para indução de pesquisa. Os incentivos ou reduções fiscais de P&D permitirão planejamento de longo prazo e o aumento de inovação (Emodi et al., 2017). Assim, a seguinte hipótese foi formulada:

H1: O apoio do governo tem um efeito positivo nos tipos de inovação na indústria de transformação brasileira.

Quando há efetividade nas políticas de incentivo governamentais para inovação, o Estado se torna crucial para que as empresas tenham capacidade de inovar (Fan, 2006; Romijn & Albaladejo, 2002), já que o subsídio público tem influência positiva na inovação de produto e/ou processo (Bérubé & Mohnen, 2009; Czarnitzki, Hanel, & Rosa, 2011). Assim, é formada a seguinte hipótese:

H1a: O apoio do governo tem um efeito positivo na inovação de produto e processo na indústria de transformação brasileira.

Diversas empresas dependem de financiamento ou subsídios públicos para inovar em processos que operam do lado da oferta. Entretanto, o governo também pode operar do lado da demanda, por exemplo, com programas de aquisição pública a fim de garantir saída para as inovações geradas (Cano-Kollmann, Hamilton, & Mudambi, 2016), o que faz concluir que políticas governamentais bem estruturadas aumentam a inovação em processos (Arora & Cohen, 2015). Assim, forma-se a seguinte hipótese:

H1b: O apoio do governo tem um efeito positivo na inovação de processo na indústria de transformação brasileira.

Liu e Rammer (2016) analisaram os efeitos dos diferentes subsídios públicos, incluindo programas de financiamento regional, nacional e europeu sobre inovação de produto e o desempenho das exportações, considerando pequenas e médias empresas nos setores da indústria de transformação e serviços alemães. Com dados do *Mannheim Innovation Panel* (MIP) fizeram um estudo longitudinal de 2001-2014, e concluíram que o apoio do governo possibilita uma maior produção de inovação em produto. Embora não haja consenso sobre os efeitos individuais de cada variável desse apoio, de maneira geral, parece ter influência positiva. Assim, passa-se à seguinte hipótese:

H1c: O apoio do governo tem um efeito positivo na inovação de produto na indústria de transformação brasileira.

Os esforços direcionados a inovação podem ser dedicados ao aprimoramento ou introdução de novos processos ou produtos (Choi & Lee, 2017). Diferenças de grau de novidade da inovação indicam suas estruturas produtivas e de gestão, o que recomenda um desenho adequado da política pública e de seus instrumentos. Fatores determinantes da inovação, fatores

intervenientes no processo inovativo e resultados gerados são influenciadas pela variável “grau de novidade” do principal produto e/ou processo da empresa (Tironi, & Cruz, 2008).

Considerar o grau de novidade na formulação de políticas públicas é essencial, dada a importância de se observar as diferentes intensidades de absorção à diversidade de insumos do processo inovador e os variados comportamentos do agente inovador no mercado ou em relação a outros fatores como as formas de proteção do conhecimento e os diversos resultados da inovação, como o impacto sobre a produtividade total de fatores (Tironi, & Cruz, 2008).

A política pública para a inovação deve ter como objetivo o crescimento e o desenvolvimento da economia, estimulando tecnologias já estabelecidas, levando novas tecnologias por difusão às demais firmas e estimulando inovações e tecnologias de última geração (Tironi, & Cruz, 2008). Assim, surge a seguinte hipótese:

H2: O apoio do governo tem um efeito positivo no grau de novidade da inovação na indústria de transformação brasileira.

A inovação em processos, orientada para a eficiência, possibilita a redução de custos, aumento do volume de produção, redução do tempo para comercialização (*Time-to-Market*) e uma facilitação na produção. Desse modo, fontes públicas de apoio parecem ser relativamente mais importantes do que outras, o que parece ser razoável, quando se tem BNDES financiando compras de máquinas e equipamentos para inovação de processo (Arbix Salerno, & De Negri, 2004). As empresas passam por estágios de alterações em seus próprios processos, interrompendo procedimentos e adotando outros, com renovação que leva à decisão de descontinuação de um processo (Crowley, 2017), que o governo influencia diretamente com suas políticas públicas, direcionadas a processos (Costa et al., 2016). Assim, segue-se a seguinte hipótese:

H2a: O apoio do governo tem um efeito positivo no grau de novidade de processo novo para a empresa.

A inovação em processos, com orientação para a eficácia, permite maior qualidade e confiabilidade do produto (Frishammar et al., 2012), tornando-o mais competitivo no mercado (Swink, 2006), justificando políticas estratégicas de desenvolvimento na busca de novos ou melhores produtos para conquistar novos mercados (Chen, & Yuan, 2007).

O apoio governamental, por meio do subsídio público, tem uma influência positiva na inovação de produto, tendo um impacto considerável no número de produtos melhorados, pelas empresas beneficiárias (Bérubé & Mohnen, 2009; Czarnitzki, Hanel, & Rosa, 2011). Tem-se, então, a hipótese:

H2b: O apoio do governo tem um efeito positivo no grau de novidade de processo novo para o mercado nacional.

A capacidade de inovação é diferente para a inovação em processos. Além da aquisição de tecnologia de fonte externa à empresa, sua incorporação à organização torna-se crucial para melhorar o desempenho inovador orientado para o processo (Hervas-Oliver et al., 2018). A abordagem tradicional de P&D não é a única maneira de inovação incremental de processo (Frishammar et al., 2012), porém as empresas que realizam de forma sistemática suas atividades de P&D, guardam uma relação significativa com a capacidade de inovação, tendo em vista que acumulam mais conhecimento para melhoria dos processos organizacionais, podendo pensar em inovação em nível mundial (Fan, 2006).

A inovação com apoio do governo pode ser mensurada pelo desenvolvimento de processos novos para o mundo (Okamuro & Nishimura, 2018; Bérubé & Mohnen, 2009), especialmente em tecnologias (Weisz, 2006). Assim, surge a hipótese:

H2c: O apoio do governo tem um efeito positivo no grau de novidade de processo novo para o mercado mundial.

Gastos com inovação de novos produtos foram reconhecidos como uma das principais forças impulsionadoras do crescimento e desempenho da produção industrial. As políticas do

governo para desenvolvimento da indústria devem ser abordadas em um nível setorial, justamente para elevar os resultados de inovação de novos produtos (Emodi et al., 2017; Li et al., 2017). Passa-se, então, à seguinte hipótese:

H2d: O apoio do governo tem um efeito positivo no grau de novidade de produto novo para a empresa.

O apoio governamental a P&D tem grande significância na melhora em inovação na empresa (Herrera & Nieto, 2008) e um papel fundamental na cooperação universidade-indústria, com financiamento para a busca de empresas para novos conhecimentos e criação de produtos para o mercado interno (Silva, Furtado, & Vonortas, 2018). Está-se, desse modo, diante da hipótese:

H2e: O apoio do governo tem um efeito positivo no grau de novidade de produto novo para o mercado interno.

O governo, no apoio à inovação, agrega confiança em projetos de P&D, aumentando o desempenho e desenvolvimento de novos produtos não apenas para o mercado interno como também para o externo (Okamuro & Nishimura, 2018). O subsídio público apoia a formação de confiança em projetos de P&D, o que amplia a inovação, mensurada regional, nacional e mundialmente (Okamuro & Nishimura, 2018), com forte probabilidade de introduzir novos bens ou serviços no mercado mundial (Le & Jaffe, 2016). Assim, é formada a seguinte hipótese:

H2f: O apoio do governo tem um efeito positivo no grau de novidade de produto novo para o mercado mundial.

Com as hipóteses de pesquisa formuladas, o modelo conceitual de pesquisa é apresentado na Figura 1.

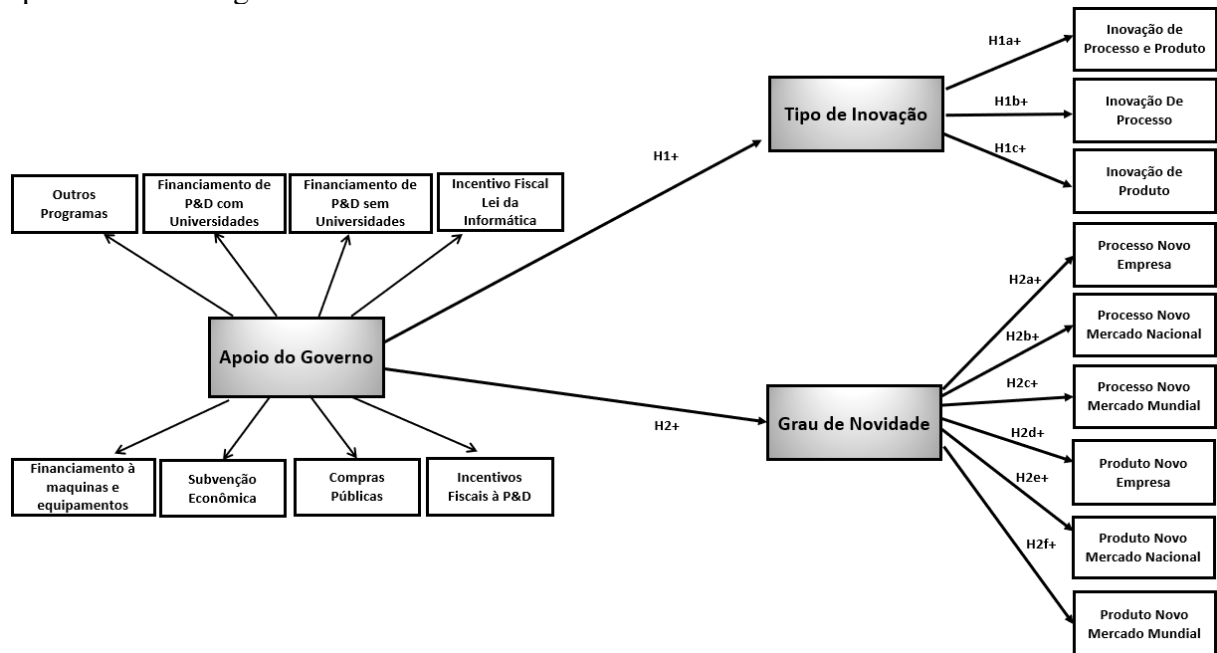


Figura 1 - Modelo Conceitual de Pesquisa

Fonte: Elaboração Própria

4. MÉTODO

Este estudo buscou verificar o impacto causado pelos instrumentos utilizados pelo governo para apoiar a inovação nas empresas sobre o desempenho em inovação, considerando os tipos de inovação mais comuns no contexto brasileiro, sendo esses: inovação em produto e processo e o grau de novidade dessa inovação. Foi utilizado como instrumento o questionário da Pintec, tendo em vista que o mesmo atende as hipóteses levantadas e os objetivos pré-definidos nesta pesquisa. Os dados utilizados nos procedimentos estatísticos foram extraídos da pesquisa, realizada pelo IBGE, em sua edição de 2016, que se refere ao período de 2012 a 2014.

Buscou-se obter informações sobre os quantitativos de empresas inovadoras da indústria de transformação brasileira que utilizaram programas de governo direcionados a apoiar a inovação. Além disso, buscou-se compreender o perfil das atividades inovativas realizadas com o apoio do governo, bem como identificar o tipo e grau da inovação das empresas industriais que acessam programas de governo de incentivo à inovação.

Inicialmente, com o uso do software SPSS, foi analisado o conjunto de dados coletados para determinação do perfil da amostra. O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi realizado com o objetivo de verificar a aderência dos dados à distribuição normal, para então, escolher o teste estatístico mais adequado. O teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* resultou significativo ($p < 0,05$) para todas as variáveis analisadas, indicando sua não aderência à distribuição normal.

O tamanho mínimo da amostra sugerido pelo *software G*Power 3.1*, com *Effect size* $f^2 = 0.15$, probabilidade de erro de 5% e poder estatístico de 80% foi de 55 casos. Entretanto, o número de casos apresentados pela Pintec são 44. Sendo assim, observando a não aderência à distribuição normal e a quantidades de casos, optou-se pela utilização da técnica de Modelagem de Equações Estruturais (SEM). O PLS apresenta poucas limitações quanto ao tamanho da amostra, podendo ser utilizados para modelagem de indicadores formativos ou reflexivos (Haenlein & Kaplan, 2004), por meio de análise estatística não-paramétrica (Hair et al., 2014).

Para a observação de cada dimensão do apoio do governo, bem como sua significância a cada tipo e grau de novidade de inovação foram realizadas regressões por meio do *software SPSS*.

5. ANÁLISE DOS DADOS

O primeiro ponto a ser observado nos modelos de mensuração são as validades convergentes obtidas das Variâncias Médias Extraídas (AVEs). Constatou-se que nem todos os valores de AVE ficaram acima de 0,50, não indicando, portanto, validade convergente. Sendo assim, iniciaram-se as análises de ajuste do modelo, conforme proposto por Ringle, Silva, & Bido (2014). Para se elevar o valor da AVE foi eliminado a variável “Incentivo fiscal Lei de Informática” com cargas fatoriais (correlações) de menor valor (0,165). Eliminada essa variável, foram obtidos valores de todas as AVEs acima de 0,50.

Também foram avaliadas os *outer loadings*, que são as cargas fatoriais dos indicadores nos respectivos construtos. Nota-se que em “Apoio do Governo” a variável “Subvenção econômica” apresentou carga $< 0,40$ (0,274756). A variável “Financiamento a projetos de P&D em parceria com universidades” apresentou carga $> 0,40$ e $< 0,70$ (0,499293). Em “Grau de Novidade”, a variável “Produto novo para o Mercado Mundial” também apresentou carga $> 0,40$ e $< 0,70$ (0,454082). Sendo assim, Subvenção econômica à P&D e à inserção de pesquisadores foi eliminada.

Como todas as AVEs apresentaram validade convergente e a carga fatorial entre 0,40 e 0,70, optou-se por mantê-los no modelo de mensuração. Observou-se então os valores de consistência interna (alfa de *Cronbach*) e da Confiabilidade Composta (CC) (Ringle et al., 2014). Os valores do AC encontraram-se adequados ($> 0,70$) (Hair, Ringle, & Sarstedt, 2011), porém os valores de CC com $> 0,90$, necessário, portanto, análise mais aprofundada (Hair et al., 2014). ‘Tipos de Inovação’ apresentou CC de 0,995242, tendo assim, as afirmativas analisadas, constatando-se que não foram parafraseadas. Para afastar quaisquer dúvidas, foi realizada a análise das médias (\bar{x}) e desvios-padrão (δ) dos indicadores de Tipos de Inovação: Inovação de Produto ($\bar{x} = 4,706 / \delta = 678,1555$), Inovação de Processo ($\bar{x} = 4,486 / \delta = 1257,3622$) Implantação de Inovação em Produto e Processo ($\bar{x} = 4,802 / \delta = 525,1796$).

O construto ‘Grau de Novidade’ apresentou CC de 0,912662. Os questionamentos da Pintec referentes a ele foram observados em profundidade, constatando-se que também não haviam sido parafraseados, o que pode ser verificado mais uma vez por meio da análise das médias (\bar{x}) e desvios-padrão (δ). A análise das médias (\bar{x}) e desvios-padrão (δ) de Grau de

Novidade obtiveram o seguinte resultado: em Processo novo para a Empresa ($\bar{x} = 4,361 / \delta = 1176,6702$), e, para o Mercado Mundial ($\bar{x} = 2,649 / \delta = 17,1865$); para o Mercado Nacional ($\bar{x} = 5,281 / \delta = 87,8688$); em Produto novo para a Empresa ($\bar{x} = 4,100 / \delta = 611,5778$) e, para o Mercado Mundial ($\bar{x} = 4,338 / \delta = 17,0288$); enquanto que Nacional ($\bar{x} = 6,221 / \delta = 98,0786$).

A próxima análise envolveu a avaliação da validade discriminante (VD) do SEM, avaliando quanto um construto é independente de outros, com base em padrões empíricos (Ringle et al., 2014). A validade discriminante foi obtida pela observação de cargas cruzadas (Chin, 1998) e pela comparação das raízes quadradas dos valores das AVEs de cada construto com as correlações (de Pearson) entre os outros (Fornell & Larcker, 1981). Quando se emprega o critério de Fornell e Larcker (1981) constata-se que o modelo precisa ser melhorado para se garantir a VD (Ringle et al., 2014). Verificou-se que a raiz quadrada da AVE de Apoio do Governo (0,785) é menor que a sua correlação com os de Tipos de Inovação (0,934) e Grau de Novidade (0,943). A raiz quadrada da AVE do Grau de Novidade (0,803) por sua vez é inferior à sua correlação com o Tipo de Inovação (0,972).

Isso ocorre justamente pela relação que os construtos apresentam um com o outro. É possível notar que um construto depende do outro na construção do valor. E é exatamente o que ocorre tendo em vista a natureza dos dados da Pintec. Nesta pesquisa, a empresa é questionada sobre o recebimento do apoio do governo, que necessariamente, gerou algum tipo de inovação (produto, processo ou ambos) e, na sequência, observa-se o grau de novidade desta mesma inovação.

Sendo assim, foi verificada a necessidade de ajustes no modelo de mensuração. Inicialmente observou-se os coeficientes de Pearson (R^2) (Ringle et al., 2014). Porém, Hair et al. (2014) recomendam que anteriormente seja feita a verificação de colinearidade no modelo estrutural.

Tabela 1 - Efeitos Totais

Caminhos	Amostra Original	Média das Amostras	Desvio Padrão	Erro Padrão	Teste t	Significância
Apoio do governo → Grau de novidade da inovação	0,943059	0,947705	0,016085	0,016085	58,629326	p<0,01
Apoio do governo → Tipos de inovação	0,934972	0,938562	0,020309	0,020309	46,036632	p<0,01
Compras Públicas ← Apoio do governo	0,204611	0,214373	0,033902	0,33902	6,035458	p<0,01
Financiamento à Máquinas e Equipamentos ← Apoio do governo	0,277287	0,274775	0,044624	0,044624	6,213893	p<0,01
Financiamento de P&D com Universidade ← Apoio do governo	0,094644	0,074832	0,06213	0,06213	1,523335	p<0,10
Financiamento de P&D sem Universidade ← Apoio do governo	0,177397	0,174428	0,030252	0,030252	5,863958	p<0,01
Incentivos Fiscais à P&D ← Apoio do governo	0,224932	0,202456	0,032976	0,032976	6,821036	p<0,01
Outros Programas ← Apoio do governo	0,254578	0,26036	0,042689	0,042689	5,963598	p<0,01
Processo Novo Empresa ← Grau de novidade da inovação	0,245033	0,244397	0,023151	0,023151	10,584102	p<0,01
Processo Novo Mercado Nacional ← Grau de	0,228708	0,221736	0,017231	0,017231	13,273154	p<0,01

novidade da inovação						
Processo Novo Mercado Mundial ← Grau de novidade da inovação	0,204963	0,181459	0,047518	0,047518	4,313374	p<0,01
Produto Novo Empresa ← Grau de novidade da inovação	0,258152	0,253567	0,020416	0,020416	12,644705	p<0,01
Produto Novo Mercado Nacional ← Grau de novidade da inovação	0,17018	0,177929	0,031864	0,031864	5,340811	p<0,01
Produto Novo Mercado Mundial ← Grau de novidade da inovação	0,096444	0,114052	0,034901	0,034901	2,763407	p<0,01
Inovação de Processo e Produto ← Tipo de Inovação	0,338735	0,337325	0,003886	0,003886	87,161432	p<0,01
Inovação de Processo ← Tipo de Inovação	0,32639	0,328425	0,004949	0,004949	65,952677	p<0,01
Inovação de Produto ← Tipo de Inovação	0,341946	0,340977	0,002362	0,002362	144,78026	p<0,01

Fonte: dados da pesquisa. Nota: Os dados foram obtidos a partir do módulo *Bootstrapping* do SmartPLS 2.0, utilizando os seguintes parâmetros: Algoritmo de valor ausente = *Case Wise Replacement*; aplicar algoritmo de valor ausente = sim, alterações de sinal = sem alterações de sinal, casos = 44, amostras = 5000.

A Tabela 1 demonstra que há significância em todas as relações do modelo estrutural. Sendo assim, outros indicadores de qualidade de ajuste do modelo foram observados, o indicador de *Stone-Geisser* (Q^2) e o de Cohen (f^2) (Ringle et al., 2014). Os valores de f^2 apresentaram em predominância efeitos considerados grandes na explicação de “Tipos de Inovação” e “Grau de Novidade”, como indicado por Hair et al. (2014). Dois itens apresentaram efeito médio e pequeno: Financiamento de P&D com Universidades (0,236291) e “Produto novo Mercado Mundial” (0,117749), respectivamente. Em particular, ao analisar “Tipo de Inovação” e “Grau de Novidade”, optou-se por retirar as duas variáveis, para que assim, fosse elevada a qualidade do modelo, desta forma, a hipótese H2f não foi confirmada.

Por fim, para a avaliação final do modelo estrutural foi utilizado o índice Goodness-of-Fit (GoF), para avaliar o índice geral de adequação do modelo (Ringle et al., 2014). O valor obtido foi de 0,792857, que indica ser bem superior ao mínimo recomendado (0,36). Os resultados apresentados demonstram que o modelo proposto foi validado. Assim, passou-se à análise detalhada dos caminhos estruturais e teste das hipóteses apresentadas neste estudo.

Tabela 2 - Coeficientes

Hipótese	Caminho	Γ	R^2	Sig	t
H1	Apoio do governo → Tipos de inovação	0,934972	0,874	**	46,0362
H1a	Apoio do governo → Inovação de produto e processo	0,338735	0,947	**	87,161432
H1b	Apoio do governo → Inovação de processo	0,32639	0,975	**	65,952677
H1c	Apoio do governo → Inovação de produto	0,341946	0,958	**	144,78026
H2	Apoio do governo → Grau de novidade da inovação	0,943059	0,889	**	58,62933
H2a	Apoio do governo → Processo Novo Empresa	0,245033	0,973	**	10,584102
H2b	Apoio do governo → Processo Novo Mercado Nacional	0,228708	0,728	**	13,273154
H2c	Apoio do governo → Processo Novo Mercado Mundial	0,204963	0,774	**	4,313374

H2d	Apoio do governo → Produto Novo Empresa	0,258152	0,961	**	12,644705
H2e	Apoio do governo → Produto Novo Mercado Nacional	0,170180	0,542	**	5,340811
H2f	Apoio do governo → Produto Novo Mercado Mundial	0,096444	0,313	**	2,763407

f = p>0,10; *p>0,05; **p>0,01

Fonte: Dados das saídas da pesquisa analisados no SPSS e SmartPLS.

A Tabela 2 demonstra que há significância em todas as relações do modelo estrutural. Sendo assim, outros indicadores de qualidade de ajuste do modelo foram observados, o indicador de *Stone-Geisser* (Q^2) e o indicador de *Cohen* (f^2) (Ringle et al., 2014). O valor de Q^2 é baseado na técnica *blindfolding* que apresenta a medida da relevância preditiva, enquanto o f^2 avalia o impacto relativo de um construto exógeno sobre um construto endógeno (Hair et al., 2014). Os dois indicadores são obtidos por meio do *Algorithm Blindfolding*, com base na leitura da redundância geral do modelo (CV Red) e das comunalidades (CV Com), respectivamente (Ringle et al., 2014).

Para dar sequência na realização desta pesquisa, bem como identificar de modo singular cada programa de incentivo governamental destinado à inovação foram realizadas regressões em cada dimensão do apoio do governo, observando sua significância a cada tipo e grau de novidade de inovação. A Tabela 3 demonstra os mecanismos de apoio do governo que apresentam significância para cada tipo e grau de inovação.

Tabela 3 - Resultados da Análise Estatística

Hipótese	Caminho	Beta	Sig	t
H1a	Incentivos Fiscais à P&D → Inovação de produto e processo	0,156	*	0,014
	Financiamento à Máquinas e Equipamentos → Inovação de produto e processo	0,657	**	7,000
	Outros Programas → Inovação de produto e processo	0,162	*	1,986
H1b	Financiamento à Máquinas e Equipamentos → Inovação de processo	0,758	**	11,689
	Outros Programas → Inovação de processo	0,293	**	5,202
H1c	Incentivos Fiscais à P&D → Inovação de produto	0,130	*	2,394
	Financiamento de P&D sem Universidade → Inovação de produto	0,139	**	1,889
	Financiamento à Máquinas e Equipamentos → Inovação de produto	0,561	**	6,703
	Outros Programas → Inovação de produto	0,276		3,798
H2a	Incentivos Fiscais à P&D → Processo Novo Empresa	-0,090	*	-2,090
	Financiamento à Máquinas e Equipamentos → Processo Novo Empresa	0,771	**	11,537
	Outros Programas → Processo Novo Empresa	0,311	**	5,362
H2b	Financiamento à Máquinas e Equipamentos → Processo Novo Mercado Nacional	0,476	*	2,235
H2c	Incentivos Fiscais à P&D → Processo Novo Mercado Mundial	0,818	**	6,511
H2d	Incentivos Fiscais à P&D → Produto Novo Empresa	0,106	*	2,038
	Financiamento de P&D sem Universidade → Produto Novo Empresa	0,127		1,795
	Financiamento à Máquinas e Equipamentos → Produto Novo Empresa	0,722	**	8,983
	Outros Programas → Produto Novo Empresa	0,140	*	2,008
H2e	Apoio do governo → Produto Novo Mercado Nacional	0,170180	**	5,340811
	Financiamento à Máquinas e Equipamentos → Produto Novo Mercado Nacional	-,469		-1,697
	Outros Programas → Produto Novo Mercado Nacional	0,958	**	3,991

f = p>0,10; *p>0,05; **p>0,01

Fonte: Dados das saídas da pesquisa analisados no SPSS.

6. DISCUSSÕES

Como em grande parte das pesquisas analisadas (Emodi et al., 2017; Lew, Khan, & Cozzi, 2018; Wang, 2018; Li, Xia, & Zajac, 2017; Mao & Xu, 2017), esta pesquisa pôde confirmar o efeito positivo e significativo do apoio do governo sobre a inovação, com a confirmação das hipóteses H1 e H2.

Sob a ótica do desenvolvimento econômico, o governo é um dos beneficiários do provimento de subsídios concedidos às empresas para inovação, auxiliando as nações a crescerem e competirem no mercado mundial (Branstetter & Sakakibara, 2002; Le & Jaffe, 2016), mesmo diante da escassez de recursos financeiros (Silva Filho, Braga, & Rebouças, 2017). Embora as empresas tenham a certeza da importância da inovação para se manter diante de seus concorrentes, tantas vezes, veem-se impedidas diante de incertezas de resultados e da dificuldade para financiamento (Hall & Lerner, 2010).

Os resultados da amostra de empresas da indústria de transformação brasileiras são comparáveis a de outros países, quanto à variação de instrumentos de apoio ofertados pelo governo (Nishimura & Okamuro, 2018; Wang, 2018; Mao & Xu, 2017; Okamuro & Nishimura, 2018; Lew et al., 2018).

Um aspecto negativo do apoio do governo à inovação na indústria de transformação brasileira refere-se à não significância de alguns instrumentos como a Subvenção econômica à P&D e à inserção de pesquisadores, Incentivo fiscal à Lei de Informática, e Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa. Entretanto, estudos apontam os incentivos a P&D, muito utilizado por diversos países, como Bélgica, Canadá e França (De Negri, Rauen, & Squeff, 2017), o que difere do Brasil que utiliza mais o Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos para inovar, com significância em todos os tipos de inovação.

Em relação ao grau de novidade, apoio do governo aparece com significância em processo novo para a empresa, para o mercado nacional, em produto novo para a empresa e para o mercado nacional. O crescimento de aquisição de máquinas e equipamentos pode se atribuir à melhora nos processos da organização, pela redução de custos, aumento de eficiência e qualidade de produtos e/ou processos de tecnologia das máquinas e equipamentos (Fan, 2006).

Os incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica aparecem na sequência, como o segundo mais utilizado. Esse mecanismo está atrelado à implantação de inovação em produto e processo (concomitantemente) e implantação de inovação em produto. Com relação à Novidade da inovação, os incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica apresentam significância em processo novo para a empresa, para o mercado mundial e produto novo para a empresa. Estudo realizado por Herrera e Nieto (2008), da mesma forma, apontam que o apoio do governo para atividades de P&D são significantes.

Por mais que as compras públicas tenham apresentado correlação e significância como um instrumento de apoio, esse mecanismo não apresentou significância em nenhum tipo de inovação, tão pouco em grau de novidade, diferentemente da pesquisa de Edler e Georghiou (2007) que demonstrou a importância das políticas de compras em governos de países da união europeia. Os autores ressaltaram que os contratos públicos são um dos principais elementos de uma política de inovação orientada para a demanda. O Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa apresenta sua relevância direcionada à inovação de produto e no grau de novidade de produto novo para a empresa.

O apoio do governo a Bolsas FAPs e RHAEC/ CNPq para pesquisadores em empresas e Aporte de capital de risco, que na Pintec unem-se em uma única variável denominada como outros programas, apresentam relevância no fomento à inovação. Esse instrumento aparece com significância em todos os tipos de inovação e em todos os graus de novidade

direcionados a produto (novo para a empresa e novo para o mercado nacional).

Em relação a grau de novidade em processo, Outros Programas, aparecem apenas com significância em processo novo para a empresa. Esse resultado vai ao encontro do estudo de Mazzucato e Semieniuk (2017), que afirmam que o governo precisa ser empreendedor, compreendendo a dificuldade empresarial, investindo na empresa desde o estágio inicial. Apontam que o governo deve ser responsável por criar e financiar redes que reúnam acadêmicos, negócios e finanças.

Nesta pesquisa, assim como em grande parte das pesquisas que abordam a relação entre apoio do governo e tipos de inovação (Liu & Rammer, 2016; Emodi et al., 2017; Bérubé & Mohnen, 2009), foi confirmado o efeito positivo e significativo do apoio do governo sobre os tipos de inovação. Confirmaram-se, então, as hipóteses H1a, H1b e H1c. Outros estudos apontaram também a importância do governo no apoio às atividades de inovação, com políticas públicas para desenvolvimento de produtos e processos (Silva, Furtado, & Vonortas, 2018), cuja maior relevância reside em Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos para inovar; Incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica; e Outros Programas, sendo este último o de maior significância.

Inovação em produto, identifica-se como o de maior significância em apoio do governo. Incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica; Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa, Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos para inovar, e Outros Programas. Esse resultado vai ao encontro do que foi proposto por Costa, Cabral, Forte e Costa (2016), ao apontarem que as indústrias que inovam em produtos têm maior uso de políticas públicas para investir em inovação.

A inovação de produto depende do conhecimento dos empregados da empresa, tendo em vista que algumas capacidades relacionadas especificamente a maquinário para produção só podem ser desenvolvidas e incentivadas internamente (Lew et al., 2018) o que explica o fato de inovação em produto apresentar significância na utilização de dois instrumentos de apoio governamental direcionados à pesquisa (Incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica e Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa. A P&D é uma atividade inovativa diferenciada que permite a geração de novidades para os seus produtos, gerando aprendizado e conhecimento.

A inovação de processo apresenta dois instrumentos de apoio do governo com significância: Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar e Outros Programas. Corrobora-se, assim, a pesquisa de Hervas-Oliver et al. (2018) ao apontar que a inovação de processo é focada na aquisição de novas tecnologias, maquinários e equipamento.

Durante a revisão da literatura, alguns trabalhos relataram a influência do apoio do governo a grau de novidade da inovação, justificando, assim o contexto de aplicação de suas pesquisas (Okamuro & Nishimura, 2018; Crowley, 2017). Mas, não foi encontrado nenhum trabalho que verificasse a influência do apoio do governo sobre o grau de novidade da inovação, especificamente. Sendo assim, buscou-se contribuir com a literatura para o preenchimento dessa lacuna. Nesta pesquisa, foi confirmado o efeito positivo e significativo do apoio do governo sobre o grau de novidade da inovação. A confirmação deu-se pelas hipóteses H2a, H2b, H2c, H2d e H2e. As diferenças de grau de novidade da inovação apontam que, para cada estrutura produtiva, há uma maneira de fazer a gestão da inovação. Existe, portanto, necessidade de adequação dos instrumentos do apoio do governo a cada grau de novidade a ser desenvolvido (Tironi, & Cruz, 2008).

É necessário que as empresas passem por mudanças em seus próprios processos, interrompendo procedimentos e adotando outros. Uma renovação que leva à descontinuidade de um processo (Crowley, 2017) passa, diretamente, por políticas públicas (Costa et al.,

2016). Quanto à novidade em produto, Produto novo para o mercado mundial apresentou efeito positivo, mas não significativo, com grau de novidade no Brasil, em desconforto ao que foi argumentado por Le e Jaffe (2016) sobre aumento da probabilidade de uma empresa introduzir novos bens ou serviços no mercado mundial, quando há subvenção econômica para inovação.

Em termos de novidade, produto novo para empresa apresenta o maior número de instrumentos de apoio do governo para inovação. As empresas da indústria de transformação indicam a utilização dos programas governamentais: Incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica, Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa, Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos e outros programas para inovar

Políticas para o investimento em P&D e projetos de P&D, como incentivos fiscais para novos produtos, devem ser implementadas. Na indústria, incentivos fiscais à P&D devem ser considerados como forte instrumento para indução de pesquisa, visto que os incentivos ou reduções fiscais de P&D permitem que o planejamento de longo prazo nos setores industriais aumente a geração de inovação (Emodi et al., 2017). Por meio de novos ou melhores produtos, as empresas podem conquistar novos mercados, mesmo que o produto seja novo apenas para a empresa (Chen, & Yuan, 2007).

Com relação a produto novo para o mercado nacional, Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos para inovar e outros programas são os de maior significância. Esse resultado converge com o estudo de Silva, Furtado e Vonortas (2018) no sentido de que o apoio governamental, por meio de financiamento, desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento de produtos, contribuindo assim, para a implementação de novos produtos no mercado nacional.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi compreender o efeito do apoio do governo para a inovação na indústria de transformação brasileira. Para tanto, foram extraídos dados da Pintec (2016) de 2012 a 2014. Foram selecionadas informações sobre os quantitativos de empresas inovadoras no Brasil, apoiadas pelo governo, pela FINEP do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI). Estes dados foram analisados estatisticamente por meio de Modelagem de Equações Estruturais com o uso do *software SmartPLS* e regressão com o *software SPSS*.

O efeito do apoio do governo brasileiro para a inovação na indústria de transformação nacional tem impacto positivo e significativo sobre os tipos de inovação e seu grau de novidade nas industriais do país, confirmando as principais hipóteses desta pesquisa (H1 e H2). Vale destacar que esse resultado conduz a algumas reflexões.

Primeiramente, embora esse apoio seja relevante para melhorar o desenvolvimento inovativo de uma empresa, talvez priorizar investimentos no aumento do grau de novidade possa trazer melhores retornos para inovação em nível mundial, visto que aumentar incentivos significa investir em pessoal qualificado para atender demandas, promover a inserção em mercados internacionais, enquanto que investir em inovação nova para a empresa e nova para o mercado nacional, restringe-se à comercialização de produtos internamente.

Em segundo lugar, entretanto, do ponto de vista do desenvolvimento, a inovação de produto ou de processo para a empresa ou para o mercado nacional, pode gerar vantagem competitiva sustentável, algo valioso e importante atualmente.

Diferenças de grau de novidade da inovação indicam estruturas produtivas e de gestão da inovação, o que recomenda um desenho adequado da política pública e de seus instrumentos. Neste caso, pensando em termos de vantagem competitiva sustentável, alguns instrumentos de apoio do governo são estrategicamente mais relevantes do que outros. Por exemplo, a

subvenção econômica à P&D e à inserção de pesquisadores juntamente com financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa não apresentaram significância no apoio à inovação, diferentemente da maioria dos países desenvolvidos. Esse é um ponto a ser observado tanto pelo governo, como por empresas que não optam pela inserção de pesquisadores e universidades em suas atividades de inovação.

O financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos para inovar, ao contrário, é bastante disponibilizado tanto pelo governo, quanto pelas empresas, até porque, em geral, inovam em processo com instrumento de apoio. Outro ponto a ser observado são as compras públicas, que não apresentaram nenhuma significância para a inovação na indústria de transformação brasileira. Nenhum tipo de inovação ou grau de novidade foi estabelecido como relevante por essa iniciativa do governo. É, portanto, um foco para pesquisas futuras, no direcionamento de um estudo exclusivo, analisando empiricamente a importância e a consistência entre o desenho da política pública oferecida e o alcance dos objetivos propostos.

Esta pesquisa apresenta algumas contribuições para a literatura: a primeira delas é a verificação do papel do Estado na inovação em empresas, apontando para sua organização sobre o tema. A segunda contribuição refere-se ao apontamento da definição de governo empreendedor de Mazzucato e Semieniuk (2017), que apresenta um papel essencial do governo no desenvolvimento da inovação, no reconhecimento da grande influência dos atores públicos, chamando atenção, de alguma maneira, para o quanto as finanças públicas da inovação impactam a evolução dos mercados.

A terceira contribuição diz respeito à conexão entre dois construtos multidimensionais: tipos de inovação e grau de novidade, uma lacuna empírica detectada durante a revisão da literatura. Outra ainda diz respeito à atividade prática, tendo em vista que os programas governamentais por mais que sejam oferecidos, precisam ser solicitados e justificados pelas empresas. Com este estudo, pode-se verificar quais programas têm ou não trazido retorno para determinado tipo ou grau de novidade em inovação.

Estudos futuros são necessários para corroborar os resultados obtidos nos testes das variáveis, visto que os instrumentos de apoio do governo analisados, se alteram ao longo do tempo, tanto em sua forma, quanto em sua oferta. Inegavelmente que esta pesquisa apresenta limitações que, mesmo ao agregar dados da Pintec, por sua riqueza e complexidade, ainda assim, vê-se limitada.

Diversos são os fatores que impactam o desenvolvimento da inovação, mas dada a necessidade de delimitação do tema e objetivos, muitos não foram considerados no modelo, pela necessidade de estabelecer um limite à extensão da amostra. Mesmo prevendo no projeto original a inclusão das variáveis moderadoras no modelo estrutural e a análise do modelo completo no SmartPLS com multigrupos, a insuficiência de casos levou à análise separadamente no *software* SPSS. Por fim, o balanceamento da amostra quanto ao nível de desenvolvimento das atividades de inovação ficou prejudicado, o que suscita realização de novas pesquisas para teste das variáveis moderadoras, nível de intensidade tecnológica.

Afirmadas as hipóteses, demonstrou-se que o papel do Estado é aceitar e se envolver com a incerteza para explorar e produzir inovação, conduzindo o país ao crescimento e desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

- Arbix, G., Salerno, M. S., & De Negri, J. A. (2004). Inovação, via internacionalização, faz bem para as exportações brasileiras. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 7–34.
- Arora, A., & Cohen, W. M. (2015). Public support for technical advance: the role of firm size. *Industrial and Corporate Change*, 24(4), 791-802.
- Branstetter, L. G., & Sakakibara, M. (2002). When do research consortia work well and why? Evidence from Japanese panel data. *American Economic Review*, 92(1), 143-159.

- Bérubé, C., & Mohnen, P. (2009). Are firms that receive R&D subsidies more innovative? *Canadian Journal of Economics*, 42(1), 206-225.
- Cano-Kollmann, M., Hamilton, R. D., & Mudambi, R. (2016). Public support for innovation and the openness of firms' innovation activities. *Industrial and Corporate Change*, 26(3), 421- 442.
- Chen, Y., & Yuan, Y. (2007). The innovation strategy of firms: empirical evidence from the Chinese high-tech industry. *Journal of Technology Management in China*, 2(2), 145–153.
- Chin, W. W. (1998). Commentary: Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), vii-xvi.
- Costa, E. de O., Cabral, J. E. O., Forte, S. H. A. C., & Costa, M. da P. B. (2016). Patterns of technological innovation: A comparative analysis between low-tech and high-tech industries in Brazil. *International Journal of Innovation*, 4(2), 97-111.
- Crowley, F. (2017). Product and service innovation and discontinuation in manufacturing and service firms in Europe. *European Journal of Innovation Management*, 20(2), 250-268.
- Czarnitzki, D., & Fier, A. (2002). Do innovation subsidies crowd out private investment? Evidence from the German service sector [Discussion Papers 02-04]. *Leibniz Centre for European Economic Research - ZEW*, 1- 27.
- Czarnitzki, D., Hanel, P., & Rosa, J. M. (2011). Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: A microeconomic study on Canadian firms. *Research Policy*, 40(2), 217-229.
- De Negri, F., Rauen, A. T., & Squeff, F. H. (2017). Ciência, inovação e produtividade: por uma nova geração de políticas públicas. Desafios da Nação [Artigos de Apoio]. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA*, (1), 533-560.
- Dini, M., & Stumpo, G. (2011). Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina [Documentos de Proyectos, N° 403]. *Economic Commission for Latin America and the Caribbean, Cepal*, 167.
- Dosi, G. (1988). Sources, procedures, and Microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 26(3), 1120–1171.
- Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and Innovation-Resurrecting the demand side. *Research Policy*, 36(7), 949–963.
- Emodi, N. V., Bayaraa, Z., & Yusuf, S. D. (2015). Energy technology innovation in Brazil. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(1), 263-287.
- Emodi, N. V., Murthy, G. P., Emodi, C. C., & Emodi, A. S. A. (2017). Factors Influencing Innovation and Industrial Performance in Chinese Manufacturing Industry. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 14(06), 1750040-1750040-32.
- Fan, P. (2006). Catching up through developing innovation capability: evidence from China's telecom-equipment industry. *Technovation*, 26(3), 359-368.
- Figueiredo, P. N. (2016). Evolution of the short-fiber technological trajectory in Brazil's pulp and paper industry: The role of firm-level innovative capability-building and indigenous institutions. *Forest Policy and Economics*, 64, 1-14.
- Filippetti, A., & Archibugi, D. (2011). Innovation in times of crisis: National Systems of Innovation, structure, and demand. *Research Policy*, 40(2), 179-192.
- Fleury, A., Fleury, M. T. L., & Borini, F. M. (2013). The Brazilian multinationals' approaches to innovation. *Journal of International Management*, 19(3), 260-275.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.
- Freeman, C. (1982). The economics of industrial innovation. *University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship*, 470.
- Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.

- Freeman, C. (1994). The economics of technical change. *Cambridge Journal of Economics*, 18(5), 463–514.
- Frishammar, J., Kurkkio, M., Abrahamsson, L., & Lichtenthaler, U. (2012). Antecedents and consequences of firms' process innovation capability: a literature review and a conceptual framework. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(4), 519-529.
- Guan, J., & Chen, Z. (2009). The technological system of Chinese manufacturing industry: A sectorial approach. *China Economic Review*, 20(4), 767-776.
- Haenlein, M., & Kaplan, A. M. (2004). A beginner's guide to partial least squares analysis. *Understanding statistics*, 3(4), 283-297.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing theory and Practice*, 19(2), 139-152.
- Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & G. Kuppelwieser, V. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), 106-121.
- Hall, B. H., & Maffioli, A. (2008). Evaluating the impact of technology development funds in emerging economies: evidence from Latin America. *The European Journal of Development Research*, 20(2), 172-198.
- Hall, B. H., & Lerner, J. (2010). The financing of R&D and innovation. *In Handbook of the Economics of Innovation*, 1, 609-639.
- Herrera, L., & Nieto, M. (2008). The national innovation policy effect according to firm location. *Technovation*, 28(8), 540-550.
- Hervas-Oliver, J. L., Sempere-Ripoll, F., Rojas Alvarado, R., & Estelles-Miguel, S. (2018). Beyond product innovation: deciphering process-oriented innovators, complementarities and performance effects. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(5), 582-595.
- IBGE. (2016). *Pesquisa de inovação: 2014*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Kannebley Jr, S., & Porto, G. (2012). Incentivos Fiscais à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Brasil: Uma avaliação das políticas recentes [Documento para discussão # IDB-DP-236]. *Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID*, 1–57.
- Khan, M. M. S. (2015). The longevity of large enterprises: a study of the factors that sustain enterprises over an extended period of time. *The Journal of Developing Areas*, 49(5), 41-52.
- Le, T., & Jaffe, A. B. (2016). The impact of R&D subsidy on innovation: evidence from New Zealand firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 26(5), 429-452.
- Lew, Y. K., Khan, Z., & Cozzio, S. (2018). Gravitating toward the quadruple helix: international connections for the enhancement of a regional innovation system in Northeast Italy. *R&D Management*, 48(1), 44-59.
- Li, Z., Li, J., & He, B. (2018). Does foreign direct investment enhance or inhibit regional innovation efficiency? Evidence from China. *Chinese Management Studies*, 12(1), 35-55.
- Li, J., Xia, J., & Zajac, E. J. (2017). On the duality of political and economic stakeholder influence on firm innovation performance: Theory and evidence from Chinese firms. *Strategic Management Journal*, 39(1), 193-216.
- Lichtenberg, F. R., & Siegel, D. (1991). The impact of R&D investment on productivity: New evidence using linked R&D-LRD data. *Economic Inquiry*, 29(2), 203–228.
- Liu, R., & Rammer, C. (2016). The Contribution of Different Public Innovation Funding Programs to SMEs Export Performance [Discussion Papers 16-78]. *Centre for European Economic Research - ZEW*, 1-39.
- Mao, Q., & Xu, J. (2017). The more subsidies, the longer survival? Evidence from Chinese manufacturing firms. *Review of Development Economics*, 22(2), 685–705.
- Mazzucato, M., & Tancioni, M. (2013). R&D, patents and stock return volatility. *In Long Term Economic Development* (pp. 341-362). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Mazzucato, M. (2015). Innovation systems: from fixing market failures to creating markets.

- Revista do Serviço Público*, 66(4), 627-640.
- Mazzucato, M., & Semieniuk, G. (2017). Public financing of innovation: new questions. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 24–48.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard College.
- Nishimura, J., & Okamuro, H. (2018). Internal and external discipline: The effect of project leadership and government monitoring on the performance of publicly funded R&D consortia. *Research Policy*, 47(5), 840-853.
- Okamuro, H., & Nishimura, J. (2018). Whose business is your project? A comparative study of different subsidy policy schemes for collaborative R&D. *Technological Forecasting and Social Change*, 127, 85-96.
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. *Competitive Intelligence Review*, 1(1), 14-14.
- Ringle, C. M., Da Silva, D., & Bido, D. D. S. (2014). Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. *Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 56-73.
- Romijn, H., & Albaladejo, M. (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research Policy*, 31(7), 1053–1067.
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Routledge.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Founder and Executive Chairman. World Economic Forum.
- Silva, D. R. de M., Furtado, A. T., & Vonortas, N. S. (2018). University-industry R&D cooperation in Brazil: a sectoral approach. *Journal of Technology Transfer*, 43(2), 285–315.
- Silva Filho, J. C. L., Braga, C. S. C., & Rebouças, S. M. D. P. (2017). Perception of the Brazilian Manufacturing Industry about the Main Barriers to Innovation. *International Journal of Innovation*, 5(1), 114-131.
- Smith, A. (1776). *The Wealth of Nations*. *The Glasgow Edition of the Works and Correspondence of Adam Smith*. New York: Oxford.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- Souitaris, V. (2002). Technological trajectories as moderators of firm-level determinants of innovation. *Research policy*, 31(6), 877-898.
- Swink, M. (2006). Building collaborative innovation capability. *Research-technology management*, 49(2), 37-47.
- Tironi, L. F., & Cruz, B. de O. (2008). Inovação Incremental ou Radical: Há motivos para diferenciar? Uma abordagem com dados da Pintec [Texto para discussão N° 1360]. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA*, 7–35.
- Voynarenko, M., Dzhedzhula, V., & Yepifanova, I. (2016). Modelling the process of making decisions on sources of financing of innovation activity. *Economic Annals-XXI*, 21(160), 7-8.
- Wang, J. (2018). Innovation and government intervention: A comparison of Singapore and Hong Kong. *Research Policy*, 47(2), 399–412.
- Wang, Y., Li, J., & Furman, J. L. (2017). Firm performance and state innovation funding: Evidence from China's innofund program. *Research Policy*, 46(6), 1142-1161.
- Weisz, J. (2006). *Mecanismos de apoio à inovação tecnológica*. Brasília: SENAI/DN.
- Zucoloto, G. F., & Toneto, R. (2005). Esforço tecnológico da indústria de transformação brasileira: Uma comparação com países selecionados. *Revista de Economia Contemporânea*, 9(2), 337–365.