

ARTIGO

Inovação Aberta e Implementação de Diferentes tipos de Inovação: Uma Análise Baseada em Dados em Painel

Humberto Rodrigues Marques¹

hbetorm@hotmail.com |  0000-0003-0557-8242

Ednilson Sebastião Ávila¹

ednilson.avila@ufpa.br |  0000-0002-3448-6841

Rafael Moraes Pereira²

rafael.morais12@hotmail.com |  0000-0002-1656-0489

André Luiz Zambalde¹

zambaufla@gmail.com |  0000-0003-0129-7451

RESUMO

Este trabalho objetivou verificar, a partir da estratégia de inovação aberta, como diferentes tipos de interação com atores externos (clientes, concorrentes, fornecedores, universidades e consultores) influenciam diferentes tipos de inovações (inovações gerais, inovações de produto e inovações tecnológicas) implementadas pelas organizações. Para análise, utilizou-se a técnica de dados em painel, com base em dados da PINTEC, uma pesquisa de inovação do IBGE, referente aos anos de 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014. Com relação às inovações gerais implementadas pelas organizações, verificou-se que nenhum tipo de interação foi significativo, enquanto para a inovação de produto, observou-se que as interações tanto com consultores quanto com fornecedores foram negativas, e, por fim, com relação à inovação tecnológica, verificou-se que a interação com clientes foi positiva e a interação com universidades foi negativa. Desse modo, os resultados foram essenciais para comprovar que formas variadas de cooperação impactam de forma diferente a implementação de diferentes tipos de inovação pelas organizações.

PALAVRAS-CHAVE

Inovação Aberta, Inovação, Cooperação, PINTEC, Dados em Painel

¹Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil

²Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil

Recebido: 22/04/2020.

Revisado: 10/11/2020.

Aceito: 10/05/2021.

Publicado Online em: 07/01/2022.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2022.19.1.3>



1. INTRODUÇÃO

A inovação pode ser considerada como um dos fatores essenciais para que uma organização obtenha vantagem competitiva e crescimento de mercado (Kühl, Cunha, 2013; Ibrahimov, 2018; Sivam et al., 2019). Entretanto, a ideia de inovação fechada utilizada pelas organizações em tempos passados não mais supre as exigências do mercado atual, de modo que a suposição de que uma organização consegue inovar de forma isolada está cada vez mais em desacordo com a geração de conhecimento do século XXI (Chesbrough, 2003a, b).

Em contraste com a inovação fechada que se baseia nos recursos “internos” das empresas, a inovação aberta engloba um sistema aberto de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e representa uma importante forma de aliança entre organizações (Brockman, Khurana & Zhong, 2018). Nesse sentido, o conceito de inovação aberta, proposto por Chesbrough em 2003, é um novo paradigma de inovação o qual preconiza que o conhecimento e as tecnologias externas à organização podem corroborar o processo interno de inovar (Ghisetti, Marzucchi & Montresor, 2015).

Diversos pesquisadores têm utilizado o paradigma de inovação aberta como escopo de estudo (Van de Vrande, Vanhaverbeke & Gassmann, 2010), de forma que o campo cresceu e se tornou uma área estabelecida de pesquisa, fornecendo caminhos para a pesquisa, a educação e a discussão sobre o tema (Chesbrough & Bogers, 2014). Considerada atualmente um dos tópicos mais importantes que discutem a gestão da inovação (Sivam et al., 2019), diversos autores enfatizam que é possível ser bastante otimista ao pensar que ainda há espaço para o surgimento de formas ricas, diversas e até mesmo inesperadas para a compreensão do processo de inovação aberta (Van de Vrande, Vanhaverbeke & Gassmann, 2010; Abulrub & Lee, 2012).

Nesse sentido, este estudo procura corroborar uma das principais prerrogativas da inovação aberta, a de que a interação com entes externos - por exemplo clientes, fornecedores, concorrentes, universidades, entre outros (Chesbrough, 2003b; Dahlander & Gann, 2010) - é essencial para gerar e alavancar a inovação das organizações (Chesbrough & Crowther, 2006). Entretanto, segundo Rauter et al. (2019), os efeitos de como os parceiros de inovação influenciam o desempenho da inovação ainda não estão claros, de modo que, para Stefan & Bengtsson (2017), mais estudos são essenciais para entender como a interação externa influi em termos de criação e apropriação da inovação.

Visto que tipos diferentes de colaboração são necessários para o desenvolvimento de diferentes tipos de inovações, dado que cada tipo de parceiro tem sua própria perspectiva e acesso a diferentes fontes de conhecimento e informação (Haus-Reve, Fitjar & Pose, 2019), mais estudos devem procurar compreender sobre quais fontes externas de conhecimento são mais relevantes para alcançar diferentes resultados de inovação (Beule & Van Beveren, 2019). Mediante esse cenário, emerge a seguinte pergunta de pesquisa: a interação com atores externos influencia a implementação de diferentes tipos de inovações das organizações? Desse modo, a presente pesquisa tem como objetivo principal analisar a importância da interação com parceiros externos para a implementação de diferentes tipos de inovação pela organização. Ao responder a esse objetivo, este estudo pretende analisar como a interação com diferentes tipos de atores externos pode influenciar de forma diferente vários tipos de inovação, tais como (i) a inovação geral da organização, (ii) a inovação de produto e (iii) a inovação tecnológica.

Ainda, diversos autores enfatizam a necessidade de pesquisas mais objetivas e quantitativas da inovação aberta (Al-Belushi et al., 2018; Beule & Van Beveren, 2019), principalmente quanto a pesquisas que determinem a causalidade da interação com atores externos com maior confiança (Foege et al. 2019). Para tanto, procurando suprir essa lacuna, a pesquisa utilizou a técnica de dados em painel para analisar como ocorre a interação de determinados setores da

economia brasileira a partir dos dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) desenvolvidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente aos anos de 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014.

2. INOVAÇÃO ABERTA E FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES

Nos dias atuais, cada vez mais, a inovação vem se constituindo em uma fonte importante para se ter vantagem competitiva e ganhar liderança em um mercado competitivo, assim como determinar o sucesso econômico de cada organização (Abulrub & Lee, 2012; Sivam et al., 2019). Para tanto, segundo Chesbrough (2003a), a maioria das grandes organizações durante o século XX utilizavam o paradigma de inovação fechada como fundamento dos seus laboratórios de P&D, conseguindo, nessa época, conquistas importantes e sucessos comerciais. Nesse tipo de filosofia, as empresas acreditavam que para uma inovação ser bem-sucedida seria essencial ter controle sobre ela, de modo que as organizações deveriam gerar suas próprias ideias, assim como desenvolver, fabricar, comercializar, distribuir e prestar serviços por conta própria (Chesbrough, 2003b).

Entretanto, dado que tal forma de pensar está cada vez mais em desacordo com a geração de conhecimento no século XXI (Chesbrough, 2003a), emerge nos dias atuais organizações eficazes que trabalham juntas como forma de identificar seus principais ativos, processos e capacidades (Walters & Rainbird, 2007), sendo essa uma melhor forma de inovar do que inovar de forma isolada (Wallin & Von Krogh, 2010). Para tanto, surge em 2003 um novo paradigma cunhado por Chesbrough, a inovação aberta, que apesar de existirem diversas definições sobre o termo, tornando-o indefinido (Vanhaverbeke & Chesbrough, 2014), vários estudiosos têm utilizado esse paradigma como escopo de estudo, principalmente para abordar a crescente necessidade de entender o uso simultâneo de conhecimento interno e externo pelas organizações (Van de Vrande, Vanhaverbeke & Gassmann, 2010).

Segundo Chesbrough (2003a), a inovação aberta significa que ideias valiosas podem ser originadas tanto dentro quanto fora das organizações, onde a aquisição externa de conhecimento adquire tanta importância quanto as ideias desenvolvidas internamente. Assim, a fronteira entre a empresa e o ambiente externo é mais porosa, de modo que tecnologias e conhecimentos externos podem ser integrados em projetos internos, assim como conhecimentos e tecnologias internas influenciar negócios fora da organização (Chesbrough, 2003b).

Nesse processo de interação, existem diversos tipos de atores com quem as empresas podem se relacionar, dentre estes fornecedores, financiadores, consultores, parceiros, clientes, universidades, concorrentes, entre outros (Ibrahimov, 2018). O que se enfatiza é que esses indivíduos externos são detentores de um importante conhecimento e representam uma capacidade essencial para a geração de inovação de uma organização, dado que a inovação possui melhores vantagens competitivas quando associadas aos elementos do macroambiente, sobretudo por meio da cooperação com diversos atores (Sivam et al., 2019).

Com conhecimento externo valioso, uma empresa é capaz de aumentar seus próprios pontos fortes e a velocidade na implementação de inovações, além de complementar o conhecimento interno ocioso (Ibrahimov, 2018). Nesse contexto, o foco deste estudo se concentra em analisar um dos principais resultados e benefícios obtidos a partir da interação com entes externos, sendo este o aumento na capacidade de inovação da organização (Shaikh & Levina, 2019).

Nesse âmbito, a literatura de inovação aberta tem estudado principalmente como as práticas de inovação aberta podem melhorar o desempenho inovador das empresas, enfocando os benefícios da abertura organizacional e atribuindo o sucesso da inovação à extensão dos vínculos externos e à amplitude da P&D (Chesbrough, 2003a; Brockman, Khurana & Zhong, 2018), dado que a

abordagem de inovação aberta visa obter flexibilidade estratégica, para permitir que as empresas criem mais e melhores inovações a partir de várias estratégias de cooperação (Gassmann & Enkel, 2004). Nesse sentido, considerando que a interação com atores externos influencia o desenvolvimento de inovações, tem-se,

- H_{1A} : A implementação de inovações gerais da organização está relacionada com a importância da cooperação com clientes.
- H_{1B} : A implementação de inovações gerais da organização está relacionada com a importância da cooperação com universidades.
- H_{1C} : A implementação de inovações gerais da organização está relacionada com a importância da cooperação com concorrentes.
- H_{1D} : A implementação de inovações gerais da organização está relacionada com a importância da cooperação com fornecedores.
- H_{1E} : A implementação de inovações gerais da organização está relacionada com a importância da cooperação com consultoria.

A inovação em si pode ser definida como a aplicação de novas ideias em produtos, processos ou outras atividades desenvolvidas por uma empresa (Kuncoro & Suriani, 2018), de modo que pode ser caracterizada de quatro tipos, sendo estes a inovação de produto, de processo, de marketing e de organização (OECD, 2005). Quanto às inovações de produto, verifica-se que elas são inovações empregadas pela empresa como forma de que um novo produto seja criado ou melhorado (Kuncoro & Suriani, 2018), de modo que estudos acerca da inovação de produto é um assunto importante para os estudos de inovação aberta (Beugelsdijk & Jindra, 2018). Para tanto, com o surgimento da inovação aberta, a inovação em produtos colaborativos tornou-se um novo e promissor modelo de inovação de produtos para a empresa (Lv & Qi, 2019), visto que as organizações, por meio da interação, conseguem obter conhecimento externo essencial para inovar seus produtos a partir de projetos com outros parceiros (Um & Asakawa, 2015; Anzola-Román, Bayona-Sáez & García-Marco, 2018; Haus-Reve, Fitjar & Pose, 2019). Desse modo,

- H_{2A} : A implementação de inovações de produtos está relacionada com a importância da cooperação com clientes.
- H_{2B} : A implementação de inovações de produtos está relacionada com a importância da cooperação com universidades.
- H_{2C} : A implementação de inovações de produtos está relacionada com a importância da cooperação com concorrentes.
- H_{2D} : A implementação de inovações de produtos está relacionada com a importância da cooperação com fornecedores.
- H_{2E} : A implementação de inovações de produtos está relacionada com a importância da cooperação com consultoria.

Ainda, como as organizações necessitam se adaptar aos ambientes de rápida mudança, verifica-se que a capacidade de desenvolver inovações tecnológicas é essencial para que essas empresas respondam rapidamente às mudanças de mercado e adquiram resultados inovadores (Ince, Imamoglu & Turkcan, 2016). Para tanto, inovação tecnológica corresponde a esforços despendidos em P&D, os quais ocasionarão o desenvolvimento de novos produtos ou serviços de base tecnológica ou que propiciem melhorar a eficiência produtiva das organizações (Cândido, 2011).

Nesse sentido, assumindo que as inovações tecnológicas resultam da aplicação de conhecimentos científicos e técnicos ao desenvolvimento e à aplicação de novas tecnologias pelas empresas (Blanch et al., 2014; Geldes, Felzensztein & Palacios-Fenech, 2017), segundo Jin et al. (2019), a inovação tecnológica pode ser considerada um elemento fundamental para o desenvolvimento de um país, já que beneficia o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias, a otimização de indústrias tradicionais e o progresso de indústrias. Conforme Anzola-Román, Bayona-Sáez & García-Marco (2018), uma grande quantidade de pesquisas tem mostrado os efeitos positivos da implementação de práticas colaborativas de inovação na geração de inovações tecnológicas, de modo que, para Barañano (2005), o sucesso da inovação tecnológica depende, também, da interação e alianças com atores externos. Assim,

- **H_{3A}**: A implementação de inovações tecnológicas está relacionada com a importância da cooperação com clientes.
- **H_{3B}**: A implementação de inovações tecnológicas está relacionada com a importância da cooperação com universidades.
- **H_{3C}**: A implementação de inovações tecnológicas está relacionada com a importância da cooperação com concorrentes.
- **H_{3D}**: A implementação de inovações tecnológicas está relacionada com a importância da cooperação com fornecedores.
- **H_{3E}**: A implementação de inovações tecnológicas está relacionada com a importância da cooperação com consultoria.

Para tanto, as três hipóteses definidas para o estudo estão sintetizadas na Figura 1, a qual apresenta o modelo teórico simplificado.

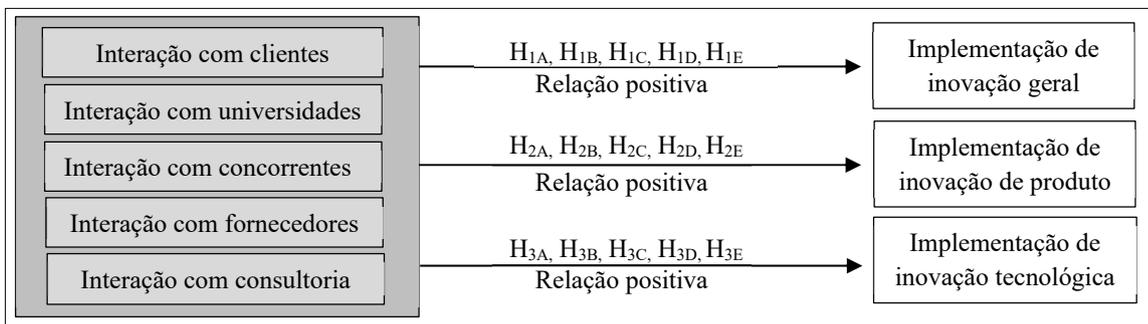


Figura 1. Modelo teórico simplificado.
Fonte: elaborado pelos autores (2019).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como forma de atingir o objetivo proposto e realizar os testes de hipóteses, a pesquisa possui uma abordagem quantitativa, onde métodos estatísticos e matemáticos foram empregados nas análises da pesquisa (Malhotra, 2012). Ainda, a pesquisa possui caráter descritivo, porque procurou expor e estudar as características de determinado fenômeno (Gil, 1999), no caso a implementação de vários tipos de inovação a partir da interação com atores externos.

Os dados utilizados são de caráter secundário e coletados pelo acesso livre às edições da PINTEC, uma pesquisa sobre indicadores nacionais das atividades de inovação de alguns setores da economia.

A PINTEC é uma pesquisa realizada a cada três anos pelo IBGE, onde foram utilizadas, para análise, as edições referentes aos anos de 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014. Ainda, visto que a quantidade de setores entrevistados variou entre os PINTECs, foi necessária uma padronização, utilizando apenas setores contidos em todos os PINTECs. Assim, consideraram-se para análise 28 setores da economia, correspondendo a um total de 140 casos analisados.

Quanto às variáveis utilizadas para realizar o estudo, as dependentes são baseadas em questões relacionadas à implementação de alguns tipos de inovação, sendo estas (1) implementação de inovação geral; (2) implementação de inovações de produto; e (3) implementação de inovações tecnológicas. Já as variáveis independentes representam a parceria com diversos entes externos, sendo estes (1) clientes; (2) fornecedores; (3) universidades; (4) concorrentes; e (5) consultorias. Dado que as respostas das variáveis independentes na PINTEC variam entre 3=Alta, 2=Média e 1=Baixa, enfatiza-se que foram consideradas apenas as empresas que responderam 3=Alta para essas variáveis, por ser o objetivo do estudo analisar como a interação com parceiros externos interfere na implementação de inovação pelas organizações.

Ainda, utilizaram-se quatro variáveis de controle as quais estão relacionadas com atividades inovativas das organizações: (1) Pesquisa e Desenvolvimento Interno (Anzola-Román, Bayona-Sáez & García-Marco, 2018; Hsiao & Hsu, 2018); (2) Treinamento (Barañano, 2005; Hsiao & Hsu, 2018); (3) Aquisição de Máquinas e Equipamentos (Robertson, Casali & Jacobson, 2012; Lau & Lo, 2015); e (4) Receita Líquida de Vendas (RLV) (Liu et al., 2018; Longhini et al., 2018).

Para tanto, o Quadro 1 resume as variáveis utilizadas para análise de forma sintetizada.

Quanto à análise de dados, o procedimento utilizado refere-se a técnicas estatísticas por meio de dados em painel, utilizando, para tanto, o software “R”, um ambiente de software livre para computação tanto de estatística, como de gráficos, compilando e rodando uma ampla variedade de dados.

Para cada variável dependente serão estimados dois modelos, um mais especificado (Modelo 1, Modelo 3 e Modelo 5), apenas com variáveis independentes, e outro mais completo (Modelo 2, Modelo 4 e Modelo 6), com variáveis independentes e de controle. Abaixo são apresentadas as notações gerais, sem testes e validações dos modelos propostos:

$$\text{Modelo 1: } \text{Inov}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Cliente}_{it} + \beta_2 \text{Fornecedor}_{it} + \beta_3 \text{Concorrente}_{it} + \beta_4 \text{Universidade}_{it} + \beta_5 \text{Consultoria}_{it} + C_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$$\text{Modelo 2: } \text{Inov}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Cliente}_{it} + \beta_2 \text{Fornecedor}_{it} + \beta_3 \text{Concorrente}_{it} + \beta_4 \text{Universidade}_{it} + \beta_5 \text{Consultoria}_{it} + \beta_6 \text{P\&D}_{it} + \beta_7 \text{Treinamento}_{it} + \beta_8 \text{Aquisição}_{it} + \beta_8 \ln(\text{RLV})_{it} + C_i + \epsilon_{it} \quad (2)$$

$$\text{Modelo 3: } \text{InovProd}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Cliente}_{it} + \beta_2 \text{Fornecedor}_{it} + \beta_3 \text{Concorrente}_{it} + \beta_4 \text{Universidade}_{it} + \beta_5 \text{Consultoria}_{it} + C_i + \epsilon_{it} \quad (3)$$

$$\text{Modelo 4: } \text{InovProd}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Cliente}_{it} + \beta_2 \text{Fornecedor}_{it} + \beta_3 \text{Concorrente}_{it} + \beta_4 \text{Universidade}_{it} + \beta_5 \text{Consultoria}_{it} + \beta_6 \text{P\&D}_{it} + \beta_7 \text{Treinamento}_{it} + \beta_8 \text{Aquisição}_{it} + \beta_8 \ln(\text{RLV})_{it} + C_i + \epsilon_{it} \quad (4)$$

$$\text{Modelo 5: } \text{InovTec}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Cliente}_{it} + \beta_2 \text{Fornecedor}_{it} + \beta_3 \text{Concorrente}_{it} + \beta_4 \text{Universidade}_{it} + \beta_5 \text{Consultoria}_{it} + C_i + \epsilon_{it} \quad (5)$$

$$\text{Modelo 6: } \text{InovTec}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Cliente}_{it} + \beta_2 \text{Fornecedor}_{it} + \beta_3 \text{Concorrente}_{it} + \beta_4 \text{Universidade}_{it} + \beta_5 \text{Consultoria}_{it} + \beta_6 \text{P\&D}_{it} + \beta_7 \text{Treinamento}_{it} + \beta_8 \text{Aquisição}_{it} + \beta_8 \ln(\text{RLV})_{it} + C_i + \epsilon_{it} \quad (6)$$

Quadro 1

Variáveis utilizadas nas regressões

Variáveis		Rótulo	Descrição
Dependentes	implementação de inovação	Inov	Total de empresas que declararam implementar inovação dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	inovação de produto	InovProd	Total de empresas que declararam implementar inovação de produto dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	inovação tecnológica	InovTec	Total de empresas que declararam implementar inovação tecnológica dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
Independentes	Clientes	Cliente	Empresas que declararam alta sua interação com clientes divididos pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	Fornecedores	Fornecedor	Empresas que declararam alta sua interação com fornecedores dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	Concorrentes	Concorrente	Empresas que declararam alta sua interação com concorrentes dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	Universidades	Universidade	Empresas que declararam alta sua interação com universidades dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	Consultorias	Consultoria	Empresas que declararam alta sua interação com consultorias dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
De Controle	P&D interno	P&D	Empresas que implementaram P&D interno dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	Treinamento	Treinamento	Empresas que implementaram Treinamento dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	Aquisição de máquinas e equipamento	Aquisição	Empresas que implementaram Aquisição de Máquinas e Equipamentos dividido pelo total de empresas entrevistadas multiplicado por cem.
	Receita Líquida de Vendas	RLV	Operacionalizada de forma logarítmica (ln) a partir da divisão da RLV de cada setor pelo total de empresas entrevistadas de cada setor.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Em que β_0 é o intercepto; β_1 a β_8 representa os parâmetros a serem estimados para as variáveis independentes e de controle; o termo do erro é dividido entre um componente fixo C_i , representando uma possível heterogeneidade existente entre os indivíduos e fixa no tempo, e um componente aleatório ε_{it} .

Como forma de operacionalizar os resultados, foram realizados testes com a finalidade de que os resultados fossem atingidos da melhor forma. O Teste de Hausman possibilitou identificar qual a melhor opção de modelo de regressão com dados em painel a ser utilizado, como forma de escolher entre efeitos fixos e efeitos aleatórios. Ainda, foram desenvolvidos testes para identificar tanto o problema de heteroscedasticidade, por meio do Teste de Breush Pagan, quanto o problema de autocorrelação em painel curto, por meio do Teste de Wooldridge.

4. RESULTADOS

A estatística descritiva, que segundo Wooldridge (2018) consiste em uma estatística empregada para resumir um conjunto de números, está expressa na Tabela 1. De acordo com as médias das variáveis dependentes (Inov, InovProd e InovTec) que as organizações em geral desenvolvem mais inovações gerais e de produto em relação à inovação tecnológica, de modo que esta última apresenta inclusive um valor mínimo de zero, e isso demonstra que algumas organizações sequer desenvolveram esse tipo de inovação.

Tabela 1

Estatística descritiva

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo	Observações
1. Inov	36,23	12,40	18,90	83,25	140
2. InovProd	20,70	13,64	5,95	83,25	140
3. InovTec	6,32	7,96	0,00	44,80	140
4. Cliente	1,75	4,76	0,00	33,61	140
5. Fornecedor	2,04	6,48	0,00	41,62	140
6. Concorrente	0,20	1,23	0,00	8,14	140
7. Universidade	0,56	3,00	0,00	16,84	140
8. Consultoria	0,39	1,74	0,00	9,68	140
9. P&D	5,06	11,29	0,15	60,22	140
10. Aquisição	22,57	7,87	6,47	54,28	140
11. Treinamento	15,99	8,13	5,17	58,05	140
12. RLV	10,45	1,83	6,90	15,37	140

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Quanto às variáveis independentes, verifica-se que a cooperação com fornecedores possui uma média superior do que as outras variáveis, demonstrando a preferência pela interação com esse ator. Ainda, o valor do mínimo de todas as variáveis independentes é zero, demonstrando que muitas organizações não acreditam que a interação com atores externos seja importante, enquanto o valor do máximo demonstra que a cooperação com fornecedores e clientes é mais interessante para as empresas do que concorrentes, universidades e consultorias, que apresentam um valor de máximo menor. Por fim, a alta dispersão nos dados pode ser ocasionada pelos setores analisados serem de diversos tamanhos.

Quanto à multicolinearidade, ela pode ser problemática caso exprima uma correlação alta, porém não perfeita, entre duas ou mais variáveis independentes (Wooldridge, 2018), dado que representa o grau em que uma variável pode ser prevista ou explicada pelas outras variáveis na análise, e à medida que a multicolinearidade aumenta, fica mais difícil verificar o efeito de qualquer variável, devido a suas inter-relações (Hair et al., 2009). Para esta análise foi criada tanto a matriz de correlação, quanto o cálculo do *Variance Inflation Factor* (VIF), realizado com base nas estatísticas de coeficientes individuais das variáveis (Wooldridge, 2018). De acordo com a Tabela 2, as correlações entre as variáveis, sobretudo as independentes, geralmente são baixas e moderadas, demonstrando baixos riscos de multicolinearidade, dado que correções acima de 0,8 podem demonstrar a presença de multicolinearidade (Gujarati & Porter, 2011). Assim, por meio do VIF, o qual representa um indicador do efeito que as variáveis independentes têm sobre o erro-padrão de um coeficiente de regressão (Hair et al., 2009), pode-se confirmar o afastamento

de indícios de multicolinearidade, visto que o valor máximo aceito é 10 (Gujarati & Porter, 2011; Wooldridge, 2018), e o maior valor de VIF encontrado foi 7,97.

Tabela 2

Matriz de correlação das variáveis dependentes e independentes

Variáveis	VIF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Inov		1,00											
2. InovProd		0,87	1,00										
3. InovTec		0,78	0,82	1,00									
4. Cliente	7,97	0,62	0,68	0,79	1,00								
5. Fornecedor	7,67	0,62	0,68	0,84	0,92	1,00							
6. Concorrente	2,02	0,45	0,41	0,54	0,64	0,61	1,00						
7. Universidade	2,99	0,44	0,44	0,44	0,58	0,55	0,52	1,00					
8. Consultoria	2,36	0,40	0,32	0,42	0,50	0,48	0,56	0,71	1,00				
9. P&D	4,07	0,77	0,87	0,82	0,78	0,77	0,50	0,61	0,43	1,00			
10. Aquisição	2,24	0,78	0,66	0,60	0,43	0,43	0,26	0,24	0,19	0,57	1,00		
11. Treinamento	2,87	0,73	0,64	0,73	0,57	0,63	0,35	0,38	0,30	0,66	0,70	1,00	
12. RLV	1,99	0,52	0,50	0,57	0,62	0,61	0,37	0,58	0,44	0,62	0,37	0,48	1,00

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Após as análises iniciais de estatística descritiva e multicolinearidade, realizaram-se análises de dados em painel dos modelos propostos. A Tabela 3 apresenta os testes realizados, sendo estes: (i) Teste de Hausman, que possibilitou identificar qual a melhor opção de modelo com dados em painel entre os métodos de efeitos fixos e efeitos aleatórios, onde diante um p-valor menor que 0,05 opta-se pelo efeito fixo, porque rejeita a hipótese nula de que os efeitos aleatórios são consistentes, (ii) Teste de Breush Pagan como forma de identificar problemas de heteroscedasticidade, onde um p-valor menor que 0,05 indica que rejeitamos a hipótese nula de homocedasticidade, e (iii) Teste de Wooldridge para identificar problemas de autocorrelação em painéis curtos, onde um p-valor menor que 0,05 indica a rejeição da hipótese nula de ausência de autocorrelação.

Tabela 3

Testes realizados para as regressões propostas

Variável Dependente	Modelo	Testes Realizados			Estimador
		Hausman (p-valor)	Breush Pagan (p-valor)	Wooldridge (p-valor)	
Inov	1	2,08 e ⁻¹³	0.37190	0.8142	Efeito fixo
	2	5.209e ⁻⁰⁹	0.00117	0.4312	Efeito fixo com estimação robusta
InovProd	3	2.2e ⁻¹⁶	3.69e ⁻⁰⁵	0.6404	Efeito fixo com estimação robusta
	4	0.00010	0.00010	0.3929	Efeito fixo com estimação robusta
InovTec	5	2.2e ⁻¹⁶	4.62e ⁻⁰⁵	0.0958	Efeito fixo com estimação robusta
	6	3.009e ⁻⁰⁵	3.239e ⁻⁰⁹	0.0613	Efeito fixo com estimação robusta

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Como forma de corrigir possíveis problemas de heteroscedasticidade, quando identificados nos modelos, optou-se pela estimação do modelo considerando os erros-padrão robustos, como

podem ser observados na Tabela 3, dado que, segundo Wooldridge (2018), ao se obter e utilizar os erros-padrão robustos, é possível construir uma estatística t robusta em relação ao problema de heteroscedasticidade. Assim, com exceção do Modelo 1, todos os outros modelos foram estimados a partir da estimação por meio dos erros-padrão robustos, pois apresentaram problemas de heteroscedasticidade.

Com relação à variável de Implementação de Inovação (Inov), na Tabela 4, podem ser observados os dois modelos estimados, sendo estes o Modelo 1, que contém apenas as variáveis independentes, e o Modelo 2, que contém tanto variáveis independentes, quanto de controle.

Tabela 4

Regressão em Painel para a variável dependente Inov

	Modelo 1		Modelo 2	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
Cliente	0,57	0,36	-0,07	0,29
Fornecedor	0,36	0,30	0,25	0,27
Concorrente	-1,39	1,09	-0,32	0,60
Universidade	0,08	0,44	0,06	0,28
Consultoria	0,08	0,58	-0,06	0,40
P&D			0,31**	0,13
Aquisição			0,63***	0,08
Treinamento			0,17*	0,10
RLV			6,90***	1,59
R ²	0,06		0,58	

Nota: Níveis de significância: * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Fonte: dados da pesquisa (2019).

De acordo com a Tabela 4, para a variável dependente Inov, podemos verificar que tanto o modelo completo (Modelo 2), significativo ao nível de 1% e com um R^2 de 58%, assim como no Modelo 1, nenhuma variável independente foi significativa, não suportando as hipóteses H_{1A} , H_{1B} , H_{1C} , H_{1D} e H_{1E} , de que implementação de inovações pelas organizações está relacionada com a importância da cooperação com atores externos. Entretanto, observa-se que todas as variáveis de controle foram significativas, demonstrando que a geração de inovação pelas organizações analisadas está muito mais associada a recursos internos, como Pesquisa e Desenvolvimento Interno ($\beta=0,31$, $p < 0,05$), Treinamento de funcionários ($\beta=0,17$, $p < 0,10$), Aquisição de Máquinas e Equipamentos ($\beta=0,63$, $p < 0,01$) e Receita Líquida de Vendas ($\beta=6,90$, $p < 0,01$), do que relacionada com a interação com atores externos.

Quanto à variável de implementação de Inovação de Produto (InovProd), na Tabela 5 verificam-se os dois modelos estimados, sendo estes o Modelo 3, que contém apenas as variáveis independentes, e o Modelo 4, que contém as variáveis independentes e de controle.

Na Tabela 5 apresenta-se o Modelo 3, significativo ao nível de 1% e com um R^2 de 14%, e o Modelo 4, significativo ao nível de 1% e com um R^2 de 31%. Observa-se que duas variáveis foram significativas, porém negativas, tanto no Modelo 3, fornecedor ($\beta = -0,96$, $p < 0,05$) e consultoria ($\beta = -1,77$, $p < 0,05$), quanto no Modelo 4, fornecedor ($\beta = -0,92$, $p < 0,05$) e consultoria ($\beta = -1,35$, $p < 0,10$). Esse resultado suporta as hipóteses H_{2D} e H_{2E} apresentadas, de que a implementação de inovações de produto está relacionada com a importância de se cooperar com fornecedores e consultores, porém com sinal negativo.

Tabela 5*Regressão em Painel para a variável dependente de InovProd*

	Modelo 3		Modelo 4	
	Coefficiente	Erro-Padrão	Coefficiente	Erro-Padrão
Cliente	0,49	0,38	0,16	0,35
Fornecedor	-0,96**	0,47	-0,92**	0,40
Concorrente	-0,05	0,32	0,09	0,36
Universidade	0,71	0,39	0,47	0,36
Consultoria	-1,77**	0,81	-1,35*	0,73
P&D			0,37**	0,19
Aquisição			0,28**	0,12
Treinamento			0,02	0,15
RLV			2,49	1,90
R ²	0,14		0,31	

Nota: Níveis de significância: *p<0,10; **p<0,05; ***p<0,01.**Fonte:** dados da pesquisa (2019).

Quanto às outras variáveis independentes (cliente, concorrente e universidade), não se evidenciaram relações significativas com a inovação de produto, não suportando as hipóteses H_{2A}, H_{2B} e H_{2C}. Com relação às variáveis de controle, verifica-se que tanto P&D Interno ($\beta=0,37$, $p<0,05$) quanto Aquisição de Máquinas e Equipamentos ($\beta=0,28$, $p<0,05$) foram significativas no Modelo 4, demonstrando que determinadas atividades de inovação, mais internas, são fundamentais para a geração de novos produtos.

Com relação à variável de implementação de Inovação Tecnológica (InovTec), na Tabela 6, observam-se os dois modelos estimados, sendo estes o Modelo 5, que contém apenas as variáveis independentes, e o Modelo 6, que contém as variáveis independentes e de variáveis de controle.

Tabela 6*Regressão em Painel para a variável dependente InovTec*

	Modelo 5		Modelo 6	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
Cliente	0,56***	0,18	0,45***	0,16
Consultoria	0,43	0,32	0,40	0,28
Fornecedor	0,29*	0,15	0,01	0,12
Universidade	-0,42***	0,09	-0,33***	0,11
Concorrente	-0,93**	0,39	-0,57	0,40
P&D			-0,01	0,09
Aquisição			0,02	0,03
Treinamento			0,21***	0,05
RLV			1,83*	1,02
R ²	0,23		0,42	

Nota: Níveis de significância: *p<0,10; **p<0,05; ***p<0,01.**Fonte:** dados da pesquisa (2019).

De acordo com a Tabela 6, verifica-se, com base no modelo completo (Modelo 6), significativo ao nível de 1% e com um R^2 de 42%, que a variável independente cliente ($\beta= 0,45$, $p<0,01$) possui uma relação positiva e significativa com relação à InovTec, suportando a hipótese H_{3A} , enquanto a universidade ($\beta= -0,33$, $p<0,01$) - apesar de possuir uma relação significativa, suportando a hipótese H_{3B} de que a implementação de inovações tecnológicas está relacionada com a importância da cooperação com universidades - tem uma interação negativa. Ainda com relação ao modelo completo, as outras variáveis independentes (concorrente, fornecedor e consultoria) não foram verificadas relações significativas com a InovTec, não suportando as hipóteses H_{3C} , H_{3D} e H_{3E} . Já ao analisar o modelo restrito (Modelo 5), significativo ao nível de 1% e com um R^2 de 23%, pode-se verificar que além do cliente e da universidade já verificada no modelo completo, que o fornecedor ($\beta=0,29$, $p<0,10$) apresenta uma relação positiva e significativa, suportando a hipótese H_{3D} , enquanto a variável concorrente ($\beta= -0,42$, $p<0,05$), a despeito de ter uma relação significativa, possui um resultado negativo, suportando a hipótese H_{3C} , porém com uma interação negativa. Quanto às variáveis de controle, verifica-se que tanto Treinamento de Funcionários ($\beta=0,21$, $p<0,01$) quanto a Receita Líquida de Vendas ($\beta=1,83$, $p<0,10$) apresentaram uma relação positiva e significativa, demonstrando que determinadas atividades de inovação são fundamentais para a InovTec.

Assim, de acordo com os resultados encontrados, pode-se verificar que as hipóteses H_{1A} , H_{1B} , H_{1C} , H_{1D} e H_{1E} não foram suportadas, dado que nenhuma variável independente, referente aos atores de interação, foi significativa. Quanto às hipóteses H_{2D} e H_{2E} , verifica-se que elas foram suportadas, já que as variáveis consultoria e fornecedores foram identificadas por estarem relacionadas com o desenvolvimento de inovações de produtos, porém com interação negativa. Por fim, quanto às Inovações Tecnológicas, no modelo completo, a hipótese H_{3A} , referente à cooperação com clientes, foi suportada com interação positiva, e a hipótese H_{3B} , condizente às universidades, foi suportada com interação negativa. Ainda quanto às Inovações Tecnológicas, considerando o modelo restrito, a hipótese H_{3D} foi suportada com interação positiva, enquanto a hipótese H_{3E} também foi suportada, todavia com relação negativa. Na Figura 2 são apresentados os resultados encontrados de forma sintetizada.

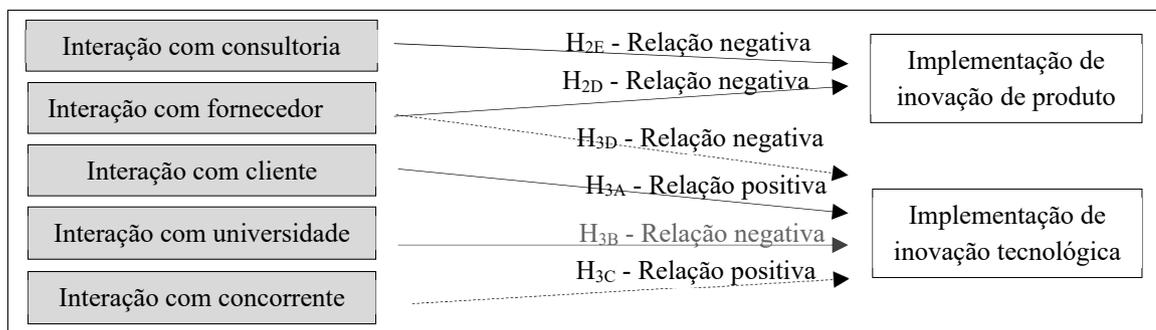


Figura 2. Resultado das hipóteses propostas
Fonte: elaborado pelos autores (2019).

5. DISCUSSÃO

Os resultados apresentados foram essenciais para cumprir com o objetivo proposto de analisar a importância da interação com parceiros externos para a implementação de diferentes tipos de inovação. Identificou-se que tipos diferentes de atores externos podem influenciar tipos diferentes

de inovações das organizações (Rauter et al, 2019; Haus-Reve, Fitjar & Pose, 2019), demonstrando que não necessariamente todo tipo de colaboração vai ser benéfico para a organização inovar. Assim, entende-se que os parceiros de inovação trazem diferentes tipos de conhecimento para a empresa, de modo que diversos tipos de colaboração desempenham papéis diferentes no processo de inovação (Haus-Reve, Fitjar & Pose, 2019).

A inovação aberta preconiza que as organizações podem aumentar suas atividades de inovação caso se relacionem com atores externos, dado que a cooperação renova e complementa os estoques de conhecimentos internos da organização, assim como amplia os caminhos externos para comercializar o conhecimento gerado internamente (Chesbrough, 2003b; Beule & Van Beveren, 2019; Sivam et al., 2019). Entretanto, apesar de as empresas estarem cada vez mais engajadas com parceiros externos (Shaikh & Levina, 2019), de acordo com Al-Belushi et al. (2018), muitas empresas ainda têm ignorado oportunidades de colaborar com atores externos, como verificado pela rejeição das hipóteses H_{1A} , H_{1B} , H_{1C} , H_{1D} e H_{1E} , nas quais se verifica que a cooperação não interfere na implementação de inovações (Inov) pelas empresas. Segundo Kühn e Cunha (2013, p. 8), “dificuldades em desenvolver, em manter e em utilizar as relações com parceiros passam a ser um obstáculo, já que, de alguma forma, as inovações estão relacionadas com clientes, fornecedores, parceiros e até mesmo com concorrentes, entre outros”.

Quanto à implementação de inovação de produto (InovProd), verifica-se que tanto a interação com fornecedores quanto a com consultores foram consideradas significantes, suportando as hipóteses H_{2D} e H_{2E} , porém com interação negativa, de que a interação com atores externos interfere para a implementação de inovações de produtos (Um & Asakawa, 2015; Anzola-Román, Bayona-Sáez & García-Marco, 2018; Lv & Qi, 2019). Sendo assim, intensificar relações com fornecedores e consultores diminui a implementação de inovações de produto para as empresas. Quanto aos fornecedores, constata-se que os resultados são contrários à literatura, que consideram ser essa uma cooperação vertical e não competitiva, onde os fornecedores podem ser uma fonte de ideias inovadoras e tecnológicas para o processo de inovação das empresas, dado que possuem conhecimentos e competências específicas (Fernandes, Cesário & Barata, 2017). Dessa forma, as empresas que criam estratégias de cooperação com fornecedores podem melhorar seu desempenho em inovação, tanto na qualidade, quanto na adaptação e disponibilização do produto no mercado (Fernandes, Cesário & Barata, 2017; Ardito et al., 2018), desde que essa interação aconteça em todos os estágios do desenvolvimento da inovação, ou seja, desde o estágio inicial até a introdução no mercado, caso contrário a interação não terá possíveis benefícios (Homfeldt, Rese & Simon, 2019).

Para a cooperação com consultores, também negativa para InovProd, constata-se que a despeito de os consultores serem reconhecidos como uma fonte de conhecimento especializado e de habilidades para o desenvolvimento da inovação, uma vez que possuem pontos de vista diferentes da empresa (Wright, Sturdy & Wylie, 2012; Back, Parboteeah & Nam, 2014; Fernandes, Cesário & Barata, 2017), verifica-se que a interação não será benéfica caso o processo de inovação da organização seja mais fechado, onde o papel da consultoria fica ocioso, uma vez que a empresa confia mais em ideias internas do que na interação com consultores (Tether & Tajar, 2008), fato observado nos resultados desta pesquisa, onde atividades de inovação internas, como o P&D interno, também foi significativo. Ainda, verificam-se outros problemas, como a possibilidade de os consultores realizarem apenas a padronização de processos baseados em experiências antigas (Wright, Sturdy & Wylie, 2012), assim como não estarem interessados em se comprometer com a inovação (Tether & Tajar, 2008), ou ainda a dificuldade de gerenciar contratos, assim como

a possibilidade de as consultorias apenas fazerem o que as empresas esperam, não apresentando resultados significativos para a inovação (Back, Parboteeah & Nam, 2014).

Por fim, quanto à implementação de inovações tecnológicas (InovTec), encontrou-se uma relação positiva com clientes (hipótese H_{3A}) e uma relação negativa com as universidades (hipótese H_{3B}). Quanto aos clientes, constata-se que eles podem interferir de forma positiva no desenvolvimento desse tipo de inovação (Sivam et al., 2019), principalmente quando as necessidades dos clientes são complexas (Haus-Reve, Fitjar & Pose, 2019). Como a interação com clientes é vertical e não competitiva (Fernandes, Cesário & Barata, 2017), colaborar com clientes é considerado um método para se desenvolver produtos de acordo com as necessidades do mercado (Eiteneyer, Bendig & Brettel, 2019), sobretudo quanto ao desenvolvimento de produtos que mudam rapidamente, como novas tecnologias, onde a interação mais direta com os clientes força as empresas a renovar suas estratégias e atividades de inovação (Barañano, 2005; Fernandes, Cesário & Barata, 2017; Ardito et al., 2018; Haus-Reve, Fitjar & Pose, 2019).

Já as universidades apresentaram uma relação negativa na implementação de inovações tecnológicas (InovTec), de modo que intensificar relações entre esses atores diminui a implementação de inovações tecnológicas das empresas. Apesar de as universidades estarem recebendo cada vez mais atenção na interação para a inovação das empresas (Saito, 2010), representando um dos principais meios de cooperação em termos de resultados inovadores (Howells, Ramlogane & Cheng, 2012; Sivam et al., 2019), observa-se que muitas vezes as empresas podem não estar preparadas para explorar esse tipo de conhecimento (Haus-Reve, Fitjar & Pose, 2019). Principalmente pela diferença cultural entre esses atores, os quais possuem finalidade e objetivos contrários (Howells, Ramlogane & Cheng, 2012), as universidades realizam um tipo de pesquisa não desenvolvida pelas empresas (Saito, 2010), com um cunho mais básico e sem a intenção de comercialização de seus resultados e descobertas (Miotti & Sachwald, 2003). Para tanto, as empresas precisam desenvolver uma capacidade interna para interagir com esse ator, caso contrário não terá uma cooperação positiva (Fernandes, Cesário & Barata, 2017), assim como realizar, ao mesmo tempo, a interação com outros atores da cadeia de suprimentos, como forma de complementar o conhecimento das universidades (Haus-Reve, Fitjar & Pose, 2019).

Ainda, os resultados não elucidaram a importância de cooperação com concorrentes para nenhum dos modelos completos (Modelo 2, Modelo 4 e Modelo 6), indo de encontro às pesquisas da área, que demonstram que a cooperação com concorrentes, uma forma de cooperação horizontal, pode ser importante para intensificar a competitividade da empresa nas falhas de mercados e nas deficiências tecnológicas (Fernandes, Cesário & Barata, 2017; Ardito et al., 2018). Entretanto, para o modelo restrito (Modelo 5) para a variável InovTec a relação com o concorrente foi significativa, porém negativa, demonstrando que as empresas apenas terão resultados positivos ao interagir com concorrentes se conseguirem conciliar essa interação como forma de não prejudicar a competição no mercado onde atuam, como na revelação de segredos dos processos de inovação, pois apesar de cooperarem, ainda são competidores num mesmo mercado (Fernandes, Cesário & Barata, 2017; Ardito et al., 2018; Sivam et al., 2019).

Quanto às variáveis de controle, pode-se verificar que o P&D Interno influencia diretamente tanto a geração de inovações gerais (Inov) quanto inovações tecnológicas (InovTec), demonstrado que as organizações que investem em P&D interno têm efeitos significativos no desempenho de novas inovações (Hsiao & Hsu, 2018) e inovações tecnológicas (Anzola-Román, Bayona-Sáez & García-Marco, 2018). No entanto, Ramadani et al. (2019) enfatizam que nem todos os gastos em P&D resultam em novos produtos, fato que pode estar relacionado com os achados deste estudo, onde o P&D interno não interferiu no desenvolvimento e implementação de inovação

de produtos. Entretanto, apesar de o P&D interno ser importante para o processo inovador das organizações, verifica-se que atualmente é difícil para as empresas manterem vantagem competitiva apenas com investimentos em P&D interno, devendo procurar meios de colaborar com outras organizações (Fernandes, Cesário & Barata, 2017; Anzola-Román, Bayona-Sáez & García-Marco, 2018).

A variável treinamento se mostrou importante tanto para a implementação de inovação (Inov) quanto inovação tecnológica (InovTec), visto que se constitui um obstáculo “a falta de pessoal com capacidade inovativa ou ainda a falta de pessoal qualificado para lidar com inovações, além da necessidade de saber lidar com novas tecnologias” (Kühl & Cunha, 2013, p. 7). Nesse sentido, um dos fatores para que a inovação ocorra, dentre elas a tecnológica, diz respeito à estrutura da força de trabalho, já que o conhecimento e as aptidões do capital humano organizacional influenciam na capacidade da empresa em inovar constantemente, devendo as empresas capacitar, treinar e educar seus colaboradores (Barañano, 2005; Blanch et al. 2014; Hsiao & Hsu, 2018).

Além do mais, a aquisição de máquinas e equipamentos também foi significativa para a implementação, tanto de inovações (Inov) quanto de inovações produtos (InovProd), demonstrando ser um elemento importante em determinados processos de inovação (Robertson, Casali & Jacobson, 2012; Lau & Lo, 2015). Por fim, a receita líquida de vendas que foi significativa para o desenvolvimento e inovações gerais (Inov) (Longhini et al., 2018), assim como para a inovação tecnológica (InovTec) (Liu et al., 2018), porque a implementação de inovações tem forte ligação com o crescimento dos valores da empresa, que podem ocasionar maiores investimentos na eficiência da produção e em outros elementos relacionados à inovação posteriormente (Liu et al., 2018).

6. CONCLUSÃO

O presente artigo verificou como tipos diferentes de interação com atores externos interferem em diferentes tipos de implementação de inovação pelas organizações. Assim, analisou-se como a interação com clientes, concorrentes, fornecedores, universidades e consultores influencia na implementação de inovações gerais (Inov), inovações de produto (InovProd) e inovações tecnológicas (InovTec). Pela técnica de dados em painel, analisou-se como ocorre a cooperação para a inovação em determinados setores da economia brasileira a partir dos dados da PINTEC, uma pesquisa de inovação do IBGE, referente aos anos de 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014.

Com relação às inovações gerais (Inov) implementadas pelas organizações, verificou-se que nenhum tipo de interação com atores externos foi significativo, enquanto as variáveis de controle (P&D Interno, Treinamento, Aquisição de Máquinas e Equipamentos e a Receita Líquida de Vendas), que correspondem a capacidades internas de inovar, foram significativas. Quanto à inovação de produto (InovProd), observou-se que as interações tanto com consultores quanto com fornecedores foram negativas, demonstrando que a cooperação com esses atores não está sendo bem gerenciada pelas organizações, ao passo que algumas variáveis de controle (P&D Interno e Aquisição de Máquinas e Equipamentos) foram significativas. Já com relação à inovação tecnológica (InovTec), demonstrou que enquanto a interação com os clientes foi positiva, a interação com universidades foi negativa, assim como algumas variáveis de controle (Treinamento e Receita Líquida de Vendas) foram significativas.

Deste modo, os resultados encontrados contribuem para a literatura de diferentes formas. Destaca-se o fato de que foi comprovado que tipos diferentes de cooperação corroboram, ou não, de forma diferente na implementação de determinados tipos de inovação. Assim, apesar de atualmente preconizar-se que a interação com diferentes atores externos é necessária para as organizações inovarem, verificou-se que além de essa interação não ser significativa na implementação

de determinadas inovações, ainda existem momentos em que podem ser prejudiciais, visto que algumas relações foram negativas. Ainda, enquanto a maioria das interações não foram significativas ou foram negativas, verifica-se que tais organizações procuram inovar por meio do aperfeiçoamento de suas próprias capacidades internas de inovação, já que as variáveis de controle foram significativas e representam as capacidades internas das empresas. Enfatiza-se que não coube no estudo entender como ocorrem as interações, mas sim se elas corroboram os processos de inovação, de modo que novas pesquisas devem buscar entender de forma mais profunda cada tipo de influência de atores externos, seja ela positiva, negativa ou inexistente, nas implementações de inovações.

Ao demonstrar que não necessariamente todo tipo de cooperação pode ser benéfico para o processo inovativo das empresas, tais resultados vão de encontro às teorias mais atuais de inovação, como a inovação aberta, a qual preconiza que as organizações devem se relacionar com diversos tipos de parceiros para adquirir ideias e recursos externos para inovarem e continuarem competitivas no setor onde atuam. Assim, o campo empírico de análise de um país em desenvolvimento, Brasil, foi essencial para demonstrar que as práticas de inovação podem ser diferentes de contextos desenvolvidos e industrializados em que a maioria das teorias são desenvolvidas. Mais estudos e novas abordagens devem continuar desbravando as perspectivas de inovação de diferentes contextos, buscando por achados peculiares e distintos para tais processos.

Em termos de contribuições práticas, para o contexto gerencial, este estudo corrobora ao apresentar quais os tipos de cooperação mais significativos para variadas formas que uma organização possui de inovar, de modo que gestores podem usufruir dos resultados para tomar melhores decisões de inovações e escolher os melhores parceiros para seus processos inovativos, visto que as relações com diferentes atores e os resultados de inovação das organizações são heterogêneos. Quanto às contribuições práticas de políticas públicas, com base nos resultados encontrados, governantes podem desenvolver políticas mais eficazes capazes de melhorar e impulsionar as relações necessárias para que a inovação ocorra, assim como melhorar as interações que até então não são benéficas, fortalecendo o sistema nacional de inovação.

Por fim, quanto às limitações do estudo, analisaram-se apenas três tipos de inovações desenvolvidas pelas organizações, como as inovações gerais, as inovações de produtos e as inovações tecnológicas. Novas pesquisas podem expandir os resultados ao abordar outros tipos de inovações existentes na PINTEC, como as inovações de processo, inovações de marketing e inovações organizacionais. Outra limitação corresponde à unidade de análise, uma vez que se utilizaram dados de setores empresariais brasileiros para se realizar uma análise agregada das empresas. Desse modo, futuras pesquisas podem realizar a análise a partir de microdados de cada empresa, obtendo achados mais peculiares. Ainda, próximas pesquisas podem incluir na análise outros atores de cooperação que não foram analisados neste trabalho, tais como centros de capacitação e outras empresas do próprio grupo.

REFERÊNCIAS

- Abulrub, A. H. G., & Lee, J. (2012). Open innovation management: challenges and prospects. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 41, 130-138.
- Al-Belushi, K. I., Stead, S. M., Gray, T., & Burgess, J. G. (2018). Measurement of open innovation in the marine biotechnology sector in Oman. *Marine Policy*, 98, 164-173.

- Anzola-Román, P., Bayona-Sáez, C., & García-Marco, T. (2018). Organizational innovation, internal R&D and externally sourced innovation practices: Effects on technological innovation outcomes. *Journal of Business Research*, 91, 233-247.
- Ardito, L., Petruzzelli, A. M., Dezi, L., & Castellano, S. (2018). The influence of inbound open innovation on ambidexterity performance: does it pay to source knowledge from supply chain stakeholders?. *Journal of Business Research*, doi: 10.1016/j.jbusres.2018.12.043.
- Back, Y., Parboteeah, K. P., & Nam, D. I. (2014). Innovation in emerging markets: The role of management consulting firms. *Journal of international management*, 20(4), 390-405.
- Baraňano, A. M. (2005). Gestão da inovação tecnológica: estudo de cinco PME's portuguesas. *Revista Brasileira de Inovação*, 4(1), 57-96.
- Beugelsdijk, S., & Jindra, B. (2018). Product innovation and decision-making autonomy in subsidiaries of multinational companies. *Journal of World Business*, 53(4), 529-539.
- Beule, F., & Van Beveren, I. (2019). Sources of open innovation in foreign subsidiaries: An enriched typology. *International Business Review*, 28(1), 135-147.
- Blanch, L., Guerra, L., Lanuza, A., & Palomar, G. (2014). Innovación y transferencia tecnológica en ciencias de la salud: Una visión transversal. *Medicina Intensiva*, 38(8), 492-497.
- Brockman, P., Khurana, I. K., & Zhong, R. I. (2018). Societal trust and open innovation. *Research Policy*, 47(10), 2048-2065.
- Cândido, A. C. Inovação Disruptiva: Reflexões sobre as suas características e implicações no mercado. *IET Working Papers Series*, n.WPS05/2011, Monte de Caparica, Portugal, jul. 2011.
- Chesbrough, H. (2003a). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press: Boston, MA.
- Chesbrough, H. (2003b). The era of open innovation. *MIT sloan management Review*, 44(3), 35-41.
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford: Oxford University Press, Forthcoming, 3-28.
- Chesbrough, H., & Crowther, A. K. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, 36(3), 229-236.
- Dahlander, L., & Gann, D. M. (2010). How open is innovation?. *Research policy*, 39(6), 699-709.
- Eiteneyer, N., Bendig, D., & Brettel, M. (2019). Social capital and the digital crowd: Involving backers to promote new product innovativeness. *Research Policy*, 48(8), 103-122.
- Fernandes, S., Cesário, M., & Barata, J. M. (2017). Ways to open innovation: Main agents and sources in the Portuguese case. *Technology in Society*, 51, 153-162.
- Foegen, J. N., Lauritzen, G. D., Tietze, F., & Salge, T. O. (2019). Reconceptualizing the paradox of openness: How solvers navigate sharing-protecting tensions in crowdsourcing. *Research Policy*, 48(6), 1323-1339.
- Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). *Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes*. Proceedings of the R&D Management Conference, Lisbon, Portugal, July 6-9.
- Geldes, C., Felzensztein, C., & Palacios-Fenech, J. (2017). Technological and non-technological innovations, performance and propensity to innovate across industries: The case of an emerging economy. *Industrial Marketing Management*, 61, 55-66.

- Ghissetti, C., Marzucchi, A., & Montresor, S. (2015). The open eco-innovation mode. An empirical investigation of eleven European countries. *Research Policy*, 44(5), 1080-1093.
- Gil, A. C. (1999). Métodos e técnicas de pesquisa social, São Paulo: *Editora Atlas*.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2011). *Econometria Básica*. Porto Alegre: *Amgh Editora*.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). Análise multivariada de dados. *Bookman editora*.
- Haus-Reve, S., Fitjar, R. D., & Rodríguez-Pose, A. (2019). Does combining different types of collaboration always benefit firms? Collaboration, complementarity and product innovation in Norway. *Research Policy*, 48(6), 1476-1486.
- Homfeldt, F., Rese, A., & Simon, F. (2019). Suppliers versus start-ups: Where do better innovation ideas come from?. *Research policy*, 48(7), 1738-1757.
- Howells, J., Ramlogan, R., & Shu-Li, C. (2012). Universities in an open innovation system: a UK perspective. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 18(4), 440-456.
- Hsiao, Y. C., & Hsu, Z. X. (2018). Firm-specific advantages-product innovation capability complementarities and innovation success: A core competency approach. *Technology in Society*, 55, 78-84.
- Ibrahimov, B. (2018). Open Innovation and application to Petroleum Industry. *IFAC-PapersOnLine*, 51(30), 697-702.
- Ince, H., Imamoglu, S. Z., & Turkcan, H. (2016). The effect of technological innovation capabilities and absorptive capacity on firm innovativeness: a conceptual framework. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 764-770.
- Jin, W., Zhang, H. Q., Liu, S. S., & Zhang, H. B. (2019). Technological innovation, environmental regulation, and green total factor efficiency of industrial water resources. *Journal of cleaner production*, 211, 61-69.
- Kühl, M. R., & Cunha, J. C. (2013). Obstáculos à implementação de inovações no Brasil: como diferentes empresas percebem sua importância. *Brazilian Business Review*, 10(2), 1-25.
- Kuncoro, W., & Suriani, W. O. (2018). Achieving sustainable competitive advantage through product innovation and market driving. *Asia Pacific Management Review*, 23(3), 186-192.
- Lau, A. K., & Lo, W. (2015). Regional innovation system, absorptive capacity and innovation performance: An empirical study. *Technological Forecasting and Social Change*, 92, 99-114.
- Liu, Z., Mu, R., Hu, S., Wang, L., & Wang, S. (2018). Intellectual property protection, technological innovation and enterprise value—An empirical study on panel data of 80 advanced manufacturing SMEs. *Cognitive Systems Research*, 52, 741-746.
- Longhini, T. M., Cavalcanti, J. M. M., Borges, S. L., & Ferreira, B. P. (2018). Investment in Innovation and its Influence on Net Sales: An Analysis Based on PINTEC Data. *BBR. Brazilian Business Review*, 15(1), 1-16.
- Lv, B., & Qi, X. (2019). Research on partner combination selection of the supply chain collaborative product innovation based on product innovative resources. *Computers & Industrial Engineering*, 128, 245-253.
- Malhotra, N. K. (2012). *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*. Porto Alegre: *Bookman Editora*.

- Miotti, L., & Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis. *Research policy*, 32(8), 1481-1499.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2005). *Guidelines for collecting and interpreting innovation data: Oslo Manual*. 3rd edition. Paris : OECD.
- Ramadani, V., Hisrich, R. D., Abazi-Alili, H., Dana, L. P., Panthi, L., & Abazi-Bexheti, L. (2019). Product innovation and firm performance in transition economies: A multi-stage estimation approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 140, 271-280.
- Rauter, R., Globocnik, D., Perl-Vorbach, E., & Baumgartner, R. J. (2019). Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(4), 226-233.
- Robertson, P. L., Casali, G. L., & Jacobson, D. (2012). Managing open incremental process innovation: absorptive capacity and distributed learning. *Research policy*, 41(5), 822-832.
- Saito, H. (2010, July). *What kinds of firms collaborate with universities and public research institutes?*. In Technology Management for Global Economic Growth (PICMET), Proceedings of PICMET, Phuket, Thailand.
- Shaikh, M., & Levina, N. (2019). Selecting an open innovation community as an alliance partner: Looking for healthy communities and ecosystems. *Research Policy*, 48(8), 1-16.
- Sivam, A., Dieguez, T., Ferreira, L. P., & Silva, F. J. G. (2019). Key settings for successful Open Innovation Arena. *Journal of Computational Design and Engineering*, 6(4), 507-515.
- Stefan, I., & Bengtsson, L. (2017). Unravelling appropriability mechanisms and openness depth effects on firm performance across stages in the innovation process. *Technological Forecasting and Social Change*, 120, 252-260.
- Tether, B. S., & Tajar, A. (2008). Beyond industry–university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base. *Research Policy*, 37(6-7), 1079-1095.
- Un, C. A., & Asakawa, K. (2015). Types of R&D collaborations and process innovation: The benefit of collaborating upstream in the knowledge chain. *Journal of Product Innovation Management*, 32(1), 138-153.
- Van de Vrande, V., Vanhaverbeke, W., & Gassmann, O. (2010). Broadening the scope of open innovation: past research, current state and future directions. *International Journal of Technology Management*, 52(3/4), 221-235.
- Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H. (2014). A classification of open innovation and open business models. *New frontiers in open innovation*, 6, 50-68.
- Wallin, M. W., & Von Krogh, G. (2010). Organizing for open innovation: focus on the integration of knowledge. *Organizational Dynamics*, 39(2), 145-154.
- Walters, D., & Rainbird, M. (2007). Cooperative innovation: a value chain approach. *Journal of enterprise information management*, 20(5), 595-607.
- Wooldridge, J. M. (2018). *Introdução à econometria uma abordagem moderna*, Cengage Learning, São Paulo.
- Wright, C., Sturdy, A., & Wylie, N. (2012). Management innovation through standardization: Consultants as standardizers of organizational practice. *Research Policy*, 41(3), 652-662.

CONFLITO DE INTERESSE

Como solicitado, os pesquisadores e autores, responsáveis por este artigo, afirmam que não há conflitos de interesse.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Autor 1 – Conceptualização da pesquisa; coleta, tratamento e análise dos dados; Investigação; Disponibilização do Software; Metodologia; Redação, revisão e edição do artigo.

Autor 2 – Supervisão da pesquisa; Tratamento e Análise dos dados; Metodologia; Validação dos resultados da pesquisa.

Autor 3 – Curadoria dos dados; Coleta e análise formal dos dados; Metodologia.

Autor 4 – Supervisão da pesquisa; Acompanhamento da pesquisa; Validação dos resultados da pesquisa.

FINANCIAMENTO

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