

# Influência da inovação aberta nas vendas internas da indústria brasileira: uma análise da PINTEC 2014, baseada em modelagem de equações estruturais

Fábio Hiroshi Tomoyose <sup>1,†</sup>

<sup>1</sup>Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, SP, Brasil

Isabel Cristina dos Santos <sup>2,♀</sup>

<sup>2</sup>Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, SP, Brasil

Ana Cristina de Faria <sup>3,¥</sup>

<sup>3</sup>FEA/USP – São Paulo, SP, Brasil

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a influência da estratégia de inovação aberta nas vendas internas das atividades industriais brasileiras, a partir dos dados da pesquisa nacional de inovação - PINTEC 2014. Por meio da Modelagem de Equações Estruturais (MEE), constatou-se que a inovação aberta (IA) influencia direta e positivamente a venda de novos produtos no mercado doméstico, porém com um efeito modesto, e que a relação entre estes construtos (inovação aberta e vendas internas) é mediada pelo construto “impactos causados pela inovação”, ou seja, a IA é capaz de influenciar a participação das inovações nas vendas internas, tanto direta, quanto indiretamente. Além de constatar a existência da relação entre os construtos objetos deste estudo, foi possível estimar os seus efeitos e contribuir com uma visão realista, a qual simplesmente inovar, não é o suficiente aos respondentes da PINTEC 2014, é preciso que a inovação cause impacto e, conseqüentemente, gere resultados.

**Palavras-chave:** Inovação Aberta. Modelagem de Equações Estruturais. Pesquisa de Inovação - PINTEC. Vendas Internas.

## 1. INTRODUÇÃO

A inovação é um tema do interesse de formadores de políticas públicas, pesquisadores, empreendedores e da sociedade como um todo nas últimas décadas. Trata-se de um tema multidisciplinar que envolve a maneira como se enxerga o mundo, a competitividade, a globalização, os aspectos socioeconômicos, o meio-ambiente, a ciência e a tecnologia (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2001; CAPPELLI; CZARNITZKI; KRAFT; 2014; PERVAN; AL-ANSAARI; XU, 2015).

A transformação dos meios e dos recursos informacionais, influenciada pelos avanços na ciência, tecnologia e inovações em produtos, serviços e processos, ocorre de forma rápida, contínua e traz a crescente necessidade de promover mudanças na maneira como as organizações definem suas estratégias (BUENO; BALESTRIN, 2012). Conforme afirmam Bueno e Balestrin (2012, p. 517), “um dos elementos de notável evolução diz respeito à maneira como as empresas conduzem a etapa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de novos produtos, serviços, processos e modelos de negócios”.

### Autor correspondente:

<sup>†</sup> Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, SP, Brasil  
E-mail: hiroshi\_fabio@hotmail.com

<sup>♀</sup> Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, SP, Brasil

E-mail: isa.santos.sjc@gmail.com  
<sup>¥</sup> FEA/USP – São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: anacfaria@uol.com.br

Recebido: 14/09/2017.

Revisado: 27/03/2018.

Aceito: 23/07/2018.

Publicado Online em: 13/03/2019.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2019.16.3.2>



Neste contexto, estão os processos de inovação adotados pelas empresas e que também têm sido objeto de estudos em nível nacional e internacional, pois estão associados à multidisciplinaridade da inovação e à capacidade em inovar (BUENO; BALESTRIN, 2012; HAUSMAN; JOHNSTON, 2014; CAPPELLI; CZARNITZKI; KRAFT; 2014; PERVAN; AL-ANSAARI; XU, 2015). Dereli, Durmusoglu e Daim (2011) argumentam que as empresas devem definir estratégias que acompanhem a dinâmica das inovações para manterem-se economicamente sustentáveis, competitivas e criarem, continuamente, valor às partes interessadas.

Dentre as estratégias adotadas pelas organizações para inovar destacam-se as relações de cooperação, entre empresas e agentes externos a elas, abrigadas pela abordagem da prática da inovação aberta – IA (CHESBROUGH, 2003; GASSMANN; ENKEL; CHESBROUGH, 2010; BUENO; BALESTRIN, 2012; SAEBI; FOSS, 2015), que envolve relações de colaboração em P&D com clientes ou consumidores; fornecedores; outras empresas do grupo; empresas de consultoria; universidades e institutos de pesquisa; centros de capacitação profissional e assistência técnica; instituições de testes, ensaios e certificações; ou mesmo com concorrentes (*coopetition*) (OECD, 2005; PINTEC, 2014a,b,c).

A expectativa das empresas com a adoção da estratégia de IA são os benefícios que dela resultam, por exemplo, a redução de custos no processo de inovação, redução do tempo de lançamento de novos produtos, diminuição dos riscos de insucesso e potencialização da capacidade inovativa (CHESBROUGH, 2003; GASSMANN; ENKEL; CHESBROUGH, 2010).

As empresas esperam que a IA contribua para a qualidade dos produtos; ampliação do portfólio; manutenção, ampliação e abertura de mercados; aumento da capacidade e flexibilidade da produção; redução de custos (produção e trabalho); redução do consumo (matéria-prima; energia e água); redução dos impactos ambientais (OECD, 1997; CHENG; HUIZINGH, 2014; PINTEC, 2014a,b,c; FREDERIKSEN; KNUDSEN, 2017) e, principalmente, para a maior participação das inovações nas vendas (OECD, 1997; OECD, 2005; KOSTOPOULOS et al., 2011; PINTEC, 2014a,b,c; TERRA; BARBOSA; BOUZADA, 2015).

Diante desse contexto, pergunta-se: qual a influência da estratégia de inovação aberta na participação das inovações nas vendas internas das atividades industriais brasileiras? No intuito de responder a essa questão, o objetivo desta pesquisa foi o de analisar a influência da estratégia de inovação aberta na participação das inovações nas vendas internas das atividades industriais brasileiras.

Trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa, mediante a análise de dados secundários da Pesquisa de Inovação - PINTEC (2014c) e a adoção da modelagem de equações estruturais (MEE) pelo método de estimação dos mínimos quadrados parciais (PLS-PM).

## 2. PLATAFORMA TEÓRICA

Neste tópico é desenvolvida a revisão da literatura, em que são descritos os construtos da inovação aberta, impactos causados pela inovação e a participação das inovações nas vendas internas.

### 2.1 INOVAÇÃO ABERTA (IA)

A inovação é um imperativo nas empresas, sobretudo competitivas, que estão mais expostas à velocidade das mudanças e à redução de custos e ciclos de vida dos produtos, exigindo delas esforços que vão além de ações isoladas e consideram a colaboração ou parcerias em processos de inovação com agentes externos (CHESBROUGH, 2003; DERELI; DURMUSOGLU; DAIM, 2011; BUENO; BALESTRIN, 2012).

Conforme destacam Tidd, Bessant e Pavitt (2001), o processo de inovação para as empresas não é uma tarefa fácil, pois envolve recursos, custos, tempo e riscos de insucesso, que podem ser minimizados mediante a cooperação com parceiros externos. O processo de inovação que adota a combinação de conhecimentos internos e externos para geração de inovações em produtos, serviços ou processos, ou seja, a colaboração, intercâmbio ou compartilhamento de conhecimentos com um ou mais parceiros externos à empresa, é denominado de IA (CHESBROUGH, 2003; GASSMANN; ENKEL; CHESBROUGH, 2010; BUENO; BALESTRIN, 2012; SAEBI; FOSS, 2015).

De acordo com Chesbrough (2003), Gassman, Enkel e Chesbrough (2010) e Pires, Teixeira e Hastenreiter Filho (2012), o objetivo das empresas na adoção da IA é acelerar o processo de inovação, reduzir custos, tempo de comercialização e riscos inerentes ao próprio processo. Não obstante, segundo salientam os referidos autores, é necessário que além dos benefícios operacionais, as empresas se beneficiem de outras estratégias, tais como a combinação de projetos ou tecnologias que já tiveram sua utilidade em determinado momento, com as tecnologias dos agentes externos envolvidos no processo de inovação, para que novas oportunidades ou inovações sejam geradas.

A IA quebra o paradigma de estratégias horizontais de inovação, ou seja, iniciativas isoladas em P&D que demandam investimentos elevados e estão sujeitos aos riscos do insucesso e de se tornarem obsoletos, mesmo antes da finalização dos projetos (CHESBROUGH, 2003). Conforme afirmam Kostopoulos et al. (2011), quanto maior o nível de participação ou colaboração da empresa com fornecedores, clientes, concorrentes, universidades e institutos de pesquisa no processo de inovação, maior será a sua capacidade de absorção e gestão dos conhecimentos externos.

Para a Comissão Europeia (1996 *apud* OECD, 1997) são duas as competências essenciais que uma empresa inovadora deve possuir: a) estratégicas - relacionadas à previsibilidade (CI-RONG; CHE-JU, 2015) e à assimilação de informações de ordem econômica e tecnológica; e b) organizacionais: relacionadas à gestão de riscos e à cooperação interna e externa. Em relação aos benefícios promovidos pela adoção da IA, a expectativa é que dela resultem inovações de produtos, serviços ou processos, capazes de influenciar a participação das empresas nos mercados de atuação, reduzir os custos operacionais, aumentar a capacidade de produção, aumentar as vendas e contribuir em questões ligadas ao meio ambiente, tais como a redução do consumo de energia e água, redução dos impactos ambientais, entre outros (OECD, 1997; OECD, 2005; CHENG; HUIZINGH, 2014; PINTEC, 2014a,b,c; CAPUTO et al., 2016).

Diante desse contexto e com base nos pressupostos apresentados, é possível inferir às seguintes hipóteses:

**H1** – A IA influencia direta e positivamente os impactos causados pela inovação.

**H2** - A IA influencia direta e positivamente a participação das inovações nas vendas internas.

Neste estudo, a IA é considerada um construto determinante dos impactos causados pela inovação em produto, mercado, processos e outros (meio-ambiente, saúde, segurança, regulamentação e normas padrão), bem como uma determinante da participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas (participação das inovações nas vendas).

## 2.2 IMPACTOS DA INOVAÇÃO (II)

Os esforços empreendidos pelas empresas para promoverem as inovações, sejam elas em produtos, serviços, processos ou modelos de negócios, não teriam qualquer sentido, se não houvesse propósitos ou objetivos envolvidos a serem alcançados (JANEIRO; PROENÇA; GONÇALVES, 2013; HAUSMAN; JOHNSTON, 2014). Assim, é possível afirmar que são

os propósitos ou objetivos, estabelecidos com base nas percepções dos tomadores de decisões e seus anseios pelo sucesso do empreendimento, os principais motivadores de ações direcionadas à inovação (CASSON, 2005; ALONSO; LERCHUNDI; PERES, 2016).

A expectativa é de que o processo de inovação adotado resulte em produtos, serviços, processos ou modelos de negócios inovadores, ou seja, novos para o mercado, capazes de gerar valor aos consumidores, usuários e empreendedores, possuírem valor agregado, bem como proporcionarem benefícios relacionados à redução de custos, maior participação nas vendas, preservação do meio-ambiente, entre outros relacionados aos aspectos socioeconômicos (OECD, 1997; OECD, 2005; CHENG; HUIZINGH, 2014; PINTEC, 2014a, b, c; FREDERIKSEN; KNUDSEN, 2017).

São expressivos os estudos encontrados na literatura especializada, as pesquisas governamentais, as pesquisas autônomas de empresas de consultoria que estabelecem relações entre as inovações e o desempenho organizacional, seja este em nível operacional, econômico ou financeiro (RUBERA; DROGE, 2013; KLINGENBERG et al., 2013; TERRA; BARBOSA; BOUZADA, 2015), dada a importância dessa relação para os tomadores de decisões, formadores de políticas públicas, investidores, sociedade e acadêmicos (OECD, 1997; OECD, 2005; KLINGENBERG et al., 2013; JACOSKI et al., 2014; PINTEC, 2014a).

A Pesquisa de Inovação (PINTEC, 2014a, p.7), baseada no Manual de Oslo (OECD, 1997, OECD, 2005) e realizada pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) com o apoio do MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) é uma das iniciativas do governo brasileiro para “conhecer as atividades inovativas desenvolvidas em empresas industriais e de serviços, de modo a acompanhar sua evolução no tempo”. A PINTEC é uma pesquisa aplicada nacionalmente e abrange todos os setores da economia brasileira, o que traduz a importância da inovação para o país (PINTEC, 2014).

De acordo com o Manual de Oslo (OECD, 2005), um dos mais importantes indicadores a ser considerado nas pesquisas de inovação é aquele relacionado ao desempenho das organizações, decorrente da inovação que implantaram. Nesse sentido, o Manual de Oslo (OECD, 2005, p.79) sugere a exploração de questões que capturem os efeitos da inovação a partir dos seus objetivos econômicos. Tais questões devem responder, se as inovações:

- a. Substituíram produtos que se tornaram obsoletos;
- b. Introduziram novos produtos ao portfólio da empresa;
- c. Contribuíram com produtos alinhados com as questões ambientais;
- d. Foram capazes de aumentar o *market-share* da empresa;
- e. Contribuíram para expansão da sua atuação (mercado internacional ou novos consumidores no mercado doméstico);
- f. Trouxeram melhorias nas atividades produtivas;
- g. Contribuíram para redução dos custos de produção;
- h. Trouxeram melhorias na qualidade dos produtos;
- i. Contribuíram para melhoria das atividades laborais; e
- j. Trouxeram melhorias nos produtos que diminuem os impactos causados ao meio ambiente.

Os indicadores sugeridos pelo Manual de Oslo (OECD, 2005) e adotados pela PINTEC (2014a, b, c) compartilham o significado do construto: Impactos da Inovação (II) que deve, também, servir a um propósito. Esse propósito, também, destacado pelo Manual de Oslo (OECD, 2005), refere-se à participação das inovações nas vendas. Diante deste contexto e com base nos pressupostos apresentados acerca da IA e os II, inferem-se as seguintes hipóteses:

**H3** – Os impactos causados pela inovação influenciam direta e positivamente a participação das inovações nas vendas internas.

**H4** – Os impactos causados pela inovação representam um construto mediador da relação entre a IA e a participação das inovações nas vendas internas.

O construto II foi considerado uma consequência da IA e uma determinante da participação das inovações nas vendas internas, bem como um mediador da relação entre IA e a participação das inovações nas vendas.

### 2.3 PARTICIPAÇÃO DAS INOVAÇÕES NAS VENDAS (PIV)

A Participação das Inovações nas Vendas Internas - PIV é considerada um construto consequente dos construtos: IA e II. Na visão de Terra, Barbosa e Bouzada (2015, p.184), “em tese, inovações em produtos possibilitam à empresa ampliar as vendas e aumentar sua receita”.

Sob a ótica estratégica, a pesquisa de Chiang e Hung (2010), em 184 fabricantes de produtos eletrônicos em Taiwan, mostra uma relação positiva entre a IA e o desempenho econômico-financeiro das inovações incrementais e radicais da amostra. Não obstante, a pesquisa de Cheng e Huizingh (2014) também constata uma relação significativa e positiva entre a IA e quatro fatores relacionados ao desempenho das inovações, quais sejam: inovação em bens e serviços, sucesso dos novos bens e serviços, desempenho do consumidor e desempenho financeiro.

Conforme sugere o Manual de Oslo (OECD, 2005, p.82), para as pesquisas de inovação um dos indicadores que pode ser utilizado para aferir os efeitos das inovações no desempenho das empresas é “a proporção de vendas devida a produtos tecnologicamente novos ou aprimorados”.

Na literatura especializada acerca da gestão da inovação, são comuns os trabalhos que tentam explicar a relação entre as variáveis da inovação, como: o desempenho da inovação em bens ou serviços, investimentos em P&D, os esforços empreendidos em inovações, entre outras, e o desempenho financeiro (KOSTOPOULOS et al., 2011; TERRA; BARBOSA; BOUZADA, 2015).

A pesquisa de Terra, Barbosa e Bouzada (2015, p.203), cujo objetivo foi “investigar a influência do desempenho de inovações em produtos e processos no desempenho financeiro de empresas brasileiras em três setores”, concluiu que não é possível afirmar que o desempenho de inovações em produtos (bens ou serviços) e processos influencie positivamente a lucratividade das empresas.

Conforme os autores, apenas o setor de produtos químicos investigado foi o que apresentou maior possibilidade de aceitação das hipóteses. No entanto, não foi possível constatar que a variação na lucratividade se daria mediante o desempenho das inovações (bens, serviços e processos).

O estudo de Laursen (2011), realizado na Dinamarca, constatou que quando os clientes contribuem como fontes de inovação em um sistema aberto, influenciam positivamente os níveis de vendas das inovações. No entanto, segundo salienta o autor que essa relação está ligada ao nível de escolaridade, ou seja, quanto maior o nível de escolaridade menor o efeito nos níveis de vendas das inovações.

A pesquisa de Rubera (2015) revela que o *design* e a inovação tecnológica possuem um efeito negativo nas vendas iniciais, mas um efeito positivo sobre as taxas de crescimento das vendas. Conforme destaca a autora, os clientes avaliam a tecnologia de forma utilitária, ou seja, o desempenho que possui o artefato tecnológico em determinada tarefa.

### 3. MODELO CONCEITUAL

Com base na teoria levantada acerca da IA, II e a PIV, bem como nas hipóteses inferidas para que o problema de pesquisa fosse respondido e seu objetivo alcançado, um modelo conceitual foi delineado. De acordo com Gil (2002, p.43), “para confrontar a visão teórica

com os dados da realidade, torna-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo da pesquisa”. Nesse sentido, o Quadro 1, a seguir, evidencia a síntese dos construtos explorados e suas respectivas relações:

O Quadro 1 destaca os construtos operacionalizados nesta pesquisa, bem como suas respectivas definições, relações e autores que as defendem. A evidencia o modelo conceitual resultante da plataforma teórica proposta:

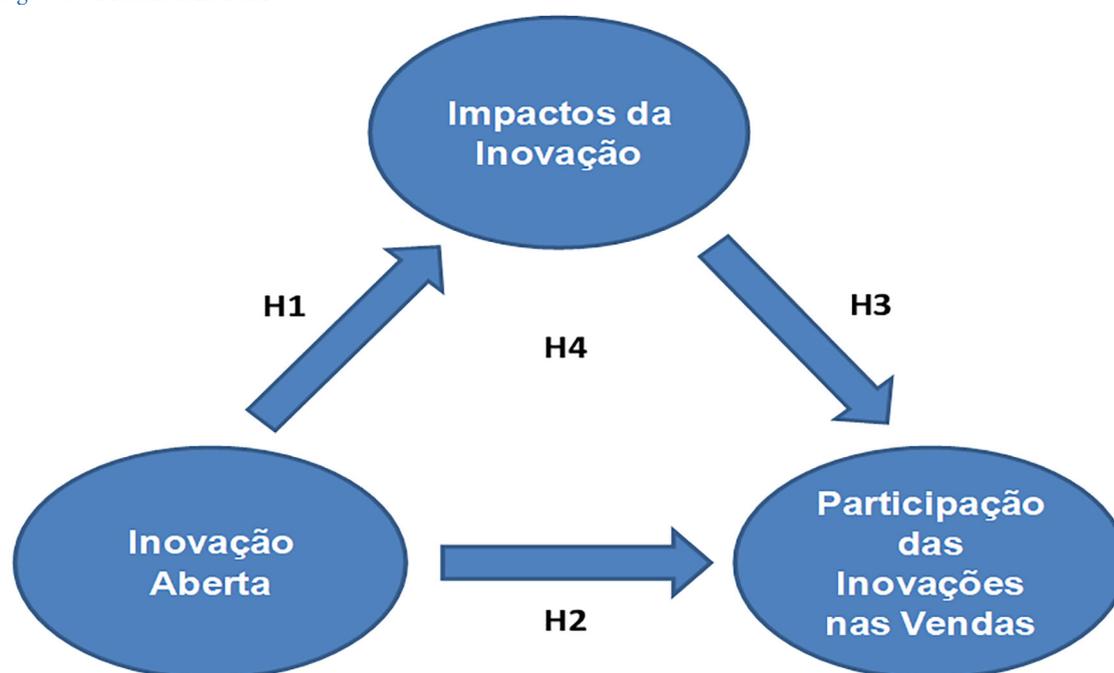
A Figura 1 ilustra três construtos: Inovação Aberta (IA); Impactos da Inovação (II) e a Participação das Inovações nas Vendas Internas (PIV). As setas indicam a direção da

Quadro 1 - Síntese dos construtos explorados

Construtos	Definição	Autores
Inovação Aberta	Trata-se de um processo de inovação, ou estratégia adotada pelas empresas, que visa mediante a colaboração interna e externa, combinar competências para o desenvolvimento de produtos, serviços, processos ou modelos de negócios inovadores, capazes de gerar valor, potencializar o crescimento, conquistar mercados ou promover a sustentabilidade nos mercados em que atuam. A expectativa é de que a adoção desta estratégia influencie positivamente, ou impacte os resultados decorrentes das inovações, seja sob a perspectiva operacional ou financeira.	OECD (1997); OECD( 2005); Tidd, Bessant e Pavitt (2001); Chesbrough (2003); Gassmann; Enkel e Chesbrough (2010); Dereli, Durmusoglu e Daim (2011); Kostopoulos et al. (2011); Bueno e Balestrin (2012); Pires, Teixeira e Hastenreiter Filho (2012); Cheng e Huizingh (2014); PINTEC (2014); Saebi e Foss (2015); Ci-Rong e Che-Ju (2015); Caputo et al. (2016).
Impactos da Inovação	Trata-se dos resultados obtidos mediante um processo de inovação ou estratégia. Refere-se aos resultados das inovações geradas pelas empresas, sejam elas em produtos, serviços, processos ou modelos de negócios que devem, em algum grau, gerar resultados, influenciar ou melhorar o desempenho, com: a redução de custos; aumento da qualidade; aumento da produtividade ou da eficiência produtiva; melhorar os aspectos relacionados ao meio-ambiente; aumento ou inserção na participação de mercado.	OECD (1997); OECD( 2005); Rubera e Droge (2013); Janeiro, Proença e Gonçalves (2013); Cheng e Huizingh (2014); PINTEC (2014); Hausman e Johnston (2014); Terra; Barbosa; Bouzada (2015); Frederiksen e Knudsen, (2017).
Participação das Inovações nas Vendas	O resultado ou a soma dos esforços empreendidos no processo de inovação, expressos pelas estratégias adotadas e pelos objetivos alcançados que culminaram em inovações capazes de influenciar positivamente a participação nas vendas. A expectativa com a adoção da estratégia de inovação aberta e os impactos das inovações é o aumento da participação das inovações nas vendas.	OECD (2005); Chiang e Hung (2010); Kostopoulos et al. (2011); Laursen (2011); Cheng e Huizingh (2014); Terra, Barbosa e Bouzada (2015); Rubera (2015).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 1 - Modelo conceitual



Fonte: Elaborada pelos autores

relação ou a influência de um determinado construto em outro, bem como representam as hipóteses inferidas a serem testadas (H1, H2, H3 e H4), destacadas nos tópicos 2.1 e 2.3.

Em síntese, o modelo conceitual desenvolvido presume uma relação direta e positiva da estratégia de IA com PIV (H2) e II (H1). Não obstante, infere-se que II tenha relação direta e positiva com PIV (H3), bem como represente uma variável mediadora da relação entre a estratégia de IA e a PIV (H4).

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois visa a descrever o fenômeno (GIL, 2002; HAIR Jr. et al., 2005) da estratégia de IA e suas relações com II e PIV, bem como adota a abordagem quantitativa (HAIR Jr. et al., 2005). Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa documental (GIL, 2002), com base no tratamento de dados secundários da PINTEC (2014c).

A PINTEC (2014a, p.7) é uma pesquisa realizada a cada três anos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), com base no Manual de Oslo (OECD, 1997) que tem por objetivo “conhecer as atividades inovativas desenvolvidas em empresas industriais e de serviços, de modo a acompanhar sua evolução no tempo”. A pesquisa investiga as atividades de inovação da indústria brasileira de transformação, energia (eletricidade e gás) e determinados serviços (PINTEC, 2014a).

Adotaram-se neste estudo os dados da PINTEC realizada pelo IBGE no ano de 2014 (PINTEC, 2014c), que utiliza como critério o período de 2011 a 2014 para mensuração das variáveis qualitativas, e o último ano (2014) para mensurar as variáveis quantitativas (PINTEC, 2014a). Nesta pesquisa, são utilizados os dados constantes das seguintes tabelas da PINTEC (2014c):

- **Tabela 1.1.13:** Empresas que implementaram inovações, por grau de importância do impacto causado, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil - período 2012-2014;
- **Tabela 1.1.14:** Empresas, total e as que implementaram produto, por faixas de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil – 2014; e
- **Tabela 1.1.17:** Empresas que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil - período 2012-2014.

Em relação ao questionário da PINTEC (2014b) aplicado pelo IBGE (2017), os seus itens estão vinculados aos dados constantes de cada tabela, quais sejam: 1.1.13; 1.1.14 e 1.1.17 (PINTEC, 2014c). De modo a simplificar a análise dos dados, relacionando as tabelas aos seus respectivos construtos, detalhes, itens constantes no questionário (PINTEC, 2014b) e a codificação de cada item, o Quadro 2 foi elaborado.

O Quadro 2, a seguir, evidencia cada tabela vinculada ao seu respectivo construto, bem como os detalhes pertinentes a cada tabela, os códigos dos itens do questionário da PINTEC (2014a, b, c), a síntese dos itens constantes no questionário e a codificação de cada item para simplificação, identificação e posterior análise.

Em relação à Tabela 1.1.14, cabe destacar que os itens 85, 86, 87 e 88 do questionário (PINTEC, 2014b) não fazem referência direta à participação percentual das inovações nas vendas internas, e os resultados representam a frequência de respostas distribuídas em três faixas: menos de 10%, de 10% a 40% e mais de 40% (PINTEC, 2014a,b,c), ou seja, trata-se de variáveis qualitativas.

Quadro 2 - Simplificação e integração dos itens a serem analisados

Tabela PINTEC (2014)	Construto	Detalhe	Item do Questionário	Item da Tabela (Síntese do Questionário)	Codificação do Item	
LI. 13	Impactos da Inovação	Produto	93	Melhoria da qualidade dos Produtos (bem ou serviço)	V260	
			94	Ampliação da gama de produtos ofertados (bem ou serviço)	V264	
			95	Manutenção da participação da empresa no mercado	V268	
			96	Ampliação da participação da empresa no mercado	V 272	
		Mercado	97	Abertura de novos mercados	V276	
			98	Aumento da capacidade produtiva	V280	
			99	Aumento da flexibilidade da produção	V284	
			100	Redução dos custos de produção	V288	
			Processo	101	Redução dos custos do trabalho	V292
				102	Redução do consumo de matéria-prima	V296
		Outros	103	Redução do consumo de energia	V300	
			104	Redução do consumo de água	V304	
			105	Redução do impacto ambiental	V312	
			106	Ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança	V316	
Participação das Inovações nas Vendas	85, 86, 87 e 88		Faixas de participação percentual dos produtos novos (bem ou serviço) ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas	Menos de 10 De 10 a 40 Mais de 40	V325 V 327 V329	
	135		Clientes ou consumidores	V430		
	136		Fornecedores	V434		
11.17	Inovação Aberta	Empresas que implementaram inovações com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria	137	Concorrentes	V438	
			138	Outra empresa do grupo	V442	
			139	Empresas de consultoria	V446	
			140	Universidades e institutos de pesquisa	V450	
			141	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	V454	
		141.1	Instituições de testes, ensaios e certificações	V458		

Fonte: Adaptado da PINTEC (2014a,b,c)

Os dados das tabelas 1.1.13, 1.1.14 e 1.1.17 da PINTEC (2014c) foram tratados de modo que não se perdessem os seus valores e significados originais, e fosse obtida uma escala de 0 a 100% que pudesse indicar o desempenho de cada atividade econômica (CNAE) em relação a cada variável presente nas tabelas. O critério adotado para as Tabelas 1.1.13 e 1.1.17 da PINTEC (2014c) considerou:

$$V = \frac{A + M}{T} \times 100$$

Em que:

V = variável composta que indica o desempenho de uma determinada indústria em relação ao item que se pretende medir;

A = quantidade de avaliações com alto grau de importância, por atividade da indústria;

---

BBR  
16,3

M = quantidade de avaliações com médio grau de importância, por atividade da indústria; e  
T = total de empresas que responderam ao questionário, por atividade da indústria.

230

A transformação dos dados originais (A e M) em um valor percentual (V) indica o nível de importância atribuída por determinada indústria a uma variável ou o desempenho que determinada atividade industrial obteve em relação às demais atividades industriais, podendo variar entre 0 e 100%. A seguir, os exemplos extraídos das tabelas 1.1.13 e 1.1.17 (PINTEC, 2014c) demonstram o raciocínio:

**Exemplo 1 - Tabela 1.1.13 (PINTEC, 2014c):**

- Atividade da indústria: Confeção de artigos do vestuário e acessórios;
- Total de empresas da referida atividade que implementaram inovações: 5.107;
- Total de empresas da referida atividade que implementaram inovações, cujo resultado representou alto impacto na melhoria dos produtos (bem ou serviço): 2.435; e
- Total de empresas da referida atividade que implementaram inovações, cujo resultado representou médio impacto na melhoria dos produtos (bem ou serviço): 1.567;

Mediante os dados do exemplo, é possível constatar que do total das 5.107 empresas da indústria de confecção de artigos do vestuário e acessórios que implementaram inovações, 4.002 ou 78,37% delas foram impactadas com melhorias nos produtos, seja com alto ou médio grau de importância. Se julgada a eficiência ou o desempenho da indústria de confecção de artigos do vestuário e acessórios na implementação das inovações para melhoria dos produtos, pode-se inferir que o seu desempenho foi equivalente a 78,37% em relação às demais.

**Exemplo 2 - Tabela 1.1.17 (PINTEC, 2014c):**

- Atividade da indústria: confecção de artigos do vestuário e acessórios;
- Total de empresas da referida atividade que implementaram inovações (bem ou serviço): 5.107;
- Total de empresas da referida atividade que implementaram inovações, com relações de cooperação com universidades e institutos de pesquisa e alto grau de importância da parceria (bem ou serviço): 4;
- Total de empresas da referida atividade que implementaram inovações, com relações de cooperação com universidades e institutos de pesquisa e médio grau de importância da parceria (bem ou serviço): 10.

Mediante os dados do exemplo é possível constatar que do total das 5.107 empresas da indústria de confecção de artigos do vestuário e acessórios que implementaram inovações apenas 14 ou 0,28% dessas empresas o fizeram em cooperação com universidades e institutos de pesquisa, seja com alto ou médio grau de importância da parceria.

Se julgada a eficiência ou o desempenho da indústria de confecção de artigos do vestuário e acessórios na implementação das inovações em cooperação com universidades e institutos de pesquisa, pode-se inferir que o desempenho desta foi equivalente a 0,28% em relação às demais. Em relação ao tratamento dos dados presentes na Tabela 1.1.14 (PINTEC, 2014c), levou-se em consideração a particularidade de cada variável, conforme o critério a seguir:

$$V_p = \frac{Y_{1,2,3}}{T} \times 1000$$

Em que:

V<sub>p</sub> = variável que indica o desempenho de uma determinada indústria em relação ao item que se pretende medir;

Y1 = Quantidade de avaliações, na faixa de participação menor do que 10%, dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas;

Y2 = Quantidade de avaliações, na faixa de participação de 10% a 40%, dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas;

Y3 = Quantidade de avaliações, na faixa de participação maior do que 40%, dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas; e

T = total de empresas que responderam ao questionário, por atividade da indústria.

A transformação dos dados originais presentes nas faixas (Y1, Y2 e Y3) em um valor percentual (Vp) indica o desempenho de determinada indústria em cada faixa de participação dos produtos (bem ou serviço) novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas (PINTEC, 2014c). O desempenho pode variar entre 0 e 100% em cada faixa de participação. O exemplo a seguir, extraído da tabela 1.1.14 (PINTEC, 2014c), demonstra o raciocínio:

### Exemplo 3 - Tabela 1.1.14 (PINTEC, 2014c):

- Atividade da indústria: confecção de artigos do vestuário e acessórios;
- Total de empresas da referida atividade que responderam ao questionário: 17.582;
- Total de empresas (Y1) da referida atividade, cuja participação percentual das inovações (bem ou serviço) nas vendas internas foi inferior a 10%: 152;
- Total de empresas (Y2) da referida atividade, cuja participação percentual das inovações (bem ou serviço) nas vendas internas esteve entre 10% a 40%: 1000;
- Total de empresas (Y3) da referida atividade, cuja participação percentual das inovações (bem ou serviço) nas vendas internas foi superior a 40%: 831.

Com os dados do exemplo é possível constatar que do total das 17.582 empresas da indústria de confecção de artigos do vestuário e acessórios que responderam ao questionário da pesquisa (PINTEC, 2014b, c): (Y1) 152 ou 0,87% delas tiveram uma participação percentual das inovações (bem ou serviço) nas vendas internas inferior a 10%; (Y2) 1000 ou 5,69% das empresas tiveram uma participação percentual das inovações (bem ou serviço) nas vendas internas entre 10% e 40%; e (Y3) 831 ou 4,73% das empresas tiveram uma participação percentual das inovações (bem ou serviço) nas vendas internas superior a 40%.

Os critérios descritos, por meio dos exemplos para as Tabelas 1.1.13; 1.1.14 e 1.1.17 da PINTEC (2014c), foram considerados para cada variável pertencente a sua respectiva tabela. Quanto ao tratamento estatístico, adotou-se a Modelagem de Equações Estruturais (MEE), pelo método de estimação dos mínimos quadrados parciais (*PLS-PM*).

## 5. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente, foi realizada a análise da amostra para verificação do poder do teste, com a adoção da *PLS-PM*. Em tese, a PINTEC (2014a, b, c) é um censo; no entanto, os dados presentes nas tabelas 1.1.13; 1.1.14 e 1.1.17 são agrupados por atividades da indústria que somam o total de 55 casos, divididos em: indústria de transformação, energia e serviços.

Diante desse contexto, adotou-se o *G\*Power* de Erdfelder, Faul e Buchner (1996) na sua terceira versão (3.1.9.2) para análise do poder do teste, considerando os seguintes parâmetros de entrada: a) 55 casos; b) um efeito de 0,15; c) um erro ( $\alpha$ ) de 0,05; d) dois preditores; e) teste *f*; f) teste estatístico para regressão linear múltipla e g) análise *a posteriori*. O resultado obtido foi um poder de 0,7049, ou uma probabilidade  $\beta$  ( $1-\beta$ ) de incorrer em um erro do Tipo II.

Analisado o poder do teste, iniciou-se a análise dos dados com a utilização do *software SmartPLS 2.0* (RINGLE; WENDE; WILL, 2005), na qual, a partir do modelo conceitual presente na Figura 1, elaborou-se outro modelo, considerando todas as variáveis manifestas

(Codificação do Item), pertencentes as suas respectivas variáveis latentes (Construtos), conforme descritas no Quadro 2.

Cabe ressaltar que as relações entre as variáveis latentes e suas respectivas variáveis manifestas são do tipo reflexivo, ou seja, as variáveis manifestas compartilham do mesmo significado que as suas respectivas variáveis latentes, ou são causados por esta última (HAIR Jr. et al., 2005; BREI; NETO, 2006).

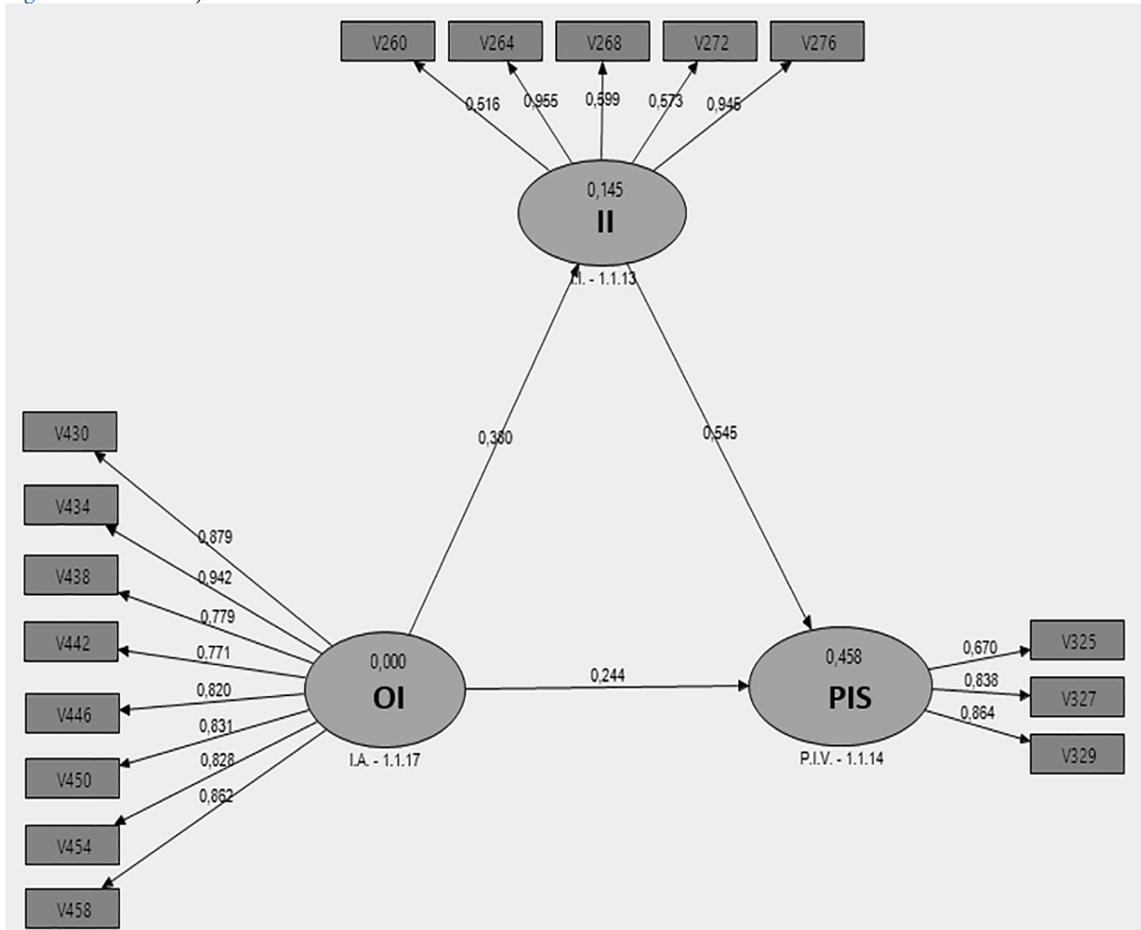
O modelo originalmente concebido teve de ser reespecificado já que não apresentou validade convergente suficiente, ou seja, as variâncias médias extraídas (AVE) apresentaram valores inferiores ao sugerido (0,50) por Fornell e Larcker (1981). Ademais, constatou-se que as variáveis manifestas associadas aos impactos da inovação em processo e outros (meio-ambiente, saúde e segurança, regulação e normas internas) apresentaram relações negativas, fracas e espúrias do ponto de vista analítico.

A Figura 2 mostra o modelo ajustado, nas quais as abreviações II-1.1.13, IA-1.1.14 e PIV-1.1.17 referem-se respectivamente aos construtos: impactos da inovação, inovação aberta e participação das inovações nas vendas (internas) e suas respectivas tabelas da PINTEC (2014c).

Conforme pode ser observado na Figura 2, foram excluídas as variáveis manifestas: V280, V284, V288, V292, V296, V300, V304, V312, V316 e V320 (ver Quadro 2) associadas aos impactos da inovação em processo e outros (meio-ambiente, segurança e regulamentação), restando as variáveis manifestas associadas à variável latente dos impactos da inovação em produto (bem ou serviço) e mercado (V260, V264, V268, V272 e V276).

A exclusão das referidas variáveis revela, ao contrário das expectativas, que as estratégias de colaboração ou cooperação (IA) adotadas pela indústria brasileira no processo

Figura 2 - Modelo Ajustado



Fonte: Elaborada pelos autores, via software SmartPls 2.0 (RINGLE; WENDE; WILL, 2005).

de inovação, segundo as percepções dos respondentes à PINTEC (2014b, c), não estão vinculadas aos impactos das inovações em processos (produção, custos e consumo) ou outros meios, como meio-ambiente, segurança e regulamentação para atingirem objetivos de inovação, mas fortemente ligadas aos impactos da inovação em produto (bem e serviço) e mercado, tais como a melhoria da qualidade dos produtos; ampliação de portfólio; manutenção, ampliação e abertura de novos mercados.

Essa constatação pode explicar a falta de validade convergente e as correlações fracas, negativas e espúrias das variáveis manifestas excluídas, em relação ao processo e outros (meio-ambiente, segurança e regulamentação), verificadas no modelo original delineado. Após o ajuste no modelo, os valores constantes na Tabela 1 foram obtidos para análise da validade convergente, confiabilidade composta e consistência interna:

A Tabela 1 evidencia os valores das AVEs, superiores a 0,50 (FORNELL; LARCKER, 1981), bem como os valores obtidos para análise da confiabilidade composta e da consistência interna superiores a 0,70 (NUNNALLY; BERNSTEIN, 1994). Dessa forma, concluiu-se que o modelo ajustado possui validade convergente e pode ser considerado confiável.

A partir daí, foi realizada a análise da validade discriminante pelo critério de Fornell e Larcker (1981), conforme recomendado por Henseler, Ringle e Sinkovics (2009), Wong (2013) e Ringle, Silva e Bido (2014). A Tabela 2 mostra os resultados obtidos do modelo ajustado:

A Tabela 2 indica que a raiz quadrada das AVEs das variáveis latentes é superior às correlações entre elas. Portanto, conclui-se que o modelo ajustado possui validade discriminante ao nível das variáveis latentes. Não obstante, é necessário verificar a validade discriminante ao nível das variáveis manifestas, conforme recomendam Ringle, Silva e Bido (2014). Para tanto, adotou-se o critério de Chin (1998), recomendado por Henseler, Ringle e Sinkovics (2009), Wong (2013) e Ringle, Silva e Bido (2014), conforme a Tabela 3:

A Tabela 3 evidencia que as cargas fatoriais das variáveis manifestas destacadas são superiores, se comparadas às cargas de seus pares, ordenando-se nas suas respectivas variáveis latentes. O resultado mostra que o modelo, ao nível das variáveis manifestas (mensuração), possui validade discriminante.

Em relação à significância estatística aos níveis estrutural (variáveis latentes) e de mensuração (variáveis manifestas) do modelo ajustado, foram constatados níveis de significância menores do que 0,05 ( $p < 0,05$ ), ou seja, valores t superiores a 1,96 (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009; WONG, 2013; RINGLE; SILVA; BIDO, 2014), obtidos no módulo *Bootstrapping* do *SmartPLS 2.0* (RINGLE; WENDE; WILL, 2005), com 500 iterações.

Tabela 1 - Validade Convergente, Confiabilidade Composta e Consistência Interna.

Variável Latente	AVE (Validade Convergente)	Confiabilidade Composta	$\alpha$ de Cronbach
IA - 1.1.17	0,7066	0,9505	0,9433
II - 1.1.13	0,5517	0,8517	0,8353
PIV - 1.1.14	0,6321	0,8359	0,7030
<b>Valores Referenciais</b>	<b>&gt; 0,50</b>	<b>&gt;0,70</b>	

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 2 - Validade Discriminante pelo Critério de Fornell e Larcker (1981)

Variável Latente	IA - 1.1.17	II - 1.1.13	PIV - 1.1.14
IA - 1.1.17	<b>0,8406</b>		
II - 1.1.13	0,3804	<b>0,7428</b>	
PIV - 1.1.14	0,4514	0,6381	<b>0,7950</b>

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 3 - Critério de Chin (1998)

VM/VL	II – 1.1.13	IA – 1.1.17	PIV – 1.1.14
V260	0,5162	0,0353	0,2248
V264	0,9553	0,4184	0,6104
V268	0,5989	0,0054	0,2033
V272	0,5726	-0,0228	0,1576
V276	0,9450	0,4195	0,6781
V430	0,5456	0,8788	0,5798
V434	0,3877	0,9418	0,3959
V438	0,3428	0,7790	0,2152
V442	0,1948	0,7709	0,2266
V446	0,0603	0,8200	0,1522
V450	0,1497	0,8312	0,4549
V454	0,1576	0,8281	0,3070
V458	0,3001	0,8623	0,3481
V325	0,3896	0,4180	0,6701
V327	0,5555	0,1594	0,8376
V329	0,5664	0,4517	0,8635

Fonte: Elaborada pelos autores

No nível estrutural, constatada a significância estatística entre as variáveis latentes (Testes t para IA - 1.1.17 => II - 1.1.13: 2,881; IA - 1.1.17 =>PIV - 1.1.14: 2,116 e II - 1.1.13 =>PIV - 1.1.14: 6,212), foram aceitas as três hipóteses inferidas nesta pesquisa: H1, H2 e H3.

**H1** – A IA influencia direta e positivamente os impactos causados pela inovação.

**H2** - A IA influencia direta e positivamente a participação das inovações nas vendas internas.

**H3** – Os impactos causados pela inovação influenciam direta e positivamente a participação das inovações nas vendas internas.

Para a quarta hipótese, adotou-se o teste de Sobel (SOPER, 2014) para análise da variável latente II, como mediadora da relação entre IA e PIV. O resultado do teste, com base nos erros padrões (IA=>II: 0,1297 e II=>PIV: 0,0963) e os coeficientes  $\beta$  (IA=>II: 0.380 e II=>PIV: 0.545), mostrou que a variável latente II é mediadora da relação entre IA e PIV, em um nível de significância menor (p-valor < 0,05) que as probabilidades unicaudal (0.00463608) e bicaudal (0.00927216) geradas pelo teste de Sobel. Diante dessa confirmação, aceitou-se a quarta hipótese, ou seja:

**H4** – Os impactos causados pela inovação representam um construto mediador da relação entre a IA e a participação das inovações nas vendas internas.

Constatou-se, também, mediante a análise do coeficiente de determinação de Pearson ( $R^2$ ) da relação entre IA e II que, apesar da significância estatística verificada que confirmou os pressupostos encontrados na literatura especializada acerca dessa relação (OECD, 1997; OECD, 2005; CHENG; HUIZINGH, 2014; PINTEC, 2014a, b, c; CAPUTO et al., 2016), apenas 14,5% da variância de II foi explicado pela IA.

Isso significa que 85,5% da variação de II ainda podem ser atribuídos a outros fatores, tais como: mão de obra qualificada, fontes de financiamento, inovação fechada, investimentos, dedicação, fontes de informação, apoio governamental, entre outros (OECD, 1997; OECD, 2005; PINTEC, 2014a, b, c).

Em relação à PIV, apesar de constatada significância estatística que confirma a sua dependência de II e IA, conforme sugere a literatura especializada (OECD, 1997; OECD, 2005; CHENG; HUIZINGH, 2014; PINTEC, 2014a, b, c; CAPUTO et al., 2016), apenas

45,8% da sua variação foi explicada pelas variáveis latentes: II e IA. Isso significa que 54,2% da variação de PIV pode ser explicada por outros fatores.

Foram analisados os indicadores de Stone-Geisser ( $Q^2$ ) e de Cohen ( $f^2$ ), pelo módulo *Blindfolding* do *SmartPls* (RINGLE; WENDE; WILL, 2005). O indicador de  $Q^2$  mostrou relevância preditiva da IA, em relação à II (0,02), uma vez que apresentou  $Q^2$  maior do que zero (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009; RINGLE; SILVA; BIDO, 2014). A variável endógena da PIV também apresentou  $Q^2$  superior a zero (0,260), revelando a qualidade preditiva das variáveis exógenas: II e IA, ou seja,  $Q^2 > 0$  (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009; RINGLE; SILVA; BIDO, 2014).

Por fim, foram analisados os indicadores de Cohen ( $f^2$ ) das variáveis latentes endógenas II e PIV, cujos resultados foram, respectivamente, 0,391 e 0,283. Isso significa que a IA é capaz de contribuir com um efeito grande (WONG, 2013) no coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da variável latente endógena de II, bem como contribuir com um efeito médio (WONG, 2013) no coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da variável latente endógena da PIV. Não obstante, o II, como variável latente exógena, contribui com um efeito médio (WONG, 2013) no coeficiente de determinação de Pearson ( $R^2$ ) da variável latente endógena da PIV.

Constatadas a validade convergente, a validade discriminante, a confiabilidade do modelo ajustado, aceitas as hipóteses inferidas (H1, H2, H2 e H4), analisados o poder de explicação dos construtos, a validade preditiva e a magnitude das relações entre os construtos, pode-se afirmar que o modelo proposto é confiável e apresenta validade. Nesse sentido, foi possível constatar que a IA influencia direta e positivamente a PIV. Estima-se, então, que a variação de uma unidade no desempenho da IA possa representar um acréscimo de 0,244 na PIV.

Os resultados permitiram a estimação do efeito da IA nos impactos causados pela inovação em bens, serviços e mercado (II). Estima-se que a variação de uma unidade na IA, possa causar um acréscimo de 0,380 nos resultados ou impactos proporcionados pela inovação (II). Cabe destacar também a influência direta e positiva de II na PIV, na qual se estima que a variação de uma unidade em II represente um acréscimo de 0,545 em PIV.

Não obstante, foi aceita a hipótese (H4) de que II seja um construto mediador da relação entre a IA e a PIV, estima-se que a variação de uma unidade em IA possa causar um efeito indireto e positivo de 0,207 (0,380 x 0,545) em PIV. Em síntese, a variação de uma unidade na IA representaria um acréscimo total de 0,451 em PIV, considerando o efeito direto e positivo de 0,244 (IA=>PIV) e o efeito indireto e positivo de 0,207 (IA=>II=>PIV). No próximo tópico, são descritas as conclusões deste trabalho.

## 6. CONCLUSÕES

Com base na teoria que norteou o delineamento desta pesquisa e os resultados apresentados que trouxeram luz às inferências e aos pressupostos levantados neste estudo, o problema de pesquisa proposto foi respondido, concluindo-se que a IA influencia direta e positivamente a PIV, estimando-se que a variação de uma unidade em IA implique a variação de 0,244 em PIV.

Apesar da constatação da relação entre IA e PIV que confirma os pressupostos encontrados na literatura (CHIANG; HUNG, 2010; CHENG; HUIZINGH, 2014), constatou-se um efeito tímido, considerando a relação direta entre esses dois construtos, o que implicou afirmar que a variância de PIV se deve a outros fatores, como o II, também investigado.

O resultado da análise do construto II revelou que a sua relação com a PIV foi direta e positiva, contribuindo com mais do que o dobro do efeito (0,545) constatado na relação entre IA e PIV (0,244). Em outros termos, o II possui maior representatividade e maior influência na PIV, se comparado à relação desta última com a IA.

Essa constatação pode contribuir na tomada de decisões dos responsáveis pela alocação dos recursos nas empresas, bem como conduzi-los à reflexão das causas ou determinantes do II, que não são explicados apenas pela estratégia de IA, conforme mostrou o coeficiente de determinação de Pearson ( $R^2 = 14,5\%$ ) para II. Nesse sentido, sugere-se que futuros estudos explorem outros fatores ligados ao II.

Mediante o modelo ajustado foi possível estimar o efeito da adoção da estratégia de IA, que apesar de explicar apenas 14,5% da variabilidade do construto II, apresentou um efeito relativamente significativa nesta última de 0,38. Diante desse contexto, é possível concluir que a adoção da estratégia de IA é representativa dos resultados obtidos ou esforços empreendidos em inovar.

Cabe destacar também o papel do construto dos II, como mediador da relação entre os construtos da IA e a PIV. Concluiu-se, a partir dessa constatação, que a IA possui também um efeito indireto e positivo (0,207) na PIV. Isso significa que, se somados os efeitos direto e indireto da IA na PIV, o total do efeito nesta última seria de 0,451, o que confirma a relevância e importância da adoção de estratégias de IA, pois é capaz de influenciar não apenas diretamente mas também indiretamente a geração de vendas.

Não obstante, concluiu-se, ao contrário das expectativas, que as estratégias de colaboração ou cooperação (IA) adotadas pela indústria brasileira no processo de inovação, segundo as variáveis manifestas exploradas da PINTEC (2014c), não estão vinculadas aos meios (processos) para se atingir os objetivos de inovação, mas fortemente ligadas aos seus fins, tais como a melhoria da qualidade dos produtos; ampliação de portfólio; manutenção, ampliação e abertura de novos mercados.

Esta afirmação foi suportada pela falta de validade convergente e as correlações fracas, negativas e espúrias das variáveis manifestas excluídas em relação aos impactos da inovação em processo e outros (meio-ambiente, segurança e regulamentação), verificadas no modelo originalmente delineado.

Conforme constatado nos resultados desta pesquisa, 85,5% da variação dos impactos causados pela inovação (II) podem ser atribuídos a outros fatores, tais como mão de obra qualificada, fontes de financiamento, inovação fechada, investimentos, dedicação, fontes de informação, apoio governamental, entre outros não tratados nesta pesquisa. Em relação à PIV, apenas 45,8% da variação foi explicada pelas variáveis latentes: impactos da inovação (II) e inovação aberta (IA). Isso significa que 54,2% da variação de PIV também pode ser explicada por outros fatores.

Esta pesquisa contribuiu para o estado da arte do conceito de IA ao estimar seus efeitos em II e PIV, bem como constatar a mediação dos impactos causados pela inovação (II) na relação entre a inovação aberta (IA) e a participação das inovações nas vendas internas (PIV).

Ademais, ao constatar a significância estatística nas relações, diretas e positivas, entre IA e II (H1); IA e PIV (H2); II e PIV (H3), corroborou-se com a literatura especializada (OECD, 1997; OECD, 2005; CHIANG; HUNG, 2010; BUENO; BALESTRIN, 2012; CHENG; HUIZINGH, 2014; PINTEC, 2014; RUBERA, 2015; CAPUTO et al., 2016; FREDERIKSEN; KNUDSEN, 2017) que defende como um dos propósitos da inovação, a geração de vendas (PIV) a partir dos esforços empreendidos para inovar, a exemplo da IA e II.

Quanto à limitação desta pesquisa, destaca-se a escassez de literatura acerca dos efeitos (e não das relações) da IA em outros construtos, como II e PIV, levando-se em consideração as atividades industriais brasileiras. Sugere-se que estudos futuros aprofundem o estudo dos efeitos da IA, mediante a investigação de outras variáveis que porventura possam agregar explicação à variabilidade dos construtos Impactos causados pela inovação (II) e de participação das inovações nas vendas internas (PIV).

Em síntese, a estimação do efeito da IA neste estudo mostrou que a sua influência direta na PIV é modesta, ou seja, infere-se que a variação de PIV não esteja vinculada apenas a IA, e que um efeito maior na PIV dependa do impacto causado pela inovação (II), em termos de produto e mercado. Em outros termos, não basta apenas adotar a estratégia de IA; é necessário que a inovação aberta (IA) produza impactos ou efeitos (II) para que então estimulem ou influenciem a geração de vendas, ampliando a participação das inovações nas vendas internas (PIV), dando sentido e coerência aos esforços de inovação.

## 7. REFERÊNCIAS

- ALONSO, G. M.; LERCHUNDI, I. P.; PEREZ, A. M. V. An empirical study on the antecedents of knowledge intensive entrepreneurship. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v.13, n.5, p.1-15, 2016.
- BREI, V. A.; NETO, G. L. O uso da técnica de modelagem em equações estruturais na área de marketing: um estudo comparativo entre publicações no Brasil e no exterior. **RAC: Revista de Administração Contemporânea**, v.10, n.4, p.131-141, 2006.
- BUENO, B.; BALESTRIN, A. Inovação colaborativa: uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. **RAE: Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 5, p. 517-530, 2012.
- CAPPELLI R.; CZARNITZKI, D.; KRAFT, K. Sources of spillovers for imitation and innovation. **Research Policy**, v.43, p.115-120, 2014.
- CAPUTO, M.; LAMBERTI, E.; CAMMARANO, A.; MICHELINO, F. Exploring the impact of open innovation on firm performances. **Management Decision**, v.54, n.7, p.1788-1812, 2016.
- CASSON, M. Entrepreneurship and the theory of the firm. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v.58, p.327-348, 2005.
- CHENG, C. C. J.; HUIZINGH, E. K. R. E. When is open innovation beneficial? The role of strategic orientation. **Journal Production Innovation Management**, v.31, n.6, p.1235-1253, 2014.
- CHESBROUGH, H. Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from Technology. **Harvard Business School Press**, Boston, MA, 2003.
- CHIANG, Y.; HUNG, K. Exploring open search strategies and perceived innovation performance from the perspective of interorganizational knowledge flows. **R&D Management**, v.40, p.292-299, 2010.
- CHIN, W. W. **The partial least squares approach for structural equation modeling: modern methods for business research**. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- CI-RONG, L.; CHEN-JU, L. New product adoption and sales performance from the importer perspective. **Industrial Marketing Management**, v.44, p.98-106, 2015.
- DERELI, T.; DURMUSOGLU, A.; DAIM, T. U. Buyer/seller collaboration through measurement of beliefs on innovativeness of products. **Computers in Industry**, v. 62, n. 2, p. 205-212, 2011.
- ERDFELDER, E. FAUL, F. BUCHNER, A. GPOWER: A general power analysis program. **Behavior Research Methods, Instruments & Computers**, v.28, p.1-11, 1996.
- EUROPEAN COMMISSION. **Green paper on innovation, bulletin of the European Union**, Supplement 5/95, Luxemburgo, 1996.
- FORNELL, C.; LARCKER, D.F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**. v.18, n. 1, p. 39-50, 1981.
- FREDERIKSEN, M. H.; KNUDSEN, M. P. From Creative Ideas to Innovation Performance: the role of assessment criteria. **Creativity and Innovation Management**, v. 26, n. 1, p. 60-74, 2017.
- GASSMANN, O.; ENKEL, E.; CHESBROUGH, H. W. The future of open innovation. **R & D Management**, v.40, n.3, p.213-221, 2010.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.
- HAIR JR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HAUSMAN, A.; JOHNSTON W. J. The role of innovation in driving the economy: lessons from the global financial crisis. **Journal of Business Research**, v.67, p.2720-2726, 2014.
- HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. **Advances in International Marketing**. v. 20, p. 277-319, 2009.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: Jun. 2017

- JACOSKI, C. A.; DALLACORTE, C.; BIEGER, B. N.; DEIMLING, M. F. Análise do Desempenho da Inovação Regional: um estudo de caso na Indústria. **RAI: Revista de Administração e Inovação**, v.11, n.2, p.71-88, 2014.
- JANEIRO, P.; PROENÇA, I.; GONÇALVES, V. C. Open innovation: Factors explaining universities as service firm innovation sources. **Journal of Business Research**, v.66, p.2017-2023, 2013.
- KLINGENBERG, B.; TIMBERLAKE, R.; GEURTS, T. G.; BROWN, R. J. The relationship of operational innovation and financial performance: a critical perspective. **International Journal Production Economics**, v.142, p.317-323, 2013.
- KOSTOPOULOS, K.; PAPALEXANDRIS, A.; PAPACHRONI, M.; IOANNOU, G. Absorptive capacity, innovation, and financial performance. **Journal of Business Research**, v.64, p.1335-1343, 2011.
- LAURSEN, K. User-producer interaction as a driver of innovation: costs and advantages in an open innovation model. **Science and Public Policy**, v.38, n.9, p.713-723, 2011.
- NUNNALLY, J. C.; BERNSTEIN, I. H. **Psychometric theory**. 3ª Edição. New York: McGraw-Hill, 1994.
- OECD. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, 3ª Edição. Oslo: OECD, European Commission, Eurostat, 2005. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual\\_9789264013100-em](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-em)>. Acesso em: Jun. 2017
- OECD. **Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data**, 2ª Edição. Oslo: OECD, European Commission, Eurostat, 1997. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/proposed-guidelines-for-collecting-and-interpreting-technological-innovation-data\\_9789264192263-en](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/proposed-guidelines-for-collecting-and-interpreting-technological-innovation-data_9789264192263-en)>. Acesso em: Jun. 2017
- PERVAN, S.; AL-ANSAARI, Y.; J. XU. Environmental determinants of open innovation in Dubai SMEs. **Industrial Marketing Management**, v.50, p.60-68 2015.
- PINTEC, 2014. **Instruções para o preenchimento do questionário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>. Acesso em: Jun. 2017.
- PINTEC, 2014. **Questionário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>. Acesso em: Jun. 2017.
- PINTEC, 2014. **Tabelas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <[http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=30&Itemid=46](http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=30&Itemid=46)>. Acesso em: Jun. 2017.
- PIRES, A. M. B.; TEIXEIRA, F. L. C.; HASTENREITER FILHO, H. N. Colaboração nas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação: o que nos ensina o modelo de centros e redes de excelência petrobras / coppe ufrj? **O&S**, v.19, n.62, p.507-526, 2012.
- RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. Modelagem de equações estruturais com a utilização do SmartPls. **Remark**, v.13, n.2, p.54-71, 2014.
- RUBERA, G. Design innovativeness and product sales' evolution. **Marketing Science**, v.34, n.1, p.98-115, 2015.
- RUBERA, G.; DROGE, C. Technology versus design innovation's effects on sales and Tobin's Q: the moderating role of branding strategy. **Journal Production Innovation Management**, v.30, n.3, p.448-464, 2013.
- SAEBI, T; FOSS, N. J. Business models for open innovation: Matching heterogeneous open innovation strategies with business model dimensions. **European Management Journal**, v.33, p.201-213, 2015.
- SOPER, D. S. **Indirect Mediation Effect Confidence Interval Calculator, software**. Disponível em: <<http://www.danielsoper.com/statcalc>>, 2014.
- TERRA, N. M.; BARBOSA, J. G. P.; BOUZADA, M. A. C. A influência da inovação em produtos e processos no desempenho das empresas brasileiras. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v.12, n.3, p.183-208, 2015.
- TIDD, J; BESSANT, J; PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. 2a. Edição. Chichester: John Wiley & Sons, 2001.
- WONG, K. K. K. Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): Techniques using Smart-PLS. **Marketing Bulletin**, v.24, p.1-32, 2013.