



## **Inovações Tecnológicas e Organizacionais nos Serviços Intensivos em Conhecimento no Brasil<sup>1</sup>**

Márcia Siqueira Rapini (CEDEPLAR/UFMG)

André Luiz da Silva Teixeira (UNIFAL e CEDEPLAR/UFMG);

Vanessa Parreiras Oliveira (UNICAMP e CEDEPLAR/UFMG);

Philippe Scherer Mendes (CEDEPLAR/UFMG);

Daniel Paulino Teixeira Lopes (CEFET-MG)

### **Resumo**

O presente artigo tem como objetivo analisar a interdependência entre as inovações organizacionais (IO) e tecnológicas (IT) para empresas brasileiras inovadoras de Serviços Intensivos em Conhecimento (SICs). Em termos teóricos, foi mostrado que essas inovações são uma via de mão-de-dupla, sendo as inovações organizacionais mais relevantes no contexto dos SICs. Já em termos empíricos, foram analisadas 595 empresas presentes na Pesquisa de Inovação e Pesquisa Anual de Serviços no período 2009 a 2014 identificando a existência de um “*feedback* cruzado” entre IO e IT: As IOs internas são induzidas por ITs de produto prévias enquanto induzem ITs de processo. Também se observa efeitos cumulativos para esses três tipos de inovações, mas com maior importância para a IT de produto.

**Palavras-chave:** serviços intensivos em conhecimento; inovações tecnológicas; inovações organizacionais, PINTEC

### **Abstract**

The present article aims to analyze the interdependence between organizational innovations (OI) and technological innovations (TI) for innovative Brazilian companies of Intensive Knowledge Services (SICs). In theoretical terms, it has been shown that these innovations are a two-way street, with organizational innovations being more relevant in the context of SICs.

---

<sup>1</sup> Este artigo foi desenvolvido no âmbito do Projeto “Inovação organizacional e tecnológica no setor de tecnologia de informação - descrição, caracterização e análise em empresas de Minas Gerais”, financiado pela FAPEMIG (Processo APQ-03078-15)

In the empirical terms, 595 companies were analyzed in the Survey of Innovation and Annual Survey of Services from 2009 to 2014 identifying the existence of a "cross-feedback" between OI and TI: Internal OIs are induced by previous product TIs while inducing process TIs. Cumulative effects are also observed for these three types of innovations, but with greater importance for product TI.

Keywords: Knowledge-Intensive Business Services; technological innovations; organizational innovations; Innovation Survey

Área 5.5: Mudanças técnicas, organizações e instituições

JEL: 031 e 039

## Introdução

A importância do setor de serviços, seja no produto ou na geração de empregos, vem crescendo de forma expressiva desde metade do século passado. Em 2016 ele contribuía com 73,4% do valor agregado nos países da União Europeia (Eurostat) e respondeu por 75,8% do PIB no Brasil em 2018 (IBGE).

Apesar de envolver um conjunto amplo e heterogêneo de subsetores e segmentos, uma parte dos serviços é altamente inovativa, caracterizando-se pela intensa geração e uso de informação e de novos conhecimentos. Tais setores são, em geral, tratados como Serviços Intensivos em Conhecimento (SICs) – do inglês, *Knowledge-Intensive Business Services (KIBs)*. Sua ascensão é percebida como um subproduto das modernas economias do conhecimento nas quais a crescente especialização induz à necessidade de agentes profissionais nos mercados de conhecimentos externos (CONSOLI; ELCHE-HORTELANO, 2010).

Esses setores desempenham papéis peculiares no sistema de inovação sendo “solucionadores de problemas” para empresas manufatureiras avançadas e para os serviços de infraestrutura baseados em tecnologias da informação e da comunicação (TICs) (CASTELLACCI, 2008). Além disso, agem como “firmas intermediárias” que se especializam nos serviços de monitoramento de conhecimento (*knowledge screening*), análise, avaliação e consultoria profissional de negócios (CONSOLI; ELCHE-HORTELANO, 2010). Assim esses setores impulsionariam o processo inovativos dos seus clientes (HERTOG; BILDERBEEK, 2000; PINA; TETHER, 2016).

Esse papel diferenciado dos SICs no Sistema de Inovação vem exigindo novas formas de conceituação e de mensuração do seu valor, do seu processo inovativo e do seu impacto na geração de valor nas atividades de outros setores (KON, 2004). A nova edição do Manual de Oslo (OECD, 2018) e a constante ampliação do número de empresas de serviços na Pesquisa de Inovação Brasileira (PINTEC) são exemplos de esforços para contemplar a importância e peculiaridades do processo inovativo desses setores. Dentre essas peculiaridades do processo inovativo nos SICs, está a maior relevância da inovação organizacional *vis-à-vis* a inovação tecnológica.

Diversos estudos vêm indicando que as estratégias de inovação das empresas, em geral, são melhor compreendidas considerando em conjunto as inovações tecnológicas e organizacionais. As inovações organizacionais podem acontecer em conjunto, antes ou depois de inovações tecnológicas e são consideradas fundamentais para sustentar o desempenho das empresas e seu crescimento (NELSON; SAMPAT 2001). Para o setor de serviços, as inovações organizacionais ganham maior relevância, acontecendo, em muitos casos, de forma

independente das inovações tecnológicas (EVANGELISTA; VEZZANI, 2010). Este artigo analisa, empiricamente, como se dá a relação entre as Inovações Tecnológicas (ITs) e organizacionais (IOs) nas empresas brasileiras dos SICs, discutindo seus diferentes determinantes e um possível *feedback* entre esses dois tipos de inovação.

Ademais desta introdução o artigo possui mais 5 seções. A primeira seção discorre sobre o processo inovativo nos SICs e a segunda discorre sobre a relação de persistência e cumulatividade das inovações organizacionais e tecnológicas. A terceira seção descreve a metodologia e a base de dados utilizadas, seguida pela quarta, onde são discutidos os resultados empíricos. Tal análise empírica foi realizada a partir do cruzamento de duas bases de dados ao nível da firma – Pesquisa de Inovação (PINTEC) e a Pesquisa Anual de Serviços (PAS) ambas do IBGE – que compreendem o período entre 2009-2014. A última seção conclui o trabalho.

## 1. Processo de inovação nos Serviços Intensivos em Conhecimento

Os Serviços Intensivos em Conhecimento (SICs) vêm desempenhando um papel crescentemente dinâmico e central na economia baseada no conhecimento (OCDE, 2005). Estes contemplam tanto os SICs usuários de novas tecnologias direcionados ao conhecimento técnico e administrativo – e.g. engenharia, arquitetura, *marketing*, publicidade, consultoria financeira e jurídica – quanto os SICs produtores de novas tecnologias, como redes de informática, os serviços de telecomunicação, de P&D etc. (MILES, 2005).

Em geral, os SICs possuem uma participação expressiva no valor adicionado e empregam recursos humanos mais qualificados, em comparação a outros setores da economia (BERNARDES; KALLUP, 2006). Porém, para o presente estudo, os SICs são especialmente relevantes por seu papel enquanto um “facilitador” do processo inovativo de empresas de outros setores da economia, dando suporte a este (HERTOG; BILDERBEEK, 2000). Os SICs são fontes primárias de conhecimento, provendo informações sobre as operações intrafirma e do ambiente externo, propondo caminhos para o progresso tecnológico e, inclusive, implementando soluções em parceria com seus clientes. Tem-se que tanto o aprendizado via relação com agentes externos quanto a facilitação dessas interações são características desses setores (BERNARDES; KALLUP, 2006; MILES, 2005).

Hertog e Bilderbeek (2000) vão além e consideram os SICs como sendo “instituições-ponte” (*bridging institutions*) no Sistema Nacional de Inovação (SNI). Para os autores os SICs agem enquanto “portadores” (*carriers*) quando transferem inovação de uma empresa ou indústria para o cliente, mesmo quando tal inovação não foi gerada pelos SICs. Mas os SICs também são criadores e fontes de inovações, desempenhando um papel fundamental na iniciação e desenvolvimento da inovação no cliente, geralmente a partir de um processo interativo. Todavia, o processo inovativo nos SICs possui suas especificidades em relação ao processo inovativo industrial, mais comumente debatido.

A primeira delas remete ao que se deve considerar como inovações de produto, processo ou organizacional. Segundo Sundbo e Gallouj (1998), as inovações organizacionais nos SICs não se diferem substancialmente da definição para a indústria de transformação ao considerá-las como novas formas gerais de organização ou gestão, tais como a introdução do controle total de qualidade e de equipes autogerenciadas. Já as inovações tecnológicas de produto ou processo possuem peculiaridades.

As inovações de processo contemplam renovações de procedimentos prescritos para se produzir e entregar o serviço, podendo ser divididas em duas categorias: inovações nos processos de produção (“*back office*”) ou nos processos de entrega (“*front office*”). Já as clássicas inovações de produto contemplam tanto inovações de mercado que são o novo comportamento no mercado, como, por exemplo, encontrar um novo segmento de mercado ou

entrar em outra indústria e em seu mercado (como no caso em que o varejo começar a vender contas de depósito bancário ou quando empresas de TICs passam a oferecer serviços bancários).

Sundbo e Gallouj (1998) consideram que uma forma adicional de inovação é especialmente importante para aos SICs: inovação *ad hoc*. Essa inovação é definida como a construção interativa (social) de uma solução (estratégica, organizacional, legal, etc.) para um problema particular colocado por um cliente. Esse tipo de inovação é coproduzido pelo cliente e pelo provedor do serviço, não sendo reproduzível como tal ou apenas indiretamente, via, por exemplo, codificação ou formalização de parte da experiência e da competência.

Gallouj e Savona (2009) complementam acrescentando que a inovação *ad hoc* é típica (mas não exclusiva) às atividades de alta intensidade de conhecimento. Do ponto de vista do fornecedor (uma empresa dos SICs), produzir uma inovação *ad hoc* significa contribuir para todo o conjunto de competências e o conhecimento subjacente a elas, em um modo tal que uma nova competência é produzida, codificada e formalizada com a finalidade de ser transferida para o usuário e eventualmente reproduzida. Segundo os autores, deve-se notar que o grau de codificação e formalização *a posteriori* requerido para se permitir a reproduzibilidade da nova solução baseada em uma inovação *ad hoc* distingue este tipo de inovação das soluções pontuais típicas de muitas transações de serviços.

A importância desse tipo de inovação *ad hoc* revela duas características importantes das inovações nos SICs: elas são mais interativas e menos tecnológicas, estando, pois, mais direcionadas a inovações mais organizacionais e orientadas para resolver problemas do mercado (LEIPONEN, 2012).

Em geral, as firmas de serviços dispõem mais esforços em atividades menos formalizadas, como o *marketing*, a aquisição de *know-how* e outras tecnologias desincorporadas (HIPP; GRUPP, 2005; EVANGELISTA, 2006; SILVA NETO *et al.*, 2014). Seguindo a tipologia de Jensen *et al.* (2007) o setor de serviços seria caracterizado pelo modo “*doing-using-interacting*” (DUI), contando com o *know-how* baseado em experiência ao invés da produção e uso de conhecimentos científicos e tecnológicos codificados (STI). Portanto, a inovação nos serviços traz à tona os aspectos “*softer*” da inovação baseada em habilidades e nas práticas de cooperação interorganizacional (TETHER, 2005).

Porém, isso não quer dizer que os esforços internos em P&D não são relevantes para os SICs. Segundo Leiponen (2012), a performance inovativa dos serviços finlandeses é favorecida por investimentos em P&D e treinamento<sup>2</sup> e também pela aquisição de conhecimentos externos.

Além da importância de diferentes esforços inovativos para os SICs, é válido destacar que esses setores não constituem um grupo homogêneo de atividades econômicas (PINA; TETHER, 2016), havendo um elevado grau de variedade entre suas bases de habilidades e estruturas ocupacionais (CONSOLI; ELCHE-HORTELANO, 2010). Estas últimas decorrem da relação entre a configuração da estrutura (ou o tipo) de tarefa a ser executada pelos SICs e o necessário conjunto de habilidades para formular estratégias efetivas para resolvê-los. Por exemplo, nas atividades de arquitetura ou consultoria em negócios, a informação específica da tarefa decorrente da singularidade das relações fornecedor-cliente é especialmente relevante para a formulação de resolução de problema. Sua análise empírica confirma que os setores dos SICs Profissionais<sup>3</sup> são o reino de profissionais cuja discricionariedade e habilidade cognitiva são cruciais na busca de objetivos bem especificados através de estratégias específicas de resolução de problemas de forma imperfeita (isto é, não-*ex-ante*). O oposto se verifica nos casos das atividades dos SICs Tecnológicos, como assistência técnica ou manutenção, nos quais a

<sup>2</sup> Leiponen (2012) sugere que uma razão possível para que alguns estudos prévios tenham falhado em encontrar a conexão entre a P&D e os resultados da inovação em serviços é que a maioria dos estudos desconsiderou os *lags* de tempo, que podem ser particularmente importantes para as firmas menores de serviços.

<sup>3</sup> De acordo com classificação de MILES *et al.*, 1995, citados por CONSOLI; ELCHE-HORTELANO (2010: 1308)

estrutura de tarefa é mais padronizada e o grau de discricionariedade profissional é menor. Em tais instâncias, as rotinas centrais requerem principalmente habilidades manuais não-cognitivas.

Em estudo realizado com empresas de SICs Profissionais, e SICs Tecnológicos da Região da Lombardia Corrocher e Cusmano (2009) identificaram quatro modos de inovação: 1) inovação de produto; 2) inovação conservadora; 3) inovação interativa; 4) inovação tecno-organizacional. Segundo os autores, o modo inovação interativa seria específico ao setor de serviços caracterizando-se pela interação com clientes e com outras empresas. Por sua vez, o modo inovação tecno-organizacional estaria relacionado à incorporação de tecnologia externa, com outras fontes de inovação como mudança organizacional e investimentos em capital humano. Estes e outros estudos confirmam a heterogeneidade das estratégias de inovação nos SICs.

Portanto, os SICs não são homogêneos quanto ao seu papel no Sistema Nacional de Inovação, quando ao processo inovativo, as bases de conhecimento e as estratégias para resolver problemas (CONSOLI; ELCHE-HORTELANO, 2010; HERTOOG; BILDERBEEK, 2000; PINA; TETHER, 2016 ). Ao mesmo tempo, nota-se que nos SICs o processo inovativo é marcado por singularidades vis-à-vis a manufatura, como a maior importância relativa das inovações não-tecnológicas e interativas, além de um papel variado dos esforços inovativos, não se restringido aos esforços em P&D.

A próxima seção foca na relação entre inovações tecnológicas e organizacionais, especialmente no contexto dos SICs. Tal relação não está bem definida tanto para a manufatura quanto para os SICs, demandando, portanto, um esforço mais amplo de revisão. As seções empíricas analisarão como se dá essa relação para as empresas dos SICs no Brasil, e como estas se diferenciam em termos dos seus determinantes.

## **2. Interação e efeitos cumulativos entre inovação organizacional e tecnológica**

Pesquisas recentes têm mostrado, de um modo geral, que as inovações organizacionais contribuem para a realização de inovações tecnológicas (COZZARIN, 2016; LE BAS *et al.*, 2015). A combinação entre inovações organizacionais e tecnológicas afeta positivamente a performance da empresa, tanto em termos de crescimento da receita quanto do emprego (SAPPRASERT; CLAUSEN, 2012). Alguns estudos mostram também que diferentes inovações organizacionais afetam positivamente a probabilidade de inovar tecnologicamente (COZZARIN, 2016) e a persistência dessa inovação ao longo dos anos (LE BAS *et al.*, 2015). Nessa seção é realizada uma revisão sobre estudos que buscaram analisar tal relação de forma empírica através de bases de dados que seguissem as definições do Manual de Oslo. Tal restrição se faz necessário para garantir uma “comparatividade” mínima com os dados da PINTEC. O Quadro 1 sintetiza os resultados encontrados.

De forma geral, nota-se que existem mais estudos focados na relação entre inovação organizacional (IO) induzindo inovações tecnológicas do que o contrário. Além disso, há diferentes estudos que não tratam da relação de causalidade entre essas inovações, mas, sim, do efeito da complementariedade destas sobre o desempenho e performance da firma em termos de lucratividade, receita etc.

Considerando os estudos exclusivamente na indústria manufatureira, Cozzarin (2017) analisou dados de cerca de três mil firmas de manufatura canadenses nas edições 2009 e 2012 do *Survey of Innovation and Business Strategy* (SIBS). Com variáveis em linha com a 3ª edição do Manual de Oslo, o autor concluiu que a inovação organizacional impacta positivamente mais a inovação de produtos do que a inovação de processos de maneira positiva. É interessante notar que os autores verificaram, para os dados da edição de 2012 do SIBS, que a inovação organizacional impactou negativamente as inovações em processo.

Camisón and Villar-López (2014) analisaram 144 indústrias espanholas da base *Sistema de Análisis de Balances Ibéricos* (SABI) a partir de variáveis de inovação organizacional baseadas no Manual de Oslo. Os resultados confirmam que a inovação organizacional favorece o desenvolvimento de capacidades de inovação tecnológica e que tanto a inovação organizacional quanto as capacidades de inovar em produtos e processos podem levar as firmas a um desempenho superior. Contudo, a pesquisa dos autores evidenciou que a relação entre inovação organizacional e inovação em produto é mediada pela inovação em processo.

**Quadro 1 – Síntese dos artigos empíricos sobre a relação entre Inovação Organizacional e Inovação tecnológica**

Relação IO vs IT	Autores	País
São Interdependentes ou Complementares	Carboni e Russu (2018)	Europa
	Bartoloni e Baussola (2018)	Itália
	Tether; Tajar (2008)	Europa
	Hervas-Oliver et al. (2017)	Espanha
	Tavassoli e Karlsson (2015)	Suécia
IO induz IT geral	Camisón and Villar-López (2014)	Espanha
	Ganter e Hecker (2013a; 2013b)	Alemanha
IO induz IT produto	Cozzarin (2017)	Canadá
	Camisón and Villar-López (2014)*	Espanha
	Le Bas et. al. (2015)	Luxemburgo
IO induz IT processo	Cozzarin (2017) (Relação negativa)	Canadá
	Ganter e Hecker (2013a)	Alemanha
	Le Bas et. al. (2015)	Luxemburgo
IT induz IO	Ganter e Hecker (2013b)	Alemanha

Fonte: Elaboração própria. Nota: \* Tal efeito é mediado pela inovação de processo.

Como estudo que abordou vários países, Carboni e Russu (2018) analisaram dados de cerca de 13 mil firmas industriais de sete países europeus cadastradas na base EFIGE, a qual, de acordo com os autores, foi construída em linha com os preceitos do CIS. Os autores evidenciaram que as inovações em produto, processo e organizacionais são interdependentes e complementares, muito embora existam diferenças substanciais entre os países e setores. Além disso, os autores identificaram que inovação organizacional e em processos apresentam alta correlação e que os esforços em P&D afetam positivamente também a inovação organizacional.

Bartoloni e Baussola (2018) analisaram dados de cerca de três mil empresas ao longo de períodos consecutivos de 1998 a 2012 da Pesquisa de Inovação da Comunidade Italiana, em linha com a metodologia adotada no CIS. Os autores mostram que as inovações não tecnológicas (organizacionais e de *marketing*) são complementares às inovações tecnológicas e a persistência delas ao longo do tempo potencializa a produtividade e a lucratividade das firmas estudadas. Os autores identificam também que o esforço em P&D potencializa os ganhos de produtividade, assim como o pertencimento das firmas aos setores de alta tecnologia - conforme a taxonomia de Pavitt (1984).

Ao analisar os estudos que incluem tanto a indústria manufatureira, quanto a de serviços, as evidências são de que, de um modo geral, o setor de serviços tem mais inovação organizacional que o setor industrial (TETHER; TAJAR, 2008) e que há complementaridade e persistência das inovações ao longo do tempo. Um exemplo é a pesquisa de Hervas-Oliver *et al.* (2017), que analisou o efeito conjunto da introdução simultânea de IO e IT sobre o desempenho a partir de 12.563 empresas espanholas de múltiplos setores (incluindo SIC), seguindo a metodologia do CIS. Os autores constataram que, de fato, as firmas frequentemente introduzem inovações tecnológicas e organizacionais e que essa integração impacta positivamente no desempenho.

Ganter e Hecker (2013a; 2013b) analisaram dados do CIS de empresas alemãs de manufatura e serviços. No estudo, que abordou apenas um período (2005), os autores identificaram que as inovações organizacionais contribuem para a inovação tecnológica (especialmente em processo), permitindo que as firmas se adaptem a ambientes de mercado dinâmicos ou que promovam mudanças em tais ambientes. Para os autores, essa contribuição decorre de uma possível relação entre inovações organizacionais com a P&D e com a superação da rigidez organizacional, barreira muito comum às inovações tecnológicas. Ao analisar essa interação no longo prazo, Ganter e Hecker (2013b), contudo, não encontraram persistência para a inovação organizacional, para produtos novos para a empresa e para inovação em processos. Os resultados mostram que há persistência apenas para inovação em produto novo para o mercado e que as inovações organizacionais são influenciadas por inovações tecnológicas prévias.

Com base na análise de dados de firmas de serviço e manufatura de Luxemburgo coletados nos biênios 2004-2006 e 2006-2008 do *Community Innovation Survey* (CIS), Le Bas *et. al.* (2015) verificaram que as inovações organizacionais contribuíram para a persistência da inovação em produto e em processo ainda que o impacto das variáveis tenha sido distinto. As novas práticas de gestão contribuíram mais para a persistência da inovação em produto, ao passo que novas formas de organização do trabalho estiveram mais associadas à persistência da inovação em processo. Também verificaram que os SICS são mais propensos a inovar continuamente ao longo do tempo do que setores menos intensivos em conhecimento.

Já Tavassoli e Karlsson (2015) pesquisaram dados de 574 firmas suecas industriais e de serviços que estiveram nas cinco ondas do CIS (2002-2012). A pesquisa constatou que as inovações em produto são as que mais persistem ao longo do tempo, seguidas das inovações em processo, organizacionais e, de forma espúria, de *marketing*. Além disso, Tavassoli e Karlsson (2015) verificaram que 57% das empresas introduziram mais de um tipo de inovação em um dado período e que a realização de um dado tipo em um período aumenta significativamente a probabilidade de realizar o mesmo tipo de inovação no período seguinte. Ainda segundo os autores, há muitos setores em que as firmas não realizam grandes esforços em P&D para desenvolver inovações, ficando os esforços caracterizados pela aquisição de máquinas e equipamentos para a realização de inovações em processo. Portanto, muitas vezes, a inovação em processo não é baseada em investimento em P&D e, por isso, não se pode esperar persistência desse tipo de inovação. O estudo mostrou que o P&D afeta positivamente a inovação em produto e negativamente a inovação organizacional. Por sua vez, no caso das inovações organizacionais, Tavassoli e Karlsson (2015) acreditam que a persistência também não deve ocorrer em função da complexidade desse tipo de inovação, da necessidade de envolver múltiplos agentes internos e externos e da resistência a mudanças.

Tether e Tajar (2008) mostraram que há correlação entre inovações tecnológicas e organizacionais, mas os serviços apresentaram maior incidência de inovações organizacionais. De modo geral, nos setores de SICs há mais inovação organizacional do que inovação baseada em P&D, notadamente quando se consideram novos métodos de organização do trabalho e novos estilos de relações externas (MAKÓ *et al.*, 2011).

Portanto, nessa revisão mais detalhada de cada estudo, nota-se dois pontos interessantes para o presente artigo. Os artigos: (1) não analisam exclusivamente os SICs, discutindo suas especificidades e (2) não discutem o contexto de países em desenvolvimento.

Sobre o primeiro ponto, Tavassoli e Karlsson (2015) e Le Bas e Scellato (2014) já haviam identificado algo similar em revisões quanto à persistência da inovação. Como mostrado na seção 1, a relação entre inovação tecnológica e organizacional possui particularidades quando se consideram as diferenças entre setores industriais e de serviços. Ao mesmo tempo, tem havido uma evolução tanto teórica quanto a essas peculiaridades dos serviços – e. g. Hipp e Grupp (2005), Miles (2005), Evangelista (2006), Tether e Tajar (2008) e Mothe e Thi (2012) – quanto empírica, com a crescente disponibilização de dados por meio dos *surveys* nacionais de inovação, principalmente os baseados no Manual de Oslo, como PINTEC e CIS.

Quanto ao segundo ponto, diferenças entre contextos nacionais podem dificultar a identificação de evidências conclusivas quanto à relação IO e IT (Ganter; Hecker 2013a). No caso dos estudos sobre persistência dessas inovações, são poucos aqueles dedicados aos países em desenvolvimento – a exemplo de Suarez (2014), que considera a instabilidade do ambiente como determinante para a dificuldade de se analisar a persistência dos investimentos e das inovações. Um exemplo dessa instabilidade pode ser verificado no próprio contexto brasileiro, onde, para a PINTEC 2011, Silva Neto *et al.* (2014) constataram resultados significativos para os setores de serviços quanto à inovação organizacional, mas na PINTEC 2014 (IBGE, 2016), o percentual de empresas inovadoras nos setores de serviços foi menor do que a média nacional: 32,4% *versus* 36,0%, respectivamente.

Portanto, o presente estudo busca contribuir empiricamente para essas duas lacunas: (i) analisar relação entre IO e IT exclusivamente para os SICs; (2) analisar esta relação em um país em desenvolvimento, como o Brasil. A seção seguinte traz essa discussão empírica.

### 3. Base de dados, Metodologia e Variáveis

#### *Base de dados e Modelo econométrico*

A base de dados utilizada é composta pela combinação entre os microdados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) e Pesquisa Anual de Serviços (PAS), ambos coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De acordo com o IBGE, a PAS levanta informações econômico-financeiras de empresas que atuam nos serviços empresariais não financeiros no Brasil. Anualmente são entrevistadas 100% das empresas com mais de 20 pessoas ocupadas e recortes aleatórios amostrais das demais empresas. Já a PINTEC é realizada a cada 3 anos, cobrindo os setores da indústria, alguns SICs<sup>4</sup>, eletricidade e gás e reúne informações sobre as atividades de inovação empreendidas pelas empresas brasileiras. Para este trabalho, a base é composta por todas as empresas de serviços presentes na PINTEC 2011 e 2014 e que foram entrevistadas pela PAS 2009 e 2011<sup>5</sup>. Este recorte permitiu a criação de uma base com 595 empresas que estiveram presentes nas duas pesquisas da PINTEC.

De posse desta base, foi empregado o modelo Logit binário a fim de investigar os determinantes da implementação das diferentes inovações (produto, processo, organizacional interna e organizacional externa). Este modelo econométrico é caracterizado para capacidade de inferir causalidade para o caso de variáveis dependentes dicotômicas, 0 ou 1. Neste sentido, a modelagem permite analisar a probabilidade de se observar o sucesso ( $Y=1$ ), condicionada a

<sup>4</sup> Os SICs contemplados na PINTEC são: Edição e gravação e edição de música; Atividades dos serviços de TI, Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros serviços relacionados, Serviços de arquitetura e engenharia, Testes e análises técnicas e Pesquisa e Desenvolvimento.

<sup>5</sup> Este recorte é compatível com a PINTEC, permitindo construir indicadores de variação ocorrida dentro do triênio de análise desta.



um vetor de variáveis explicativas que possuem uma distribuição logística. Assim, o objetivo é estimar a esperança condicional do sucesso da inovação para um grupo de variáveis explicativas que, por teoria, afetam a capacidade inovativa das firmas. Sendo assim, uma primeira formalização da análise seria:

$$E(y/x) = Pr(y = 1/x),$$

ou seja, a esperança condicional de  $y$  seria analisada como uma probabilidade de sucesso da inovação, condicionada a um grupo de variáveis explicativas.

De acordo com Wooldridge (2002), o modelo de regressão Logit pode ser formalizado por:

$$y^* = x\beta + \varepsilon \quad \begin{aligned} y &= 1[y^* > 0] \\ y &= 0[y^* \leq 0] \end{aligned}$$

com  $y^*$  = variável latente não observável (capacidade inovativa, no caso);  $x$  = vetor de  $k$  variáveis dependentes;  $\beta$  = vetor de  $k$  parâmetros a serem estimados pelo modelo; e  $\varepsilon$  = termo de erro, com distribuição normal, média zero e variância constante. Disto temos:

$$Pr(y = 1/x) = Pr((y^* > 0/x) = Pr(\varepsilon > -x\beta/x) = G(x\beta)$$

Com  $G(x\beta)$  expresso como:

$$G(x\beta) = \exp(x\beta) / [1 + \exp(x\beta)]$$

Este modelo é estimado pela maximização de uma função de log verossimilhança com o objetivo de obter os parâmetros estimados de modo que a probabilidade de se observar os valores de “ $y$ ” seja a mais alta possível.

A próxima seção discute as variáveis selecionadas.

### 3.1. Variáveis selecionadas e comportamentos esperados.

O quadro 2 apresenta as variáveis utilizadas no presente estudo. As variáveis explicativas são defasadas em um período em relação às variáveis dependentes com o objetivo de avaliar uma possível maturação do impacto, inferindo melhor sobre a efetiva causalidade entre as variáveis em questão. As variáveis explicativas estão divididas em 3 grupos.

O primeiro grupo – inovações prévias – busca testar a relação de retroalimentação (ou de “mão dupla”) entre IO e IT, mensurando como diferentes inovações prévias afetam as chances de implementar inovações no futuro. O Quadro 1 (vide página 6, mostra que essas variáveis podem ser complementares e que há uma relação de mão-de-dupla entre elas: as IOs afetam as ITs, mas também são afetadas por elas. Assim, espera-se um efeito positivo entre os tipos de IO e IT. Porém, dois pontos merecem destaque aqui.

Em primeiro lugar, diferentemente dos demais estudos revisados na seção 2, o presente artigo divide as inovações organizacionais em dois grupos: IOs internas (englobando inovações nas técnicas de gestão e organização de trabalho); IO externas (que engloba inovações nas relações externas). Isso se torna relevante pois esforços recentes – vide 4ª Edição do Manual de Oslo (2018) – têm incorporado cada vez mais a importância de arranjos externos como meio para inovar nos SICs. Por exemplo, Witell *et al.* (2017) encontraram que as relações com parceiros externos influenciam os resultados de inovação em serviço. Tais parcerias são uma forma de viabilizar os fluxos de entrada (*inbound*) e de saída (*outbound*) de conhecimento, o que é central para os esforços inovativos dos SIC. Um exemplo são as parcerias entre empresas

de setores industriais e empresas dos SICS, as quais oferecem oportunidades de *downsizing*, externalização de riscos, criação de serviços complementares aos bens produzidos, bem como compartilhamento de conhecimento (Bustinza, 2019). Como visto na seção 2, a interação com clientes é uma marca das empresas dos SICS. Nesse sentido, abordar a possibilidade das firmas de SICS inovarem nas relações externas (o que chamaremos de “inovação organizacional externa”) se torna útil para os objetivos deste artigo.

Outro ponto importante sobre esse primeiro grupo de variáveis, é a observação do efeito de persistência ou cumulatividade. Isso é feito inserindo, como variável explicativa a variável dependente “defasada”. Por exemplo, dentre os determinantes da implementação de IO interna entre 2012-2014, está o fato da empresa ter implementado IO interna no período passado (2009-2011). O mesmo se dá para as demais inovações. Espera-se que o efeito persistência ou cumulatividade seja observado para todos os tipos de inovações.

O segundo grupo de variáveis avalia o papel dos diferentes dispêndios em atividades inovativas na geração das inovações tecnológicas ou organizacionais. Os indicadores estão mensurados em relação à receita líquida de vendas e estão defasados temporalmente, garantindo uma relação de causalidade. Como discutido na seção 1, os esforços em P&D internamente podem não ter um papel central nos SICS (e.g. PINA; TETHER, 2016) vis a vis os esforços na aquisição de conhecimentos externos. Porém, Doloreux *et al.* (2018) mostraram certa complementariedade entre estes, ao encontrar que os esforços em P&D e o uso de fontes de informação externas ligadas ao mercado (e.g. clientes e fornecedores) afetam positivamente as IO e ITs para empresas dos SICS. Portanto, pode ser que o P&D tenha algum efeito, mas, talvez, inferior aos demais esforços inovativos mais voltados à aquisição de conhecimentos externos, especialmente no contexto brasileiro.

Ainda dentre esses esforços, espera-se que os esforços em treinamento tenham um efeito importante sobre ambas as inovações, visto a importância dos conhecimentos tácitos e das habilidades dos indivíduos nos produtos oferecidos pelos SICS. Por esse mesmo raciocínio, talvez o número de empregados em P&D seja mais relevante do que os gastos em P&D em si. Tal variável encontra-se no terceiro grupo, voltado às características mais organizacionais da empresa.

Quanto às essas características organizacionais mais gerais, é avaliado se a percepção da empresa, em 2009-2011, quanto aos obstáculos para inovar relacionadas à organização geral da empresa – rigidez organizacional e centralização das suas atividades em outras empresas do grupo – geraram incentivos ou desincentivos para a realização de inovações no período seguinte, especialmente inovações organizacionais. Essas variáveis também podem ser vistas como *proxies* para as características da estrutura organizacional da empresa. **Não é possível afirmar se tal efeito será positivo ou negativo** visto que a centralização e rigidez organizacional tendem a limitar as escolhas e atividades inovativas, o que pode ser positivo na medida em que direciona o processo de busca das empresas, reduzindo incertezas, mas, por outro lado, reduz a flexibilidade por parte da empresa a reagir a mudanças no ambiente, o que dificulta a realização de inovações tecnológicas ou organizacionais. Quanto às inovações organizacionais, tem-se um elemento adicional: a realização de uma IO pode ser, justamente, para se contrapor a uma rigidez organizacional observada previamente.

Também de interesse é o controle para o efeito das características financeiras sobre o processo inovativo no setor. Isso é feito através da razão entre a receita financeira e a receita com vendas. Por **hipótese**, tal efeito é dúvida: por um lado, ele pode favorecer a inovação provendo recursos para serem aplicadas nestas (autofinanciamento da inovação); por outro lado, sua importância elevada em relação à receita oriunda das vendas pode ser um indicativo de uma forte financeirização da firma, desincentivando a geração de inovações, dado que tal financeirização implica em estratégias voltadas ao curto prazo e menos incertas (MAZZUCATO, 2013). Por fim, são inseridas variáveis de controle tanto regionais (grandes

regiões brasileiras) quanto setoriais, referentes ao tamanho da empresa e a origem do seu capital controlador.

Quadro 1: Variáveis explicativas utilizadas

Grupo	Code	Descrição	Período	Fonte
<b>Variáveis dependentes</b>				
	Internal OI	=1 se inovou nas técnicas de gestão ou na org. do trabalho; =0 c.c.	2012-2014	
	External OI	=1 se inovou nas relações externas; =0 c.cc.	2012-2014	
	Product TI	=1 se inovou em produtos; =0 c.c.	2012-2014	
	Process TI	=1 se inovou em processos; =0 c.c.	2012-2014	
<b>Variáveis independentes</b>				
Inovação prêvia	External OI_t1	=1 se inovou nas relações externas no período passado; =0 c.cc.	2009-2011	
	Internal OI_t1	=1 se inovou nas técnicas de gestão ou na organização do trabalho no período passado; =0 c.c.		
	Product TI_t1	=1 se inovou em produtos no período passado; =0 c.c.		
	Process TI_t1	=1 se inovou em processos no período passado; =0 c.c.		
Esforços inovativos	eff_R&Dint_t1	100*Gastos em P&D interno/Receita líquida de vendas (%)	2011	PINTEC
	eff_R&Dext_t1	100*Gastos na aquisição de P&D externo/Receita líquida de vendas (%)		
	eff_Train_t1	100*Gastos em Treinamento para inovar /Receita líquida de vendas (%)		
	eff_incor_know_t1	100*Gastos na aquisição Máquinas, Equipamentos ou softwares para inovar/Receita líquida de vendas (%)		
	eff_intro_dist_t1	100*Gastos na Introdução ou distribuição das inovações no mercado/Receita líquida de vendas (%)		
Características organizacionais	perc_labor_R&D_t1	100*Número de empregados em P&D/Total de Empregados da firma (%)	2011	
	org_rig_t1	=1 se a "Rigidez Organizacional" foi um obstáculo considerado com alta ou média importância para o processo inovativo para a firma; =0 c.c.	2009-2011	
	centr_ativ_t1	=1 se a "Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo" foi um obstáculo considerado com alta ou média importância para o processo inovativo da firma; =0 c.c.	2009-2011	
Receita financeira	fin_rev_t1	Razão entre "Receita oriunda de operações financeiras" e "Receita Líquida de Vendas" (média entre 2009 e 2011)	2009 e 2011	PAS
Variáveis de Controle	1.tic	=1 se a firma é do setor de Telecomunicações (CNAE 61); =0 c.c.	2012-2014	PINTEC
	2.tic	=1 se a firma é do setor de Serviços de Tecnologia da Informação ou de Prestação de Serviços de Informação (CNAE 62 ou 63); =0 c.c.		
	K_internac	=1 se a origem do capital controlador da empresa é internacional; =0 c.c.		
	K_mix	=1 se a origem do capital controlador da empresa é misto (nacional e internacional); =0 c.c.		
	N	=1 se a empresa é da região Norte; =0 c.c.		
	NE	=1 se a empresa é da região Nordeste; =0 c.c.		
	SE	=1 se a empresa é da região sudeste (exceto do Estado de São Paulo, o qual foi a categoria omitida); =0, c.c.		
	CO	=1 se a empresa é da região Centro-Oeste; =0 c.c.		
	S	=1 se a empresa é da região Sul; =0 c.c.		
	ln_mdo	Ln do Número de empregados		

Fonte: Elaboração Própria.

#### 4. Apresentação e Discussão dos Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para os modelos Logit utilizados para analisar como diferentes processos e características das empresas favorecem de forma diferenciada as IT e IO no setor de SICs no Brasil. Coeficientes positivos indicam um efeito positivo da variável em questão sobre a capacidade inovativa da firma (variável latente à inovação implementada) e, por consequência, sobre a chance desta implementar a inovação em questão. A tabela não traz a probabilidade em si, mas sim o efeito linear sobre a capacidade inovativa latente. É válido destacar que foram realizadas algumas estimações buscando identificar a robustez dos resultados. Em um primeiro momento, para cada um dos quatro tipos de inovações analisados, foram testadas diferentes especificações, inserindo ou retirando variáveis referentes aos esforços inovativos e características organizacionais. Tais esforços “adicionais” foram: (a) aquisição de conhecimento incorporado (Máquina, Equipamento ou *software*); (b) introdução e distribuição de inovações no mercado. Já as características organizacionais “adicionais” foram: percentual de trabalhadores em P&D (*perc\_labor\_R&D\_t1*); rigidez organizacional como obstáculo importante a inovar (*org\_rig\_t1*); centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo como obstáculo importante a inovar (*centr\_ativ\_t1*). Sendo, assim, foram estimados quatro tipos de modelos:

- 1) “completo”: com as características e esforços inovativos adicionais
- 2) sem os esforços inovativos adicionais, mas com as referidas características adicionais;
- 3) sem as características organizacionais adicionais e com os esforços adicionais;
- 4) sem as características organizacionais referidas e sem os esforços inovativos adicionais.

Para cada tipo de inovação, os resultados desses quatro modelos foram comparados e não foram identificadas alterações substanciais entre os coeficientes estimados entre os modelos (i.e. não houve mudança de sinal nos coeficientes significativos e quem foi significativo a 5% se manteve em todas as estimações). Assim, para cada tipo de tipo de inovação, o modelo escolhido foi o modelo 1 (“completo”).

Essa análise de robustez foi replicada para as especificações que consideravam a variável dependente defasada, i.e. que levavam em consideração o possível efeito da cumulatividade (ter implementada determinada inovação em 2011 afeta ou não as chances da empresa implementar a mesma inovação no período seguinte). Nesta análise também se concluiu pelo uso do modelo “completo”.

Dessa forma, a tabela 1 traz duas especificações para cada tipo de inovação analisado: (1) sem considerar a cumulatividade; (2) considerando a cumulatividade. Em geral, os resultados não se alteraram de forma substancial entre eles, com exceção para a relação entre inovação de produto e inovação de processo prévia, a qual será explicada mais à frente.

**Tabela 1: Determinantes das Inovações Tecnológicas ou Organizacionais nos SICs no Brasil - 2014**

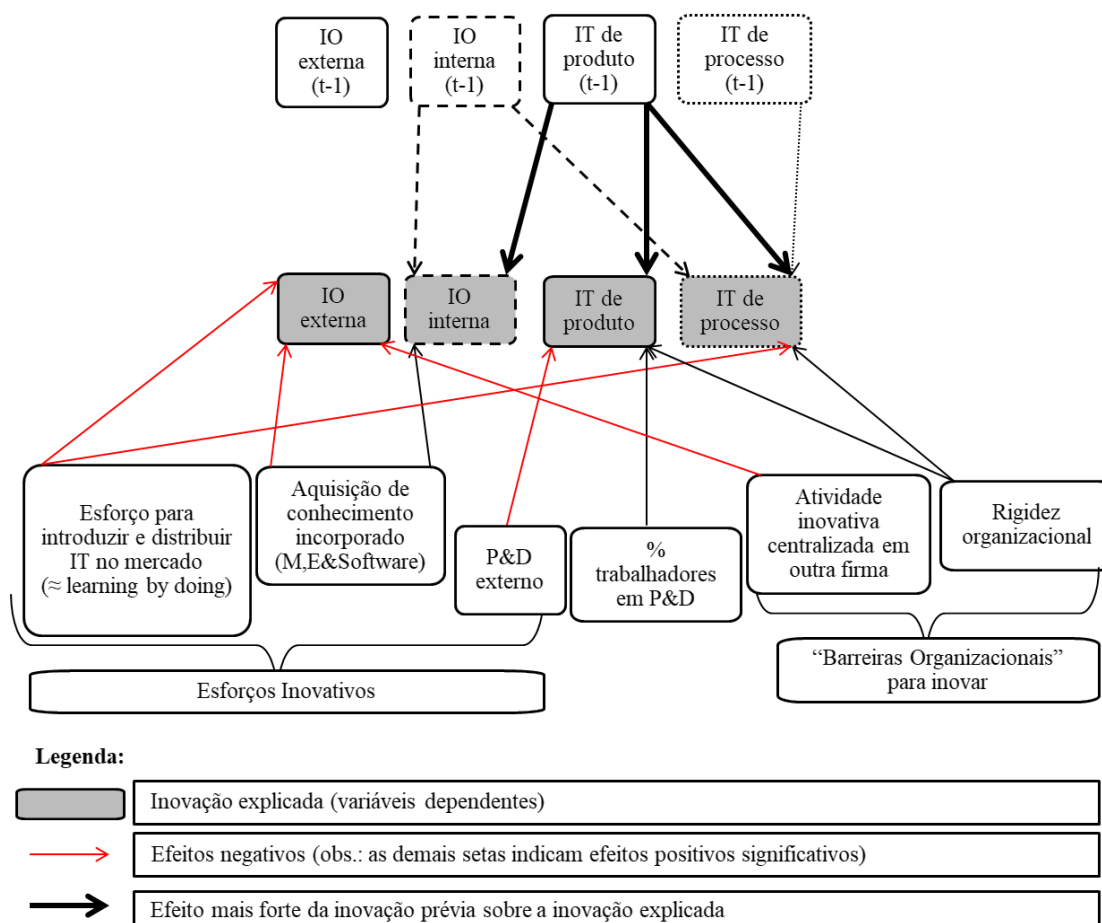
		Interna_OI		Externa_OI		Produto_TI		Processo_TI	
		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
Inovação prêvia	External_OI_t1	0.0749 (0.242)	-0.0159 (0.248)		0.353 (0.288)	0.232 (0.254)	0.197 (0.256)	-0.222 (0.249)	-0.283 (0.254)
	Product_TI_t1	0.592** (0.286)	0.521* (0.284)	0.632 (0.385)	0.613 (0.385)		1.130*** (0.281)	1.210*** (0.267)	1.041*** (0.282)
	Process_TI_t1	0.317 (0.270)	0.255 (0.267)	-0.0535 (0.317)	-0.0875 (0.317)	0.523** (0.246)	0.170 (0.264)		0.489* (0.258)
	Internal_OI_t1		0.445* (0.242)	0.454 (0.290)	0.391 (0.299)	0.374 (0.299)	0.244 (0.310)	0.652*** (0.251)	0.604** (0.254)
	eff_R&Dint_t1	0.00542 (0.00669)	0.00516 (0.00625)	0.0107 (0.00786)	0.0103 (0.00788)	0.00479 (0.00498)	0.00606 (0.00469)	0.00693 (0.00455)	0.00729 (0.00458)
Esforços inovadores	eff_R&Dext_t1	-0.0591 (0.100)	-0.0578 (0.0943)	0.0774 (0.0752)	0.0743 (0.0783)	-0.119* (0.0717)	-0.135* (0.0735)	-0.0459 (0.0762)	-0.0416 (0.0724)
	eff_Train_t1	-0.291 (0.200)	-0.279 (0.201)	0.564 (0.383)	0.583 (0.381)	-0.0444 (0.0821)	-0.0694 (0.0796)	-0.0227 (0.0962)	-0.0332 (0.0920)
	eff_incor_know_t1	0.0518* (0.0313)	0.0529* (0.0313)	-0.0934* (0.0513)	-0.0973* (0.0513)	-0.00795 (0.0207)	-0.00819 (0.0200)	0.00969 (0.0169)	0.00575 (0.0175)
	eff_intro_dist_t1	-0.0554 (0.0972)	-0.0624 (0.0966)	-0.420** (0.212)	-0.421** (0.206)	-0.00891 (0.108)	-0.0623 (0.108)	-0.216* (0.116)	-0.213* (0.115)
	perc_labor_R&D_t1	0.00332 (0.00318)	0.00305 (0.00318)	-0.00368 (0.00351)	-0.00356 (0.00352)	0.00939*** (0.00257)	0.00549* (0.00284)	0.00150 (0.00292)	0.000350 (0.00289)
Características organizacionais	org_rig_t1	0.0753 (0.332)	0.0838 (0.326)	0.148 (0.397)	0.171 (0.396)	0.770** (0.318)	0.795*** (0.302)	0.711** (0.335)	0.661** (0.334)
	centr_ativ_t1	0.238	0.207	-1.353**	-1.426**	0.221	0.0989	0.0709	0.0524

	(0.544)	(0.515)	(0.648)	(0.666)	(0.376)	(0.346)	(0.397)	(0.402)
fin_rev_t1	-0.000694 (0.00217)	-0.000339 (0.00210)	-0.00434 (0.00376)	-0.00447 (0.00401)	-0.000241 (0.00189)	-0.000152 (0.00194)	0.0113 (0.0132)	0.0132 (0.0167)
1.tic	0.497 (0.398)	0.506 (0.391)	0.531 (0.428)	0.543 (0.433)	1.224*** (0.372)	1.226*** (0.377)	0.599 (0.412)	0.619 (0.422)
2.tic	0.498** (0.237)	0.481** (0.239)	0.0156 (0.299)	0.00884 (0.301)	1.318*** (0.248)	1.300*** (0.253)	1.063*** (0.243)	1.068*** (0.244)
K_internac	-0.340 (0.323)	-0.317 (0.327)	-0.225 (0.405)	-0.247 (0.401)	-0.136 (0.321)	-0.231 (0.355)	-0.526 (0.351)	-0.499 (0.346)
K_mix	0.146 (0.505)	0.133 (0.514)	0.306 (0.596)	0.336 (0.594)	-0.0239 (0.418)	0.0433 (0.421)	0.136 (0.442)	0.157 (0.451)
N	-2.181** (1.035)	-2.147** (1.081)	0.170 (1.204)	-0.0409 (1.284)	-1.062 (1.129)	-1.121 (1.192)	0.735 (0.823)	0.654 (0.876)
Variáveis de controle NE	-0.297 (0.351)	-0.303 (0.363)	0.266 (0.441)	0.201 (0.446)	-0.0112 (0.546)	0.140 (0.546)	1.047** (0.450)	1.077** (0.461)
Southeast	0.359 (0.272)	0.345 (0.272)	0.719** (0.302)	0.698** (0.298)	-0.0315 (0.291)	0.00442 (0.297)	0.411 (0.269)	0.409 (0.271)
CO	0.136 (0.463)	0.103 (0.490)	-0.0531 (0.528)	-0.112 (0.537)	0.262 (0.472)	0.353 (0.482)	0.222 (0.432)	0.263 (0.438)
S	0.756** (0.319)	0.735** (0.319)	0.982*** (0.350)	0.977*** (0.353)	0.178 (0.318)	0.148 (0.325)	0.764** (0.314)	0.751** (0.311)
ln_mdo	0.404*** (0.0992)	0.397*** (0.101)	0.292** (0.114)	0.287** (0.115)	0.153 (0.0986)	0.169* (0.102)	0.291*** (0.0916)	0.282*** (0.0932)
Constant	-2.273*** (0.608)	-2.454*** (0.632)	-3.959*** (0.697)	-3.938*** (0.701)	-3.012*** (0.693)	-3.188*** (0.716)	-3.899*** (0.554)	-3.909*** (0.560)
<b>Number of firms</b>	<b>595</b>	<b>595</b>	<b>595</b>	<b>595</b>	<b>595</b>	<b>595</b>	<b>595</b>	<b>595</b>

Fonte: PINTEC 2011 e 2014; PAS 2009 e 2011. Elaboração Própria.

Feita tal ressalva quanto à robustez dos resultados, vejamos as implicações teóricas e empíricas dos resultados significativos a pelo menos 10% de significância. A figura 1 traz uma síntese gráfica desses resultados.

**Figura 1 – Síntese gráfica dos resultados econométricos.**



O primeiro grupo de variáveis de interesse são **as inovações prévias**. Dois resultados gerais chamam a atenção: (1) a existência de um “*feedback* cruzado” entre ITs IOs; (2) o efeito limitado da cumulatividade. Vejamos o porquê destes.

Quanto ao *primeiro resultado geral*, algumas considerações serão realizadas.

Primeiramente, as inovações nas relações externas não afetam nem são afetadas pelas demais inovações organizacionais ou tecnológicas. Tal resultado pode ser reflexo de uma variável definida de forma muito genérica e ampla<sup>6</sup>, que engloba diversos tipos de parceiros e formas de parcerias que podem ter propósitos e efeitos distintos sobre as capacidades inovativas de uma empresa (LEE; MIOZZO, 2019).

<sup>6</sup> A Pintec 2011 considera inovações nas relações externas como “Mudanças significativas nas relações com outras empresas ou instituições públicas e sem fins lucrativos, tais como o estabelecimento pela primeira vez de alianças, parcerias, terceirização ou sub-contratação de atividades” (IBGE, 2013, p. 217).

Em segundo lugar, sobre as **inovações de produto**, nota-se que a implementação destas no período anterior favorece a implementação tanto de inovações de processo quanto de *IO internas* no período seguinte. Porém, essa **inovação de produto** não é favorecida de forma substancial pelas demais inovações organizacionais ou tecnológicas. A implementação de *IOs internas* ou externas prévias não induzem **IT de produto** no período seguinte, enquanto inovações de processo prévias afetam as **IT de produto** apenas no modelo sem a inovação de produto defasada. Por outro lado, tem-se que as *IOs internas* prévias favorecem a implementação de inovações de processo no período seguinte, mas a volta não é válida. Essas *IOs internas* são favorecidas, como dito, apenas pelas Inovações em produto.

É nesse sentido que se observa um “*feedback cruzado*” entre as inovações tecnológicas (IT) e organizacionais (IO). Por um lado, as **ITs de produto** favorecem a implementações de *IO internas*, mas, por outro lado, as *IO internas* contribuem apenas para a implementação de ITs de processo.

Uma possível interpretação para essa relação “IO interna afetando IT de processo” pode ser feita através do conceito de capacidades. As *IO internas* podem contribuir para uma melhor difusão de conhecimentos intrafirma, o que favorece as capacidades absorptivas e tecnológicas das firmas (COHEN; LEVINTHAL, 1990), aumentando as chances destas implementarem inovações tecnológicas, especialmente inovações de processo, no caso.

Ainda sobre as inovações prévias, o segundo resultado geral interessante é o efeito limitado da cumulatividade, que diz respeito ao efeito da inovação passada sobre o mesmo tipo de inovação no futuro. Nota-se que apenas as inovações de produto são afetadas de forma substancial pela mesma inovação no período passado. As *IO externas* não são afetadas pelas suas inovações passadas, enquanto as *IO internas* e as *ITs de processo* são afetadas apenas a 10% e com um efeito menor do que o efeito provocada pelas *IT de produto* prévias.

É provável que esse maior cumulatividade para a *IT de produto* se dê pelo fato dos produtos nos SICs estudados serem muito customizáveis, na medida em que as inovações de produto podem ser marginais mas frequentes ao longo do tempo ou, então, um novo produto hoje pode permitir vários novos “subprodutos”, derivados destes, no futuro. Esse novo produto poderia funcionar como uma “plataforma padrão” para as futuras inovações de produto.

Quanto aos **esforços inovativos**, alguns resultados também se diferem de acordo com o tipo de inovação. O primeiro destes é o efeito dos *esforços na aquisição de conhecimento incorporado* (Máquinas, Equipamentos ou *Softwares*) que afetam positivamente a realização de *IO internas*, mas afetam negativamente a realização de *IO externas*. O primeiro resultado pode ser explicado pela necessidade de mudanças organizacionais para absorver e utilizar o conhecimento incorporado adquirido. Já quanto ao segundo resultado, a aquisição desse conhecimento incorporado pode tornar a empresa dependente de apenas um fornecedor ou cliente, fazendo com que ela mantenha as relações já existentes previamente, não promovendo, portanto, *IO externas*. Ambos os resultados se encontram em linha com as conclusões de Leiponen (2012), uma vez que, apesar de acessar conhecimentos externos, as firmas não têm sido capazes de se desenvolver a ponto de buscar e se beneficiar de novas parcerias.

Já os *esforços na introdução e distribuição de inovações* no mercado, ligados a um possível *learning by doing*, afetam negativamente as chances da empresa inovar nas relações externas e nos processos produtivos. A primeira pode ser numa lógica de que tais esforços tornam a empresa menos dependente de novos tipos de relações externas para testar e colocar seu produto no mercado. Já o segundo resultado implica que os esforços na distribuição reduzem a capacidade da empresa em promover a realização de novos processos produtivos. Esse efeito negativo do *learning by doing* sobre a inovação de processo carece de maiores reflexões.

Por fim os esforços em P&D afetam apenas as inovações de produto, mas com especificidades. Os esforços na aquisição de P&D externo afetam negativamente as chances da



empresa inovar em produto (ainda que a 10%), ao passo que os esforços na realização de P&D interno não afetam a inovação de produto. Porém as inovações de produto dependem da porcentagem de trabalhadores empregados nas atividades de P&D<sup>7</sup>.

Esse resultado pode ser complementado por outras características organizacionais. As empresas dos SICs que mais inovam em produto são mais rígidas em termos organizacionais e mais dependentes das habilidades dos indivíduos em P&D do que de outros processos organizacionais (recordando que nenhuma inovação organizacional prévia afetou as inovações de produto). Tal rigidez também contribui para as empresas implementarem ITs de processo.

Ainda sobre o efeito de outras características organizacionais, empresas em que suas atividades inovativas estão centralizadas em outras empresas do grupo possuem menos chances de implementar IO externas. A centralização torna parte das estratégias tecnológicas dependentes de decisões tomadas por outra empresa reduzindo a autonomia para arranjos cooperativos (Chen, 1997).

Portanto, constata-se que, de fato, os gastos internos de P&D não são relevantes para as empresas dos SICs inovarem (LEIPONEN, 2012) sendo importantes outros esforços e características organizacionais.

Por fim, quanto à diferença entre setores, tem-se que as empresas do setor de Telecomunicações (“1.tic”) possuem maiores chances de inovar em produto do que as empresas dos demais setores. Já as empresas do setor de Serviços de Tecnologia da Informação ou de Prestação de Serviços de Informação (“2.tic”) possuem maiores chances de implementar IO internas, IT de produto ou IT de processo.

## Conclusão

Este artigo teve como objetivo analisar, empiricamente, os determinantes das inovações organizacionais, procurando inferir a relação entre inovações tecnológicas e organizacionais nas empresas inovadoras brasileiras dos SICs. Os resultados indicaram que a inovação de produto depende menos da inovação organizacional e mais de inovações de produto prévias, das habilidades dos indivíduos em P&D (mais do que dos gastos em si) e de uma estrutura organizacional mais rígida que direcione – de forma mais estrita – a geração de novos produtos. Já a inovação de processo não é explicada pelos esforços inovativos (com exceção dos esforços ligados à introdução e distribuição das inovações no mercado), mas sim por aspectos organizacionais, como a rigidez organizacional e as IO internas.

Por sua vez as, IOs são afetadas pelos esforços inovativos destinados à aquisição de conhecimento incorporado (M&E e *softwares*): as IO internas são favorecidas positivamente, enquanto as IO externas, negativamente. Enquanto na indústria a aquisição de tais conhecimentos favorece, em geral, as ITs, nos SICs essa aquisição favorece a geração de IO internas. Essas IO externas são explicadas e afetadas negativamente principalmente pelos esforços na introdução e distribuição de inovações e pela centralização das atividades inovativas em outras empresas do grupo. As IO externas são as únicas não afetadas pela inovação prévia em produto. Já as IO internas são favorecidas pelas inovações no período passado e, principalmente, por prévias inovações de produto.

Este estudo contribui para preencher lacunas de pesquisa no campo da inovação organizacional, da inovação tecnológica e dos SICs, ao encontrar novas evidências sobre a retroalimentação entre tais inovações nesses setores. Como oportunidades de estudos futuros, sugere-se expandir esta análise para mais setores, contemplando, inclusive, um horizonte temporal maior e, eventualmente, incorporando as novas recomendações metodológicas trazidas pela última edição do Manual de Oslo (2018). Apesar das limitações atuais no tocante

---

<sup>7</sup> É válido destacar que a correlação entre esforços em P&D e a parcela de mão-de-obra em P&D foi de apenas 0.166.

a variáveis e escopo da PINTEC para inferir inovação organizacional, seus dados permitem comparação com outros contextos para avançar no estudo da relação entre IO e IT nos SICs.

## Referências

- BERNARDES, R. KALLUP, A. (2007) A emergência dos serviços intensivos em conhecimento no Brasil. In: BERNARDES, R.; ANDREASSI, T. (Orgs) **Inovação em Serviços Intensivos em Conhecimento**. São Paulo: Saraiva.
- CASTELLACCI, F. (2008), Technological paradigms, regime and trajectories: manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. **Research Policy**, 37, p. 978-994.
- CARNONI, O. A.; RUSSO, P. (2017). Complementarity in product, process, and organizational innovation decisions: evidence from European firms. *R&D Management*, v. 48, p. 210-222.
- CHEN, S-H.(1997) Decision-making in research and development collaboration. **Research Policy**, Amsterdam, v. 26, n.1, p.121-135.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A (1990) Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, p. 128–152.
- CONSOLI, D.; ELCHE-HORTELANO, D. (2010) Variety in the knowledge base of Knowledge Intensive Business Services. **Research Policy**, 39, p. 1303–1310.
- COZZARIN, B. P. (2017) Impact of organizational innovation on product and process innovation. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 26, n. 5, p. 405-417.
- DOLOREUX, D.; SHEARMUR, R.; RODRIGUEZ, M. (2018) Internal R&D and external information in knowledge-intensive business service innovation: complements, substitutes or independent? **Technological and Economic Development of Economy**, v. 24, n. 6, p. 2255-2276.
- EVANGELISTA, R. Innovation in the European service industries. **Science and Public Policy**, v. 33, n. 9, p. 653-668, 2006.
- EVANGELISTA, R.; VEZZANI, A. (2010), The economic impact of technological and organizational innovations: A firm-level analysis. **Research Policy**, v.39, p. 1253-1263.
- GANTER, A.; HECKER, A. (2013a.) Deciphering antecedents of organizational innovation. **Journal of Business Research**, v. 66, n. 5, p. 575-584.
- GANTER, A.; HECKER, A. (2013b). Persistence of innovation: Discriminating between types of innovation and sources of state dependence. **Research Policy**, v. 42, n. 8, p. 1431-1445,
- HERVAS-OLIVER, J.-L. *et al.* (2017) On the joint effect of technological and management innovations on performance: increasing or diminishing returns? **Technology Analysis & Strategic Management**, p. 1-13.
- HERTOG, P. D.; BILDERBEEK, R. (2000), "The new knowledge infrastructures: the role of technology-based knowledge-intensive business services in National Innovation Systems". In: BODEN, M; MILES, I. **Services and the knowledge-based economy**. London: Continuum.
- HIPP, C.; GRUPP, H. (2005). Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. **Research Policy**, v. 34, n. 4, p. 517-535.
- IBGE (2016). **Pesquisa de Inovação**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. BGE (2013). **Pesquisa de Inovação 2011**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileira de Geografia e Estatística.
- JANG, S.-L.; CHEN, J. H. (2010) What determines how long an innovative spell will last? **Scientometrics**, v. 86, n. 1, p. 65-76.
- JENSEN, M.B., JOHNSON, B, LORENZ, E., LUNDVALL, B.A. (2007), "Forms of knowledge and modes of innovation". *Research Policy*, v.36, p. 680–693.
- KON, A. (2004), **Economia de serviços: teoria e evolução no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier.

- LE BAS, C.; MOTHE, C.; NGUYEN-THI, T. U. (2005) The differentiated impacts of organizational innovation practices on technological innovation persistence. **European Journal of Innovation Management**, v. 18, n. 1, p. 110-127.
- LEE, H.; MIOZZO, M. (2019) Which types of knowledge-intensive business services firms collaborate with universities for innovation? **Research Policy**, v.48, p. 1633-1647.
- LEIPONEN, A. (2012) The benefits of R&D and breadth in innovation strategies: a comparison of Finnish service and manufacturing firms. **Industrial and Corporate Change**, 21 (5), p. 1255–1281.
- MAKO, C., CSIZMADIA, P., ILLÉSSY, M., IWASAKI, I.; SZANYI, M. (2011). Organizational Innovation and Knowledge Use Practice: Cross-Country Comparison. Discussion Paper. Institute of Economic Research Hitotsubashi University. Tokyo. Disponível em <<http://www.ier.hit-u.ac.jp/Common/publication/DP/DPb38>>.pdf
- MILES, I. (2005) Innovation in Services. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press,
- MOTHE, C.; THI, T. U. N. (2012) Non-technological and technological innovations: do services differ from manufacturing? An empirical analysis of Luxembourg firms. **International Journal of Technology Management**, v. 57, n. 4, p. 227.
- NÄHLINDER, J. (2005) **Innovation and employment in services: the case of knowledge intensive business services in Sweden**. Sweden: Unitryck Linköping.
- NELSON, R.; SAMPAT, B. (2001) Making sense of institutions as a factor shaping economic performance. **Journal of Economic Behavior and Organization**, 44, p. 31-54.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE) (2005), **Promoting innovation in services**. Paris: OECD. Disponível em <<http://www.oecd.org/sti/inno/35509923.pdf>> Acesso em 01/11/2018
- OECD/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.
- PINA, K.; TETHER, B. (2016) Towards understanding variety in knowledge intensive business services by distinguishing their knowledge bases. **Research Policy**, 45, p. 401–413.
- SAPPRASERT, K.; CLAUSEN, T. H. Organizational innovation and its effects. **Industrial and Corporate Change**, v. 21, n. 5, p. 1283-1305, 2012.
- SILVA NETO, F. C. C.; OLIVEIRA, V. C. P. ; RAPINI, Márcia Siqueira ; CHIARINI, T. . Inovação em serviços intensivos em conhecimento em Minas Gerais uma análise exploratória da PINTEC/IBGE, 2008 e 2011. In: **XVI Seminário sobre a Economia Mineira**, Diamantina. Anais do XVI Seminário sobre a Economia Mineira, 2014.
- SUNDBO, J.; GALLOUJ, F. (1998), **Innovation in services in seven European countries: the results of work packages 3-4 of the SI4S project**. Research Report. Université Lille 1, CLERSE; Roskilde University. Disponível em <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01111911>> Acesso em 01/11/2018.
- SUÁREZ, D. (2014) Persistence of innovation in unstable environments: Continuity and change in the firm's innovative behavior. **Research Policy**, v. 43, n. 4, p. 726-736.
- TAVASSOLI, S.; KARLSSON, C. (2015) Persistence of various types of innovation analyzed and explained. **Research Policy**, v. 44, n. 10, p. 1887-1901.
- TETHER, B. (2005) Do services innovate (differently)? Insights from the European Innobarometer survey. **Industry and Innovation**, 12(2), 153–184.
- TETHER, B. S.; TAJAR, A. (2008) The organisational-cooperation mode of innovation and its prominence amongst European service firms. **Research Policy**, v. 37, n. 4, p. 720-739.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2002) **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. Cambridge, MA. MIT Press.