



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE - FACE

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas

ANAELY DA SILVA MACHADO

Serviços Empresariais e Inovação: uma abordagem  
para o caso brasileiro

Brasília

2017

ANAELY DA SILVA MACHADO

Serviços Empresariais e Inovação: uma abordagem  
para o caso brasileiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Economia, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE) da Universidade de Brasília, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Economia

Orientador: Jorge Saba Arbache

Brasília  
2017

MM149s Machado, Anaely da Silva  
Serviços Empresariais e Inovação: uma abordagem  
para o caso brasileiro / Anaely da Silva Machado;  
orientador Jorge Saba Arbache. -- Brasília, 2017.  
68 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Economia) --  
Universidade de Brasília, 2017.

1. Inovação. 2. Serviços. 3. Serviços empresariais.  
4. Indústria. I. Arbache, Jorge Saba, orient. II.  
Título.

ANAELY DA SILVA MACHADO

## Serviços Empresariais e Inovação: uma abordagem para o caso brasileiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Economia, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE) da Universidade de Brasília, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Economia

Data da defesa: 21 de fevereiro de 2017

Banca:

---

Prof. Dr. Jorge Saba Arbache  
Universidade de Brasília  
Orientador

---

Prof. Dr. Ricardo Araújo  
Universidade de Brasília  
Examinador Interno

---

Dr. Mauricio Marins Machado  
Ministério do Planejamento  
Examinador Externo

Brasília

2017

## Agradecimentos

Primeiramente, agradeço ao Professor Jorge Arbache, por orientar o presente trabalho e por ter me proporcionado oportunidades únicas de aprendizado nos últimos três anos.

Aos meus pais, Antônio e Elza, e meus irmãos, Alan e Analy, por sempre apoiarem minhas escolhas acadêmicas e profissionais.

Aos amigos que acompanharam essa trajetória, em especial meus colegas de pós-graduação, que estiveram lado a lado comigo ao longo desses dois anos de curso.

Por fim, agradeço ao Eduardo, por todo carinho, companheirismo e paciência.

## Resumo

O aumento da participação do setor de serviços na economia evidenciou questões a respeito das consequências desse processo sobre o crescimento, a produtividade e o progresso tecnológico. Nesse contexto, serviços empresariais despontaram não apenas pela sua capacidade de elevar a produtividade do próprio setor de serviços, como também pela sua interação com os demais setores da economia. Assim, a hipótese central desse trabalho consiste em que o consumo intermediário de serviços empresariais – especialmente de serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros – contribui positivamente para o processo inovativo. O argumento por trás dessa hipótese é o de que esses serviços dão suporte à inovação nas firmas-clientes. Diante dessa discussão, o presente trabalho testa a hipótese levantada para o setor industrial brasileiro. A análise empírica baseia-se em indicadores para o consumo intermediário de serviços, calculados a partir das matrizes insumo-produto do *World Input-Output Database* (WIOD), e indicadores de inovação da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC/IBGE). Com base em índices de correlação e estimações econométricas, constata-se a existência de uma relação positiva e significativa entre o consumo intermediário de serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros e o percentual de empresas inovadoras por setor na indústria brasileira.

Palavras-chave: inovação, serviços, serviços empresariais, indústria

## Abstract

The increasing participation of the service sector in the economy has highlighted questions about the consequences of this process on growth, productivity and technological progress. In this context, business services have emerged not only by their ability to raise the productivity of the service sector itself, but also for their interaction with other sectors of the economy. Thus, the central hypothesis of this study is that the intermediate consumption of business services – especially of value services, telecommunications and financial services – has a positive effect on the innovative process. The argument behind this hypothesis is that these services support innovation in client firms. Based on this discussion, this paper tests the hypothesis for the Brazilian industrial sector. The empirical analysis is based on indicators for the intermediate consumption of services, calculated from the input-output matrices of World Input-Output Database (WIOD), and innovation indicators of the Survey of Technological Innovation of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (PINTEC/IBGE). Based on correlation indexes and econometric analysis, we find evidence for the positive and significant relationship between the intermediate consumption of value services, telecommunications and financial services and the percentage of innovative firms by sector in the Brazilian industry.

Keywords: innovation, services, business services, manufacturing

## Lista de figuras e gráficos

Figura 1 – O papel de serviços empresariais no processo de inovação na indústria	23
Gráfico 1 – Participação (em percentual - %) de serviços empresariais, comércio e outros serviços no valor adicionado total do setor de serviços .....	31
Gráfico 2 – Escolaridade média dos empregados por setor, em 2014 (em anos de estudos) .....	32
Gráfico 3 – Percentual (%) de empresas que inovaram em produto e/ou processo em relação ao número de empresas pesquisadas para cada triênio .....	34
Gráfico 4 – Dispêndio com atividades inovativas e P&D por empresa (em R\$ mil), em 2014 .....	34
Gráfico 5 – Relação entre o consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao produto ( <i>BS_Y</i> ), e a variável de Inovação em produto e/ou processo ( <i>Inovação</i> , <i>Inovação em produto</i> e <i>Inovação em processo</i> ) por setor para os anos 2008, 2011 e 2014 .....	40
Gráfico 6 – Relação entre o consumo intermediário de serviços de valor, calculado em relação ao produto ( <i>Valor_Y</i> ), e as variáveis de inovação ( <i>Inovação</i> , <i>Inovação em produto</i> e <i>Inovação em processo</i> ) por setor para os anos 2008, 2011 e 2014 .....	40
Gráfico 7 – Relação entre o consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao produto ( <i>BS_Y</i> ), e a variável de Inovação em produto e/ou processo ( <i>Inovação</i> ) por setor para os anos 2008, 2011 e 2014, por grupos de atividades <sup>1</sup> .....	41
Gráfico 8 – Relação entre o consumo intermediário de serviços de valor, calculado em relação ao produto ( <i>Valor_Y</i> ), e a variável de inovação em produto e/ou processo ( <i>Inovação</i> ) por setor para os anos 2008, 2011 e 2014, por grupos de atividades <sup>1</sup> ....	42



## Lista de tabelas

Tabela 1 – Crescimento do PIB e da produtividade do trabalho por setor, no período de 1996 a 2009 .....	27
Tabela 2 – Produtividade, salário médio e tamanho médio das firmas do setor de serviços em 2014 .....	31
Tabela 3 – Descrição das variáveis de consumo intermediário de serviços e de inovação .....	36
Tabela 4 - Valores médios (em %) das variáveis de consumo intermediário de serviços e de inovação, por grupo de atividades econômica.....	39
Tabela 5 – Resultados do índice de Pearson para a correlação entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e os indicadores de inovação setorial para todos os setores .....	47
Tabela 6 – Resultados do índice de Pearson para a correlação entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e os indicadores de inovação setorial para os setores industriais, conforme grupos de atividades <sup>1</sup> .....	48
Tabela 7 – Resultados do índice de Pearson para a correlação entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e os indicadores de inovação setorial para os Setores baseados em ciência (SB) e os Setores dominados por fornecedores especializados (SS) <sup>1</sup> .....	49
Tabela 8 – Descrição das variáveis de controle do modelo.....	52
Tabela 9 – Estatísticas descritivas das variáveis <sup>1</sup> do modelo .....	53
Tabela 10 – Resultados da estimação <sup>1</sup> do modelo para o efeito do consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao produto ( <i>Y</i> ), sobre o percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo ( <i>Inovação</i> ) .....	55
Tabela 11 – Resultados da estimação <sup>1</sup> do modelo para o efeito do consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao produto ( <i>Y</i> ), sobre o percentual de empresas que inovaram em produto ( <i>Inovação em produto</i> ) e o percentual de empresas que inovaram em processo ( <i>Inovação em processo</i> ) .....	57
Tabela 12 – Resultados da estimação <sup>1</sup> do modelo para o efeito do consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao consumo intermediário total do setor ( <i>CI</i> ), sobre o percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo ( <i>Inovação</i> ) .....	58
Tabela 13 – Resultados da estimação <sup>1</sup> do modelo para o efeito do consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao consumo intermediário total do setor ( <i>CI</i> ), sobre o percentual de empresas que inovaram em produto ( <i>Inovação em produto</i> ) e o percentual de empresas que inovaram em processo ( <i>Inovação em processo</i> ).....	59
Tabela 14 – Classificações dos setores de serviços empresariais em serviços empresariais abrangidos pelas matrizes insumo-produto do WIOD .....	65
Tabela 15 – Compatibilização entre os setores das pesquisas do IBGE (segundo a CNAE 2.0) e os setores das matrizes insumo-produto do WIOD .....	66
Tabela 16 – Classificações dos setores industriais, segundo grupos de atividades econômicas de Pavitt (1984).....	68

## Sumário

1. Introdução .....	10
2. Embasamento teórico.....	12
2.1. Revisão da literatura de economia de serviços .....	12
2.1.1. Evolução da economia de serviços.....	12
2.1.2. Serviços empresariais e inovação.....	17
2.2. A teoria da inovação via serviços empresariais .....	22
3. O caso brasileiro.....	27
3.1. Contextualização.....	27
3.2. O setor de serviços empresariais brasileiro .....	30
3.3. Análise empírica da relação entre o consumo intermediário de serviços empresariais e a inovação setorial no Brasil .....	35
3.3.1. Dados e aspectos metodológicos.....	35
3.3.2. Análise de correlação entre o consumo de serviços empresariais e a inovação setorial .....	39
3.3.3. Modelo econométrico para a inovação setorial via consumo de serviços empresariais .....	50
4. Considerações finais .....	60
5. Referências .....	61
Apêndice.....	65

## 1. Introdução

O aumento da participação dos serviços na economia é um tópico crítico em estudos sobre competitividade. De um lado, destaca-se a preocupação acerca da baixa produtividade dos serviços e da desindustrialização como barreiras para o crescimento (Fisher, 1939; Clark, 1940; Lewis, 1954; Rodrik, 2016). De outro, nota-se que a expansão do grupo de serviços empresariais, especialmente das atividades mais intensivas em conhecimento e mais tecnológicas, tem o potencial de gerar valor e contribuir para o desempenho econômico (Castellaci, 2008; Eichengren e Gupta, 2009).

Nesse sentido, a percepção de que a estratégia para a competitividade perpassa pelo aumento da produtividade do setor de serviços e de sua interação com outros setores da economia começa a ganhar relevância na literatura econômica mais recente. Em particular, aborda-se o papel do aumento do consumo intermediário de serviços no sistema produtivo, com destaque para atividades empresariais e modernas – serviços de informação e computação, pesquisa e desenvolvimento, dentre outros. Tais atividades possuem um papel importante para o aumento do valor adicionado de produtos manufaturados, o que pode impulsionar a produtividade da indústria (Eichengreen e Gupta, 2009; European Commission, 2014; Dadush, 2015; Arbache e Moreira, 2015).

Sob essa perspectiva, a combinação entre serviços e indústria tem contribuído para a criação de produtos especializados de maior valor agregado. Essa crescente incorporação de serviços na produção de outros setores vem sendo chamado de “servicização” da economia e é apontada como estratégia crucial para o crescimento econômico (Arbache, 2014; European Commission, 2014).

Diante dessa temática, enquadra-se a discussão sobre como os serviços podem contribuir para a inovação de firmas-clientes. Nesse sentido, a inovação impulsionada por serviços empresariais passa a ser entendida como um importante mecanismo de difusão de conhecimento e tecnologias em outros setores, especialmente na indústria (Barras, 1986; Gallouj e Weinstein, 1997; Hipp e Grupp, 2005; Castellacci, 2008; Gallouj e Savona, 2009; Evangelista, 2013). Não por acaso, percebe-se que a inovação na indústria, de um lado, está cada vez mais associada ao aumento da demanda por serviços e, de outro, constitui uma resposta ao próprio avanço tecnológico das atividades do setor de serviços (Cáceres e Guzmán, 2015).

Tendo isso em vista, o presente trabalho avalia o papel dos serviços empresariais para o processo de inovação na indústria brasileira. Mais especificamente, a hipótese central da análise é de que a interação entre serviços empresariais e outros setores da economia contribui positivamente para a performance inovativa das firmas.

Nesse sentido, o trabalho enfatiza a função desempenhada por grupos de serviços empresariais específicos: serviços de agregação de valor, telecomunicações e serviços financeiros. Essas atividades dão suporte ao progresso tecnológico das firmas-clientes, uma vez que exercem a função de portadores, facilitadores e fonte de inovação para os diversos setores produtivos (Mueller e Zenker, 2001; Hipp e Grupp, 2005; Mas-Verdú et al., 2011; Desmarchelier, 2013; Figueiredo et al., 2015).

Para além do apoio ao progresso tecnológico dentro das firmas, a própria incorporação de serviços na produção pode resultar em inovações. Como exemplo, citam-se as transformações decorrentes do avanço da Indústria 4.0 – associada à maior automação e digitalização da produção –, que vem exigindo a adoção de *softwares*, assistência técnica em tecnologia, entre outros serviços mais sofisticados. Sob essa perspectiva, a adoção desses serviços pode resultar em inovações no processo de produção e organização das firmas. Ao mesmo tempo, a adaptação a essa realidade exige que as empresas invistam cada vez mais em pesquisa e desenvolvimento e em consultorias especializadas a fim de acompanhar o ritmo de transformação tecnológica.

Ainda, é relevante mencionar a inovação que resulta da combinação entre produtos e serviços. Atualmente, a venda de produtos físicos que carregam uma variedade de serviços embutidos é cada vez mais comum. Nesse sentido, os produtos ganham uma nova concepção ao portarem aplicativos e até mesmo uma marca que elevam significativamente o valor do produto final. Nessa lógica, a inovação em produto e em *marketing* pode resultar da própria incorporação de serviços em bens físicos, como é o caso de *smartphones* e *tablets* e até mesmo carros inteligentes. Esses bens carregam aplicativos, *softwares* e marcas que representam um diferencial do produto. Assim, a incorporação de serviços passa a ser um fator determinante no grau de novidade de bens materiais.

Sob essa perspectiva, os serviços não só dão suporte ao processo de inovação nas firmas-clientes, como podem resultar em inovações quando empregados na produção ou associados a produtos industriais.

Partindo dessa argumentação, o trabalho desenvolve uma análise empírica da relação entre serviços e inovação nas firmas clientes do setor industrial para o caso brasileiro. A análise é baseada em indicadores de consumo intermediário de serviços – calculados a partir das matrizes insumo-produto do *World Input-Output Database* (WIOD) – e em indicadores de inovação setorial – obtidos da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC/IBGE).

Com base nesses dados, são contabilizados índices de correlação e estimações econométricas. Os resultados comprovam a existência de uma relação positiva entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e os indicadores de inovação. Ademais, as evidências sugerem que os indicadores que somam o consumo intermediário apenas de serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros possuem maior relação com a inovação, especialmente em produto.

Com isso, o trabalho conclui que os serviços, especialmente os de valor, exercem um papel relevante para a inovação na indústria brasileira. Essa conclusão evidencia a importância de discussões acerca das políticas de estímulo à inovação na indústria que levem em consideração a importância da interação com outros setores econômicos.

Ainda, é importante mencionar que o trabalho representa o primeiro esforço no sentido de estudar o processo de inovação na indústria brasileira, destacando o papel intermediário desempenhado por serviços empresariais, especialmente de atividades que têm maior potencial de agregar valor ao produto final. Nesse sentido, o presente estudo abre uma frente de debate relevante para as estratégias de promoção da inovação no setor industrial brasileiro, incorporando a pertinência de serviços na cadeia inovativa.

O capítulo 2 apresenta a literatura de economia de serviços e a evolução do papel desse setor para a inovação. No capítulo 3, discute-se a temática para o caso brasileiro, com base em dados sobre o consumo intermediário de serviços e de inovação setorial, empregando-se a análise de índices de correlação e de modelagem econométrica. Por fim, são apresentadas as principais conclusões do trabalho.

## 2. Embasamento teórico

### 2.1. Revisão da literatura de economia de serviços

#### 2.1.1. Evolução da economia de serviços

No século 20, a percepção de que os serviços teriam um impacto negativo sobre a produtividade e o crescimento da economia ganhou força com a expansão do setor (Fisher, 1939; Clark, 1940; Lewis, 1954; Baumol, 1967). Tal preocupação constituía uma visão pessimista diante da baixa produtividade usualmente registrada para os serviços, ao mesmo tempo em que a indústria – apontada como o setor tecnologicamente mais dinâmico – perdia espaço no produto dos países.

A literatura de mudança estrutural nesse período buscava descrever a dinâmica econômica a partir de transformações de longo prazo, com base nos padrões de alocação de recursos produtivos entre os setores. Tradicionalmente, os trabalhos na área identificavam três estágios de desenvolvimento econômico, de acordo com a alocação de mão de obra: em um primeiro momento, as economias são caracterizadas pela produção agrícola (setor primário), em especial de subsistência; em seguida, à medida que a economia e a população crescem, parte dos trabalhadores passa a ser alocada na indústria (setor secundário); e, por fim, o último estágio caracteriza-se pela expansão do emprego no setor de serviços (setor terciário) (Fisher, 1939; Clark, 1940; Lewis, 1954).

Dois aspectos centrais podem ser destacados a partir dessa literatura: primeiro, a indústria tinha um papel de destaque na dinâmica tecnológica e produtiva e, segundo, a baixa produtividade do setor de serviços era vista como um entrave para o crescimento (Fisher, 1939; Clark, 1940; Lewis, 1954).

Nesse contexto, embora a expansão do setor de serviços representasse o último estágio do processo de mudança estrutural, sendo considerada uma resposta ao próprio processo de desenvolvimento econômico, os serviços apresentavam produtividade mais baixa em relação à indústria, o que gerava preocupações a respeito da redução da produtividade da economia como um todo. Diante disso, argumentava-se que a expansão do setor poderia ter um efeito negativo sobre a capacidade de crescimento no longo prazo (Fisher, 1939; Clark 1949).

Concordando com essa visão, Baumol (1967) apresentou a teoria acerca da “doença de custos” (ou “*cost disease*”, em inglês), que se referia ao aumento de custos em atividades que não experimentaram aumento da produtividade, como era percebido no caso do setor de serviços.

De fato, Baumol (2001) reconhecia três fatos que caracterizariam o crescimento do setor de serviços em economias mais modernas: primeiro, os preços dos serviços

apresentavam uma trajetória de crescimento crescente; segundo, o valor gasto com serviços e a participação desse gasto como proporção da renda nacional cresciam persistentemente; e, terceiro, o produto total dos serviços como proporção da economia mantinha-se mais ou menos constante. Isso significava que os consumidores estariam gastando mais com serviços, embora a quantidade que recebiam em troca tivesse se mantido praticamente constante.

Em suma, a teoria da doença de custos estava pautada na crença de que o custo cumulativo crescente dos serviços associado ao crescimento do setor resultaria na estagnação da economia. Isto é, acreditava-se que a produtividade da indústria e da economia estaria comprometida pelo fraco desempenho dos serviços.

Nesse contexto, a indústria era vista como o setor que deveria liderar o crescimento e a dinâmica tecnológica. Reforçando essa perspectiva, as leis de Kaldor sumarizaram a importância da indústria como setor decisivo para o crescimento (Kaldor, 1966; Thirwall, 1983). Essas leis afirmam que quanto maior o crescimento da indústria, maior o crescimento do produto agregado e maior a produtividade industrial. Além disso, como o crescimento da indústria implica na migração de mão de obra de setores com retornos constantes ou decrescentes de escala (como a agricultura) para a indústria, seria esperado que a produtividade de toda a economia aumentasse com a expansão industrial. Em suma, a indústria seria capaz de promover o progresso tecnológico da economia, aumentando a produtividade e impulsionando o crescimento.

Esse debate sobre a importância da indústria e o baixo potencial dos serviços para o crescimento ainda é sustentado por trabalhos mais recentes (como os de Duarte e Restuccia, 2009; Szirmai e Vespargen, 2015; Rodrik, 2016).

Duarte e Restuccia (2009) mensuram as diferenças de produtividade entre os países usando um modelo de equilíbrio geral calibrado para os Estados Unidos. Os resultados do trabalho mostram que o diferencial de produtividade entre países pobres e ricos é maior na agricultura e nos serviços e menor na indústria. Além disso, a diferença sofreu redução mais contundente na indústria e na agricultura do que no setor de serviços. Os autores concluem que experiências de estagnação ou contração econômica devem-se significativamente à baixa produtividade relativa do setor de serviços.

Corroborando a importância da indústria para o crescimento, Szirmai e Vespargen (2015) testam econometricamente essa relação a partir de dados em

painel para o período de 1950 a 2005, abrangendo 88 países (incluindo economias avançadas e países em desenvolvimento). Os autores constatam que a indústria tem um efeito maior sobre o crescimento do que os outros setores, especialmente os serviços.

Diante da importância da indústria, Rodrik (2016) vê com preocupação o que chamou de processo de desindustrialização precoce verificado em países em desenvolvimento – isto é, a desindustrialização nesses países estaria ocorrendo em níveis de renda significativamente menores do que para os verificados em países desenvolvidos. Sobre isso, o autor caracteriza como um problema o fato de que a indústria estaria perdendo força em países em desenvolvimento antes de consolidar um grau dinâmico e tecnológico comparável ao de países mais desenvolvidos, o que poderia resultar em um entrave para o crescimento. Parte da preocupação do autor decorre da perspectiva de que os serviços em si não seriam capazes de compensar o processo de desindustrialização precoce.

Por outro lado, a literatura discutida até este ponto não explora questões como o desenvolvimento de novas atividades de serviços. Nesse contexto, estudos mais atuais começaram a dar maior atenção à heterogeneidade do setor questões. Sobre isso, Eichengreen e Gupta (2009) defendem que teriam ocorrido duas ondas no crescimento do setor serviços: na primeira, a expansão do setor ocorreu primordialmente em serviços tradicionais – prestados essencialmente às famílias –, enquanto na segunda onda ocorreu o desenvolvimento de serviços modernos, fortemente associados às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's)<sup>1</sup>.

Assim, trabalhos mais recentes começaram a identificar a importância dos serviços para o crescimento a partir da maior desagregação do setor, de modo a identificar as atividades com maior potencial tecnológico e maior produtividade (Kapur, 2012; Duarte e Restuccia, 2015).

O modelo de Kapur (2012) divide o setor de serviços em serviços progressivos (análogo à definição de serviços modernos de Eichengreen e Gupta (2009)) e serviços estagnantes. Com base nessa divisão, o autor desenvolve um modelo teórico e mostra que, em um primeiro estágio de crescimento, os serviços progressivos ultrapassam os serviços estagnantes e, em um segundo estágio, ultrapassam a indústria no crescimento liderado por inovação e produtividade.

---

<sup>1</sup> Para Eichengreen e Gupta (2009), serviços modernos englobam atividades financeiras, comunicação, computação, consultorias técnicas, entre outros.



De forma similar, Duarte e Restuccia (2015) identificam um comportamento distinto nos preços relativos dos serviços ao se observar diferentes grupos: enquanto serviços tradicionais, como saúde e educação, apresentam preços relativos crescentes à medida que um país se desenvolve, os serviços não-tradicionais, como comunicação e transporte, apresentam preços relativos em queda com o aumento da renda. Usando um modelo de transformação estrutural com uma estrutura de insumo-produto, os autores observam que a diferença de produtividade em uma análise *cross-country* é maior em serviços não-tradicionais do que na indústria. Com base nisso, os autores concluem que o atraso dos países em desenvolvimento decorre da falta de estratégias para solucionar os problemas de produtividade do setor de serviços não-tradicionais (Duarte e Restuccia, 2015).

De forma complementar a essa literatura, desponta a temática acerca da capacidade de atividades de serviços contribuírem para o aumento do valor do produto de outros setores da economia. Esse aspecto é relacionado ao conceito de “servicização”, utilizado para descrever o aumento do emprego de serviços durante o processo produtivo, compondo de forma significativa o valor adicionado de outros setores. Assim, cresce o debate sobre o potencial da combinação entre serviços e outros setores econômico – especialmente a indústria – para a criação de produtos mais especializados e de maior valor agregado (Arbache, 2014; European Commission, 2014; OECD, 2014).

Nessa linha de discussão, destaca-se a literatura que busca compreender os mecanismos de contribuição dos serviços para a produtividade de outros setores, com destaque para a interação entre serviços e indústria (Nordås e Kim, 2013; Arbache e Moreira, 2015; Di Meglio et al., 2015; Giovanini e Arend, 2016).

Nordås e Kim (2013) exploram a relação entre a competitividade na indústria e a qualidade dos serviços que dão suporte à atividade industrial. Com base em indicadores como o grau de diferenciação do produto, preço unitário do produto obtido no mercado exportador e duração do comércio, os autores constatarem uma relação positiva entre serviços e competitividade. O estudo destaca, ainda, que os serviços possuem papel importante na diferenciação de produtos, especialmente por meio da adição de conteúdo tecnológico.

Em concordância com o estudo de Nordås e Kim (2013), Arbache e Moreira (2015) exploram o papel do consumo intermediário de serviços para a produtividade industrial. Com base em dados para o Brasil, os autores constatarem que os serviços

possuem uma relação positiva e significativa com indicadores de produtividade para a indústria de transformação.

Di Meglio et al. (2015) e Giovanini e Arend (2016) propõem uma revisão das leis kaldorianas com o objetivo de incorporar o papel dos serviços. Di Meglio et al. (2015) testam as leis de Kaldor para diversas atividades econômicas, incluindo serviços, utilizando um painel de dados para países em desenvolvimento para o período de 1975 a 2005. Os resultados econométricos da estimação em painel mostram que serviços empresariais (serviços financeiros, seguros, serviços imobiliários e atividades prestadas às empresas) possibilitam o crescimento da produtividade pelos mesmos mecanismos kaldorianos que tradicionalmente fizeram da indústria o motor do crescimento. Nesse sentido, Di Meglio et al. indicam que os serviços representariam uma rota alternativa para promover o *catching up* de países em desenvolvimento.

Já Giovanini e Arend (2016) sugerem uma nova lei que completaria as leis de Kaldor originais: o crescimento econômico depende do tamanho do setor de serviços. Esta lei definiria “o setor de serviços intermediários como responsável por determinar a competitividade industrial e o crescimento da renda per capita a partir de determinado nível de renda” (Giovanini e Arend, p. 13, 2016). Os autores encontram respaldo para a sua lei a partir de estimações econométricas para um painel de países.

A literatura apresentada indica que a interação entre serviços e os demais setores da economia ganhou importância para explicar o desempenho econômico e o progresso tecnológico. Partindo dessas conclusões, a seção seguinte explora um mecanismo em particular por meio do qual os serviços podem trazer resultados econômicos positivos: o impulso ao processo de inovação.

### 2.1.2. Serviços empresariais e inovação

A literatura discutida permite notar que os serviços destinados às empresas, especialmente aqueles que envolvem maior conteúdo em termos de conhecimento e tecnologia, podem contribuir para o desempenho de outros setores por meio da

incorporação dessas atividades no processo produtivo. Nesse sentido, trata-se de uma contribuição indireta dos serviços para a economia.

Diante dessa discussão, esta seção destaca o papel dos serviços para o progresso tecnológico. De um lado, os autores abordam questões metodológicas e conceituais no sentido de buscar entender como a inovação se dá nesse setor (Barras, 1986; Gallouj e Weinstein, 1997; Hipp e Grupp, 2005; Castellacci, 2008). De outro, alguns estudos iniciam uma abordagem no sentido de compreender como a interação entre os serviços e as firmas de outros setores pode gerar resultados positivos sobre a capacidade inovativa (Barras, 1986; Castellacci, 2008; Gallouj e Savona, 2009; Evangelista, 2013).

O estudo do papel dos serviços para o progresso tecnológico é um tema que gera discussões sobre aspectos metodológicos quanto ao tratamento adequado de atividades de serviços em taxonomias relacionadas à inovação, inclusive no sentido de conciliar com a literatura já estabelecida para o setor industrial (Barras, 1986; Gallouj e Weinstein, 1997; Hipp e Grupp, 2005; Castellacci, 2008).

Diante dessa argumentação, a ideia de inovação como um processo é enfatizada a fim de identificar o papel dos serviços na difusão tecnológica (Barras, 1986; Gallouj e Weinstein, 1997; Hipp e Grupp, 2005). Sobre isso, Barras (1986) discute a transmissão tecnológica que se inicia em determinada atividade da economia e então é absorvida pelas firmas-consumidoras tanto no setor industrial quanto no de serviços. Para isso, o autor descreve um “ciclo de produto reverso” com o intuito de descrever o processo de inovação que se dá em atividades que adotam tecnologias de outros setores. O processo se inicia com melhorias para aumentar a eficiência dos serviços existentes, segue para o avanço em qualidade e, então, culmina com a inovação em produtos por meio da geração de novos serviços.

Complementando o trabalho de Barras (1986), Gallouj e Weinstein (1997) revisam a literatura de inovação e identificam que os vários modos de inovação (inovação radical, inovação baseada em melhoria, adição de novas características, recombinação de inovação, formalização) podem ser descritos e interpretados como processos dinâmicos, tornando a teoria de inovação mais flexível de modo abranger bens e serviços.

Em particular, o grupo dos serviços empresariais intensivos em conhecimento (ou KIBS – *Knowledge Intensive Business Services* – na sigla em inglês) ganha ênfase neste debate por sua capacidade de difundir o conhecimento e dar suporte à inovação

nos demais setores (Mueller e Zenker, 2001; Hipp e Grupp, 2005; Mas-Verdú et al., 2011; Desmarchelier, 2013).

Mueller e Zenker (2001) argumentam que KIBS teriam um papel específico no sistema de inovação tanto como fonte de conhecimento externo e apoio à inovação de seus clientes quanto por meio do processo inovativo dentro dessas atividades. Com base em dados de micro e pequenas empresas da França e da Alemanha, Mueller e Zenker verificam empiricamente que firmas que interagem com atividades intensivas em conhecimento são mais inovadoras: mais de 73% das firmas que possuem interação com KIBS inovam, enquanto nas firmas em que não há interação esse percentual cai para 62%.

Evidências do impacto de KIBS sobre o sistema de inovação são abordadas em estudos para países europeus e para a China (Mas-Verdú et al., 2011; Santamaría et al., 2012; Shi et al., 2014; Hipp et al., 2015).

Com base em dados de inovação e da matriz insumo-produto, Mas-Verdú et al. (2011) estima que KIBS contribuem para 17,6% do sistema de inovação na Espanha, enquanto outros serviços contribuem com 36%. Santamaría et al. (2012), por sua vez, aprofundam o debate sobre o processo de servicificação e avaliam a incorporação de serviços especializados nos bens manufaturados. Com base em dados de inovação para a economia espanhola, os autores constataam que 20% das empresas introduziram esse tipo de serviço na produção.

Já Shi et al. (2011) abordam a temática para o caso da China e constataam que os aglomerados de KIBS possuem um impacto positivo e positivo sobre a inovação, mensurada por indicadores de patentes. Assim, os autores abordam a importância da adoção de políticas que promovam KIBS como mecanismo de difusão da inovação na China.

Hipp et al. (2015) estudam a relação entre KIBS e inovação na Europa e encontram uma correlação de 0,827 entre o nível de emprego em serviços intensivos em conhecimento e o nível de inovação nos países. Com base em dados da *Fourth Community Innovation Survey* (CIS4) ao nível da firma, os autores ainda verificam que KIBS possuem melhor desempenho em indicadores de inovação quando comparados com outras atividades da economia, além de cooperarem com parceiros externos em seus processos de inovação.

Os estudos citados permitem concluir que: primeiro, os serviços, com destaque para as atividades de KIBS, apresentam potencial de inovação relevante para os

casos estudados; e, segundo, tais serviços contribuem para os processos de inovação de outros setores da economia. Não obstante, este segundo aspecto é abordado com menor frequência e de forma mais superficial na literatura econômica, possivelmente pela dificuldade em mensurar a inovação via serviços nos demais setores.

Dessa forma, embora a literatura reconheça o papel dos serviços no processo de inovação desde meados dos anos 80, ainda há particular dificuldade em mensurar e compreender o papel intermediário e os meios de contribuição dos serviços para a inovação e a performance econômica das firmas (Barras, 1986; Gallouj e Weinstein, 1997; Hipp e Grupp, 2005; Castellacci, 2008; Gallouj e Savona, 2009; Evangelista, 2013).

Castellacci (2008) expõe que a literatura de inovação em serviços tem focado em aspectos específicos que caracterizam o processo de criação de conhecimento no próprio setor, porém sem buscar compreender a interação com os demais setores da economia, por meio da integração vertical. Além disso, argumenta-se a necessidade de sintetizar a literatura de inovação abrangendo serviços e manufatura, de modo a reconhecer o viés tecnológico dos serviços, bem como o componente imaterial embutido nos produtos – compreendido como uma forma de materialização dos serviços (Gallouj e Savona, 2009). Em suma, tais autores sugerem uma abordagem em que o papel dos serviços para a inovação seja compreendido a partir da posição das atividades na cadeia vertical de produção, possibilitando identificar o resultado do processo inovativo que se materializa na forma de novos produtos.

Reconhecendo a importância da inovação a partir de uma perspectiva que integra serviços e manufatura, Castellacci (2008) propõe uma nova taxonomia setorial que trata os dois setores dentro de uma mesma estrutura, em que é possível identificar o papel desempenhado pela integração vertical e o fluxo de conhecimento intersetorial. Para tanto, o autor adota duas dimensões: a primeira se baseia na função assumida por cada firma na economia como provedor e/ou demandante de bens e serviços, isto é, a sua posição na cadeia vertical. A segunda considera o conteúdo tecnológico da indústria, caracterizada pela capacidade de a firma criar novas tecnologias internamente e prover para o restante da economia.

A taxonomia de Castellacci evidencia dois grupos de serviços essencialmente utilizados como intermediários na cadeia de produção: serviços de infraestrutura (correio e telecomunicações e serviços financeiros) e serviços intensivos em conhecimento (computação e atividades relacionadas, P&D e outros serviços

empresariais). O ponto de destaque do trabalho de Castellacci (2008) está na ênfase do papel do setor de serviços como insumo intermediário, com potencial estímulo à inovação no processo produtivo dos demais setores da economia.

Em acordo com essa perspectiva, Evangelista et al. (2013) abordam dois mecanismos de contribuição de serviços empresariais para a performance das firmas: o primeiro engloba a promoção da eficiência da produção e dos modelos de negócios, enquanto o segundo trata do incentivo à inovação.

Com base em dados das matrizes insumo-produto da OCDE (que permitem identificar a participação de serviços empresariais no consumo intermediário de outros setores), dados de inovação da EUROSTAT *Community Innovation Survey* (CIS) e indicadores de desempenho econômico da OECD *Structural Analysis Database* (STAN), Evangelista et al. (2013) testam empiricamente a validade de sua hipótese para países europeus (Alemanha, França, Itália, Espanha e Reino Unido) e mostram que serviços empresariais têm um efeito positivo sobre a inovação (mensurada pelo percentual de empresas inovadoras em relação ao total de empresas do setor) e, por este canal, sobre o crescimento do valor adicionado setorial.

Nessa linha, Savona e Steinmueller (2013) exploram a importância da coprodução para a inovação em serviços. Em particular, os autores enfatizam a importância do desenvolvimento das TIC's, que permitem a informatização dos serviços, tornando possível a substituição ou a complementariedade de atividades desenvolvidas ao longo do processo de produção. Os autores modelam a escolha dos agentes quanto à alocação do tempo entre a produção por conta própria, a coprodução e a aquisição externa, com base no custo, escolha de provedores de serviços e oportunidades decorrentes do uso de TIC's como mecanismos de transmissão dos serviços na cadeia produtiva. Assim, a abordagem dos autores permite observar a inovação em serviços como um processo de alocação ótima do tempo resultante da coprodução entre provedores e consumidores de serviços.

Sob essa nova perspectiva, Savona e Steinmueller destacam o papel da relação entre provedores de serviços e clientes sobre a customização das atividades que, por sua vez, têm efeitos não desprezíveis sobre as mudanças tecnológicas. Mais importante ainda para os autores é a percepção da função dos serviços como intermediários, o que demanda uma definição que não se restrinja a noção de serviços como produtos finais, corroborando estudos anteriores sobre o tema (Castellacci, 2008; Evangelista et al., 2013).

Nesse contexto, o termo “*open innovation*” ganha relevância para abordar a propensão de as firmas de serviços operarem além de sua fronteira de produção, seja como subsetor da economia, seja como componente das atividades das firmas industriais (Mina et al., 2014). Com base em dados para firmas britânicas, Mina et al. constatam que *open innovation* está associada à adoção de serviços empresariais pela indústria. Além disso, as firmas de serviços empresariais possuem um papel mais ativo em *open innovation*, indicando mais uma vez o potencial dessas atividades de contribuírem para o sistema de inovação.

Não por acaso, percebe-se que a inovação na indústria, de um lado, está cada vez mais associada ao aumento da demanda por serviços e, de outro, constitui uma resposta ao avanço tecnológico nas atividades desse setor (Cáceres e Guzmán, 2015). Tais argumentações sugerem a complementariedade do processo de inovação tanto em serviços quanto na indústria, por meio do consumo intermediário.

A literatura apresentada indica que a interação entre serviços e indústria ganhou importância para explicar o desempenho econômico e o progresso tecnológico. Mais especificamente, a inovação impulsionada por serviços empresariais passa a ser entendida como um importante mecanismo de difusão de conhecimento e tecnologias em outros setores, especialmente na indústria.

## 2.2. A teoria da inovação via serviços empresariais

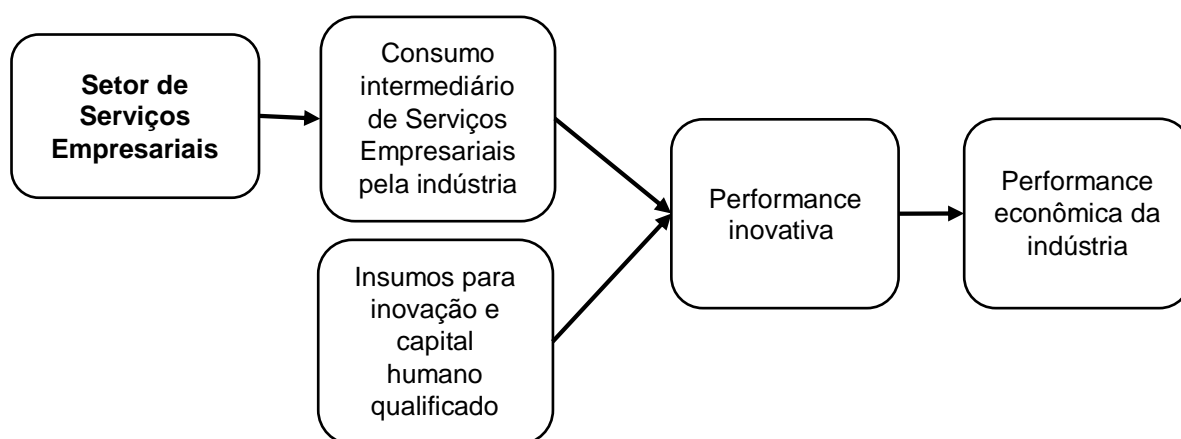
A revisão de literatura apresentada permite concluir que o setor de serviços pode trazer ganhos para a inovação a partir de sua interação com os demais setores. Diante dessa discussão, esta seção discute uma estrutura teórica para a análise do potencial dessa interação para a inovação das firmas, buscando identificar o papel dos diferentes grupos de serviços, bem como os mecanismos envolvidos.

Para este propósito, adota-se uma abordagem de inovação como um processo, assim como proposto em estudos como o de Castellacci (2008) e Gallouj e Savona (2009). Para além dessa abordagem, a estrutura teórica proposta nesta seção pretende destacar o papel dos serviços empresariais nesse processo de inovação, bem como identificar as contribuições de grupos específicos de atividades.

A hipótese central que norteia o modelo proposto é o de que a interação entre serviços empresariais e outros setores da economia contribui para a performance inovativa das firmas. Essa hipótese está em conformidade com a pesquisa de

Evangelista et al. (2013), que sugere que o emprego de serviços empresariais na produção industrial, associado ao investimento em inovação, afeta a performance inovativa da indústria e, por este canal, a performance econômica setorial (figura 1).

Figura 1 – O papel de serviços empresariais no processo de inovação na indústria



Fonte: Elaboração própria com base em Evangelista et al. (2013)

Partindo da estrutura de Evangelista et al. (2013), a seguir enfatiza-se a inovação via serviços, avaliando o papel intermediário desempenhado pelas diferentes atividades de serviços. Mais ainda, essa abordagem pretende conciliar os conceitos de inovação usualmente adotados com os tipos de inovação resultantes da incorporação de serviços no processo produtivo.

Inicialmente, cabe apresentar as definições básicas que norteiam o trabalho. Essencialmente, serão utilizadas as definições de inovação apresentadas pelo Manual de Oslo (OECD e Eurostat, 2005). Dessa forma, define-se inovação como a implementação de um novo ou significativamente melhorado produto (bem ou serviço), ou processo, ou novo método de *marketing*, uma nova forma de organização dos negócios.

O Manual reconhece, ainda, quatro tipos de inovação: inovação em produto, inovação em processo, inovação em marketing e inovação organizacional. A definição de cada um desses conceitos é crucial para identificar os primeiros mecanismos de contribuição dos serviços para a inovação. Assim, abaixo são apresentadas as definições para cada tipo de inovação, bem como exemplos de cada uma delas, com base no Manual de Oslo e nas notas metodológicas da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004):



- Inovação em produto

Consiste na mudança de características fundamentais de um produto de modo que o produto final difira significativamente dos produtos previamente produzidos pela empresa. Essa inovação pode ocorrer tanto a partir de mudanças nas características físicas no produto, tais como especificações técnicas, componentes e materiais e funções ou usos pretendidos, quanto pela incorporação de serviços, como *softwares* instalados e *user friendliness*<sup>2</sup>.

- Inovação de processo

Refere-se à introdução de métodos de produção ou de entrega de produtos novos ou substancialmente aprimorados. Tal inovação pode envolver mudanças nas técnicas de produção e nas máquinas e equipamentos utilizados. Além disso, a introdução de serviços de *software* ou outros serviços associados às tecnologias de comunicação e informação pode trazer melhorias no processo produtivo a ponto de caracterizar uma inovação em processo.

- Inovação organizacional

É a implementação de uma nova forma de organização das práticas de negócios da empresa e do local de trabalho, visando melhorar o uso do conhecimento, a eficiência dos fluxos de trabalho ou a qualidade dos bens ou serviços. Essencialmente, consiste apenas em uma mudança na forma de organização da empresa.

- Inovação de *marketing*

Corresponde à implementação de um novo método de *marketing* que leva a mudanças na concepção do produto ou em sua embalagem. Desse modo, é possível que os clientes percebam o produto de uma maneira diferente, embora suas características funcionais ou de uso tenham se mantido as mesmas. A inovação de marketing contribui para o reposicionamento do produto no mercado, visando aumentar as vendas.

Um aspecto importante das definições apresentadas é que há um reconhecimento de que a própria incorporação de serviços pode resultar em

---

<sup>2</sup> A expressão *user friendliness* refere-se a aplicativos, equipamentos, facilidades, sistemas e programas que tornam manuseio pelos usuários mais fácil.

inovações, embora essa forma de inovação não seja diretamente apontada. Além disso, é importante notar que as definições em si não exigem que o serviço incorporado seja produzido pela própria empresa. Ou seja, os serviços utilizados para a inovação podem ser obtidos de fornecedores externos e incorporados durante o processo de produção da firma.

A partir das definições apresentadas, é possível discutir o papel de cada tipo de serviço e como eles podem contribuir para cada um dos quatro tipos de inovação. Para essa finalidade, serão abordados essencialmente os serviços empresariais, dada a sua capacidade de interação com outros setores. Além disso, adota-se a classificação de serviços entre “serviços de agregação de valor” e “serviços de custo”, similar à adotada por Arbache (2014) e Arbache e Moreira (2015).

Os serviços de agregação de valor abrangem as atividades que contribuem para a customização e diferenciação do produto, resultando no aumento do preço do produto final. Essas atividades incluem serviços de programação e computação, serviços de arquitetura e engenharia, pesquisa e desenvolvimento científico e publicidade. Cabe mencionar que os serviços de agregação de valor também podem ser chamados de serviços empresariais intensivos em conhecimento (ou KIBS), conforme nomenclatura utilizada em trabalhos mencionados na seção anterior.

Já os serviços de custo compreendem os demais serviços empresariais utilizados pelas firmas, como serviços de logística, serviços financeiros e telecomunicações. Tais serviços contribuem essencialmente para a eficiência produtiva, porém possuem baixo potencial para agregar valor ao bem final produzido.

Com base nesses grupos de serviços e nos conceitos de inovação descritos, destacam-se três hipóteses centrais:

- i. O consumo intermediário de serviços empresariais eleva o potencial inovativo das firmas-clientes;
- ii. O consumo intermediário de serviços de agregação de valor eleva o potencial inovativo das firmas-clientes; e
- iii. O consumo intermediário de serviços financeiros e telecomunicações, associado ao consumo intermediário de serviços de valor, eleva o potencial inovativo das firmas-clientes.

Enquanto a hipótese (i) é mais abrangente (avaliando o papel de todos os tipos de serviços empresariais), as hipóteses (ii) e (iii) focam a análise sobre as atividades mais intensivas em conhecimento e mais tecnológicas, que possuem maior potencial de agregar valor ao produto.

De acordo com a literatura discutida, o grupo de serviços de agregação de valor, por definição, tem a capacidade de customizar e diferenciar produtos, o que tem o potencial de resultar em uma inovação, caso o produto resultante seja suficientemente novo, conforme a definição de inovação. Nesse sentido, a hipótese (ii) apenas enfatiza o papel exercido por serviços de valor na cadeia produtiva.

Conforme exposto por Figueiredo et al. (2015), as firmas prestadoras de serviços de valor (ou KIBS) exercem funções importantes na inovação de seus clientes, assim como proposto pelos trabalhos de Mueller e Zenker, 2001; Hipp e Grupp, 2005; Mas-Verdú et al., 2011; Desmarchelier, 2013, abordados no capítulo anterior. Com base nessa literatura, é possível resumir o papel dos serviços de valor em:

- Facilitador da inovação: os fornecedores de serviços de valor dão suporte a uma empresa no processo de inovação;
- Portador de inovação: os fornecedores de serviços de valor tem um papel de transportadores de inovação de um cliente para outro;
- Fonte de inovação: os fornecedores de serviços de valor desempenham um papel em iniciar e desenvolver uma inovação na empresa-cliente.

Por outro lado, a hipótese (iii) reflete o fato de que telecomunicações e serviços financeiros estão associados à infraestrutura básica de inovação. Nesse sentido, essas atividades podem ser consideradas um complemento às atividades de valor no processo de inovação.

Assim, a hipótese (ii) reforça o papel dos serviços de valor como mecanismo de promoção da inovação nas firmas-cliente, enquanto a hipótese (iii) reforça a ideia de que telecomunicações e serviços financeiros são atividades complementares aos serviços de valor.

Nesse sentido, o presente trabalho pretende testar, essencialmente, as hipóteses (i), (ii) e (iii) para o caso brasileiro. Mais especificamente, o capítulo seguinte verifica se o consumo intermediário de serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros possuem uma relação positiva e significativa com a performance inovativa do setor industrial

### 3. O caso brasileiro

#### 3.1. Contextualização

A literatura recente tem avançado no sentido de buscar compreender como os serviços podem contribuir positivamente para a economia brasileira. Nesse sentido, destacam-se os estudos que buscam evidências sobre o aumento da produtividade dos serviços nos últimos anos, e como esse setor pode contribuir indiretamente para o desempenho industrial (Jacinto e Ribeiro, 2015; Arbache e Moreira, 2015).

Jacinto e Ribeiro (2015) avaliam a evolução da produtividade do setor de serviços no período de 1996 a 2009, a partir da construção de indicadores calculados a partir de informações das Contas Nacionais (CN) publicada pelo IBGE. Os autores constataam que o setor de serviços tem apresentado um desempenho superior ao da indústria em termos de crescimento e produtividade, conforme mostram os dados da Tabela 1. Destaca-se que a evolução da produtividade dos serviços foi positiva no período de 2002 a 2009, o que contrasta com a queda na indústria. Cabe enfatizar que esses resultados indicam que não há evidências para a existência da doença de custos no Brasil nesse período.

Tabela 1 – Crescimento do PIB e da produtividade do trabalho por setor, no período de 1996 a 2009

Setor	Crescimento do PIB		Crescimento da produtividade do trabalho (Valor adicionado/Emprego)	
	1996-2002	2002-2009	1996-2002	2002-2009
Agricultura, pecuária e Indústrias extrativas	32,1%	24,5%	34,4%	27,4%
Indústria de transformação e Construção Civil	4,7%	17,3%	-5,8%	-6,5%
Comércio	4,1%	33,6%	-17,1%	13,6%
Serviços	16,7%	28,6%	-5,1%	4,6%
Total	13,2%	26,4%	-1,4%	7,7%

Fonte: Jacinto e Ribeiro (2015)

Para além da produtividade crescente do setor de serviços em si, Arbache e Moreira (2015) exploram o impacto do consumo intermediário de serviços sobre a produtividade da indústria brasileira. Utilizando dados da Pesquisa Industrial Anual do IBGE (PIA/IBGE) para o período de 1996 a 2012, cobrindo 29 setores da indústria de

transformação, os autores constataam a existência de uma relação positiva entre o consumo intermediário de serviços e a variável de produtividade industrial. Mais ainda, o trabalho encontra evidências de que os resultados são ainda mais fortes para o consumo intermediário de serviços de valor. Assim, Arbache e Moreira concluem que os serviços, e especialmente os de valor, têm um papel estratégico para a competitividade industrial.

No entanto, o trabalho de Moreira e Arbache (2015) não aborda os possíveis mecanismos de contribuição dos serviços para a produtividade industrial. Nesse sentido, à luz do exposto no capítulo anterior, é possível que os resultados positivos encontrados pelos autores se devam, ao menos em parte, à contribuição dos serviços para a performance inovativa e tecnológica dos setores industriais.

Embora os estudos não tratem diretamente desse possível mecanismo de contribuição dos serviços para o desempenho industrial, é possível buscar evidências preliminares na literatura que trata da relação entre P&D e inovação.

Sobre isso, cita-se o trabalho de De Negri et al. (2015) que aborda a dinâmica inovativa do setor industrial, com base em dados da PINTEC/IBGE e da PIA/IBGE para o período de 2000 a 2008. A partir da análise de estatísticas descritivas e regressões *cross-section* e em painel, os autores encontram evidências de uma relação positiva entre inovação, gasto em P&D e produtividade. Além disso, o estudo ainda identifica que a relação entre P&D e produtividade é tanto maior quanto mais intensivo em tecnologia é o setor. Em outras palavras, em setores mais tecnológicos – também associados a um maior investimento em P&D – o efeito de P&D sobre produtividade é maior do que em setores menos tecnológicos.

O estudo de De Negri et al. (2015) permite destacar a importância da inovação para recuperar a produtividade da indústria brasileira. Além disso, o trabalho sugere evidências de que o investimento em P&D exerce um papel importante nesse contexto. No entanto, o trabalho de De Negri et al. (2015) não aborda nem a importância da interação com provedores desses serviços, nem o papel desempenhado por outras atividades que poderiam dar suporte às atividades de P&D e à inovação.

De fato, apenas o trabalho de Kubota (2009) aborda explicitamente a contribuição de serviços para o desempenho inovativo de firmas-clientes. Nesse estudo, Kubota explora o papel de serviços intensivos em conhecimento (KIBS) como facilitadoras da inovação. Para isso, o autor utiliza microdados da Pesquisa da

Atividade Econômica Paulista (Paep) para o ano de 2001 a fim de investigar empiricamente a hipótese de que KIBS contribuem para a inovação tecnológica de seus clientes do próprio setor de serviços. Com base na análise de estatísticas descritivas e regressões logísticas, o autor comprova que a contratação de serviços intensivos em conhecimento aumenta a probabilidade de uma firma inovar nos setores jurídicos, contábeis, de soluções de internet, de comunicação empresarial, de publicidade e propaganda e de gestão empresarial. No entanto, o estudo do autor é limitado ao próprio setor de serviços.

A limitação da pesquisa de inovação em serviços no Brasil é verificada no trabalho de Vargas et al. (2013). Os autores constatam que a maioria dos artigos sobre inovação no Brasil não abordam a temática sobre o processo de inovação em serviços. Além disso, há um enfoque sobre serviços em saúde, enquanto serviços associados às TIC's e serviços intensivos em conhecimento são abordados com menor frequência na literatura nacional. Além disso, essa literatura se concentra em estudos sobre grupos de atividades econômicas isoladas, sem buscar compreender como os serviços podem contribuir para a inovação em outros setores.

Diante do exposto, o presente trabalho pretende avançar em relação aos trabalhos de Kubota (2009), Arbache e Moreira (2015) e De Negri et al. (2015) ao explorar como os serviços podem dar suporte ao processo de inovação na indústria no Brasil. Nesse sentido, o trabalho aborda um possível mecanismo que justifique o aumento de produtividade observado por Arbache e Moreira (2015) decorrente da incorporação de serviços de valor na produção industrial.

Com isso, o presente trabalho expõe um aspecto relevante para políticas de incentivo à inovação no Brasil, que ganharam ênfase no país a partir dos anos 90, quando a maior abertura comercial instaurou um novo debate sobre a participação do setor privado na economia e a inserção competitiva da indústria brasileira no mercado externo (Arbix e De Negri, 2005). Nesse período, as políticas brasileiras de incentivo à inovação começaram a se consolidar por meio de leis e incentivos fiscais e a Lei de Inovação, que estabeleceu uma base institucional para a cooperação entre instituições de pesquisa e empresas nas atividades relativas à inovação (Araújo, 2011; Negri e Cavalcante, 2013).

Sobre esse tópico, é notável que as iniciativas para promoção da inovação no país tiveram como foco a indústria, de modo que o setor de serviços ficou à margem da discussão. Como exemplo, cita-se programas como a Política Industrial,

Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) de 2003, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) de 2008 e o Plano Brasil Maior de 2011 (Kubota et al., 2013; Araújo 2011). Tais políticas se inserem na percepção de que a indústria brasileira encontraria dificuldades para se inserir competitivamente no mercado internacional, especialmente devido à adoção de tecnologias de produção obsoletas em relação às disponíveis no mercado internacional, indicando a necessidade de adoção de medidas estruturais de longo prazo como forma de impulsionar a competitividade (Kubota et al., 2013). Assim, compreender o papel dos serviços para a inovação, especialmente no setor industrial, pode contribuir para o debate acerca das ações de incentivo à inovação no país.

Nesse contexto, argumenta-se que os serviços poderiam ter um papel relevante para a inovação na indústria no Brasil. Especificamente, a presente análise pretende contribuir para a literatura de inovação nacional por meio da apresentação de evidências do impacto do consumo intermediário de serviços empresariais sobre a inovação industrial.

### 3.2. O setor de serviços empresariais brasileiro

Antes de explorar as evidências da relação entre o consumo intermediário de serviços e a inovação na indústria, é relevante discutir brevemente algumas estatísticas do setor de serviços empresariais. Essa discussão contribui tanto para destacar a heterogeneidade do setor, quanto para identificar o potencial inovativo das firmas prestadoras desses serviços.

Conforme dados do IBGE, em 2015 o setor de serviços respondeu por mais de 70% do PIB. No entanto, os serviços empresariais respondem por apenas 21% do valor adicionado total do setor de serviços, sendo que tal proporção mostra-se relativamente estável desde os anos 2000 (Gráfico 1).

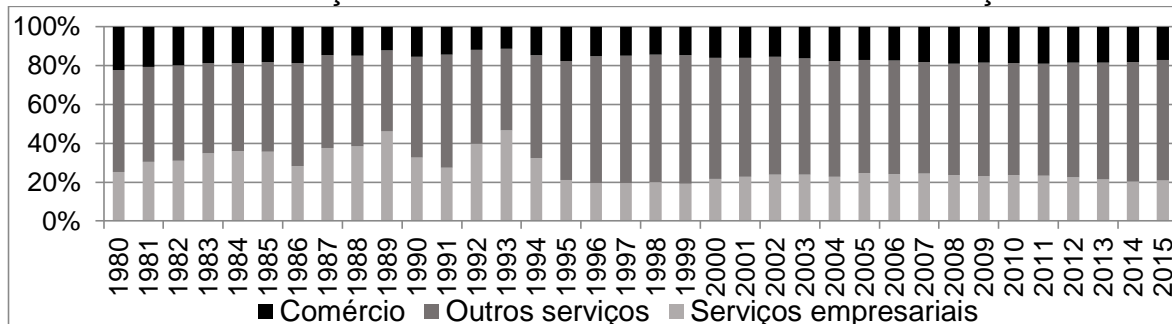
Com base em dados da Pesquisa Anual de Serviço (PAS/IBGE), os serviços empresariais apresentam produtividade (mensurada pela razão entre valor adicionado e pessoal ocupado) maior do que serviços tradicionalmente prestados às famílias

(Tabela 2). Na tabela, destaca-se a alta produtividade de Serviços imobiliários e Serviços de informação e comunicação, que contabilizaram produtividade anual acima de R\$ 150 mil por trabalhador no ano de 2014, enquanto Serviços prestados às famílias registraram uma produtividade de apenas R\$ 33,10 mil por trabalhador no mesmo ano.

Por outro lado, os dados do setor indicam que os empregados em firmas prestadoras de serviços para famílias recebem o menor salário médio anual (cerca de R\$ 13 mil). Já Serviços de informação e comunicação pagam, em média, o maior salário anual – aproximadamente R\$ 46 mil.

O último aspecto relevante mostrado na Tabela 2 é a predominância de microempresas e empresas de pequeno e médio porte no setor. Apenas as firmas que fornecem serviços de Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra possuem, em média, mais de 100 funcionários<sup>3</sup>.

Gráfico 1 – Participação (em percentual - %) de serviços empresariais, comércio e outros serviços no valor adicionado total do setor de serviços



Fonte: IpeaData. Elaboração própria.

Tabela 2 – Produtividade, salário médio e tamanho médio das firmas do setor de serviços em 2014

	Produtividade em VA/PO (em R\$ 1.000 por empregado)	Salário médio anual (em R\$ 1.000)	Tamanho médio das firmas (em número de empregados)
<b>1. Total</b>	<b>64,56</b>	<b>22,21</b>	<b>9,79</b>
2. Serviços prestados às famílias	33,10	13,58	6,99
3. Serviços de informação e comunicação	152,31	45,81	9,48

<sup>3</sup> De acordo com o SEBRAE, a categorização do porte das empresas no setor de comércio e serviços segue a seguinte estrutura:

- i. Micro: até 9 empregados
- ii. Pequena: de 10 a 49 empregados
- iii. Média: de 50 a 99 empregados
- iv. Grande: mais de 100 empregados



3.1 Telecomunicações	368,71	51,53	27,67
3.2 Tecnologia da informação	98,90	46,02	8,47
3.3 Serviços audiovisuais	150,35	47,82	8,39
3.4 Edição e edição integrada à impressão	86,33	35,89	9,09
3.5 Agências de notícias e outras atividades de informação	76,40	25,85	3,33
<b>4. Serviços profissionais, administrativos e complementares</b>	<b>54,04</b>	<b>19,79</b>	<b>12,88</b>
4.1 Serviços técnico-profissionais	99,29	29,77	5,90
4.2 Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos intangíveis não financeiros	101,68	22,27	8,26
4.3 Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra	28,64	15,80	128,82
4.4 Agências de viagens, operadores turísticos	58,93	25,29	6,11
4.5 Serviços de investigação, vigilância e segurança	39,63	21,80	89,92
4.6 Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	27,18	13,43	54,21
4.7 Serviços de escritório e apoio administrativo	36,52	15,46	10,69
4.8 Outros serviços prestados principalmente às empresas	71,44	18,09	6,43
<b>5. Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correio</b>	<b>77,79</b>	<b>27,62</b>	<b>13,93</b>
5.1 Transporte e serviços auxiliares aos transportes	79,05	27,24	13,44
5.2 Correio e outras atividades de entrega	63,14	32,07	24,21
<b>6. Atividades imobiliárias</b>	<b>161,08</b>	<b>19,51</b>	<b>4,08</b>
6.1 Compra, venda e aluguel de imóveis próprios	259,45	19,54	3,32
6.2 Intermediação na compra, venda e aluguel de imóveis	81,50	19,48	5,02
<b>7. Serviços de manutenção e reparação</b>	<b>33,09</b>	<b>14,41</b>	<b>4,02</b>
<b>8. Outras atividades de serviços</b>	<b>95,66</b>	<b>28,25</b>	<b>11,81</b>
8.1 Serviços auxiliares da agricultura, pecuária e produção florestal	45,05	17,73	9,92
8.2 Serviços auxiliares financeiros, dos seguros e da previdência	192,28	43,58	5,70
8.3 Esgoto, coleta, tratamento	54,83	22,50	36,10

Fonte: PAS/IBGE. Elaboração própria.

Outro ponto de destaque é a maior escolaridade dos empregados no setor de serviços. Enquanto na indústria a escolaridade média de um empregado é de 8,8 anos de estudo, em serviços empresariais esse indicador chega a 13,5 anos de estudo (ver Gráfico 2). Atividades de P&D e Serviços de informática e atividades conexas, setores de serviços fortemente associados à inovação (conforme discussão do capítulo anterior), apresentam escolaridade média de 12,6 e 11,9 anos de estudo, respectivamente.

Gráfico 2 – Escolaridade média dos empregados por setor, em 2014 (em anos de estudos)



Fonte: PNAD/IBGE. Elaboração própria.

Por outro lado, é relevante analisar o desempenho do setor de serviços em indicadores de inovação. Para avaliar esse aspecto, buscou-se dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) do IBGE, para os triênios de 2006-2008, 2009-2011 e 2012-2014.

Uma das limitações da pesquisa está na cobertura de poucos setores de serviços: Telecomunicações, Atividades dos serviços de tecnologia da informação, Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas e Pesquisa e desenvolvimento científico. No entanto, é notável que as atividades de serviços abrangidas pela pesquisa são essencialmente enquadradas como serviços empresariais, de modo que já é possível apresentar dados relevantes sobre o tema.

O Gráfico 3 mostra a proporção de empresas inovativas por setor. Claramente, os Serviços selecionados apresentam um percentual de empresas que introduziram algum tipo de inovação no triênio (32,4%) relativamente inferior ao observado na Indústria de transformação (36,3%). Ademais, o gráfico também evidencia uma queda na proporção de empresas inovadoras no grupo de Serviços selecionados, cujo valor era de 46,5% para o período entre 2006 e 2008.

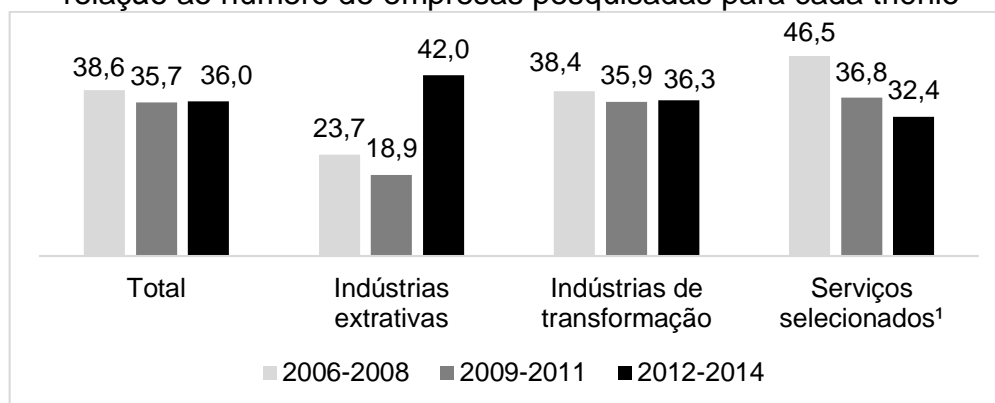
Apesar disso, é importante mencionar que serviços associados às Atividades dos serviços de tecnologia da informação e Pesquisa e desenvolvimento apresentam um percentual de empresas inovadoras de 46,3% e 90%, respectivamente, para o triênio de 2012 a 2014. Esse valor é significativamente superior ao observado para a

média de toda a economia, reforçando o argumento de que esses serviços são, em geral, mais inovativos.

Os dados de dispêndio em inovação (Gráfico 4) mostram que os serviços investem mais em atividades inovativas do que os demais setores da economia. O dispêndio por empresa em Serviços selecionados chegou a R\$ 1.611 mil em 2014. Ademais, o gasto com P&D nesse grupo de serviços foi de aproximadamente R\$ 439 mil em 2014, representando quase três vezes o valor gasto pela indústria de transformação.

A combinação de alta capacidade de gerar valor, mão de obra qualificada e a maior capacidade inovativa de serviços de agregação de valor indica que os serviços podem ter um papel estratégico no progresso tecnológico brasileiro.

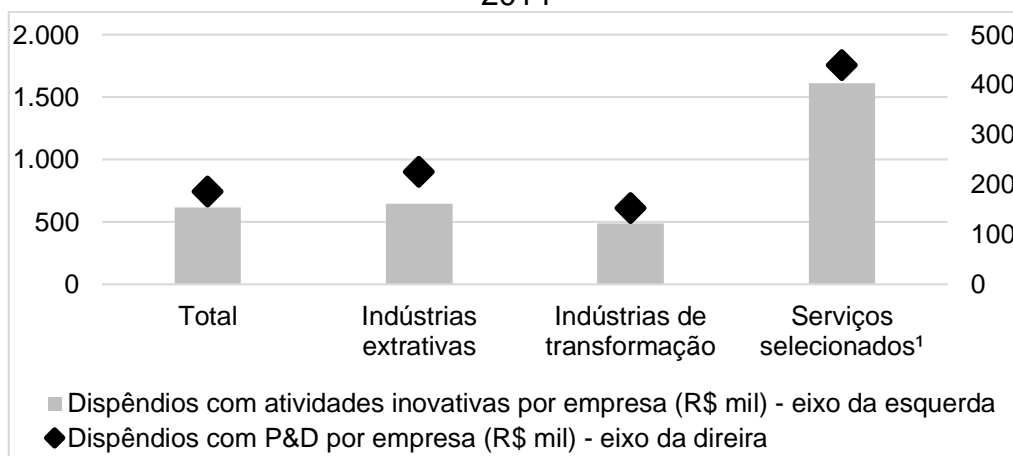
Gráfico 3 – Percentual (%) de empresas que inovaram em produto e/ou processo em relação ao número de empresas pesquisadas para cada triênio



<sup>1</sup>Serviços selecionados abrangem os setores: Telecomunicações, Atividades dos serviços de tecnologia da informação, Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas e Pesquisa e desenvolvimento científico.

Fonte: PINTEC/IBGE. Elaboração própria.

Gráfico 4 – Dispêndio com atividades inovativas e P&D por empresa (em R\$ mil), em 2014



<sup>1</sup>Serviços selecionados abrangem os setores: Telecomunicações, Atividades dos serviços de tecnologia da informação, Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas e Pesquisa e desenvolvimento científico.

Fonte: PINTEC/IBGE. Elaboração própria.

### 3.3. Análise empírica da relação entre o consumo intermediário de serviços empresariais e a inovação setorial no Brasil

#### 3.3.1. Dados e aspectos metodológicos

Nesta seção, avalia-se a relação entre o consumo intermediário de serviços e a inovação setorial das firmas industriais brasileiras a partir da análise de estatísticas descritivas, coeficientes de correlação e modelagem econométrica. Para tanto, a pesquisa demanda dois grupos principais de variáveis: indicadores de inovação e consumo intermediário de serviços para cada setor industrial.

Os dados sobre inovação setorial são obtidos a partir da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC/IBGE). Optou-se por utilizar os dados disponíveis para as últimas três edições da pesquisa (publicadas em 2008, 2011 e 2014), cuja classificação setorial segue a estrutura da CNAE 2.0. A exclusão das pesquisas anteriores se deve ao fato de que até 2005, a PINTEC era divulgada apenas no formato classificação setorial da CNAE 1.0, de modo que a compatibilização entre as diferentes classificações levaria à exclusão de setores não compatíveis, prejudicando a análise.

Assim, com base na PINTEC, obtêm-se três variáveis para mensurar o grau de inovação dos setores produtivos: o percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo em relação ao total de empresas (*Inovação*), o percentual de empresas que inovaram em produto em relação ao total de empresas (*Inovação em Produto*) e o percentual de empresas que inovaram em processo em relação ao total de empresas (*Inovação em Processo*).

Para a mensuração do consumo intermediário de serviços empresariais, utilizou-se as matrizes insumo-produto, disponíveis no *World Input-Output Database* (WIOD). A opção por usar essa fonte de pesquisa se justifica primordialmente pelo grau de desagregação dessas matrizes, permitindo identificar o consumo

intermediário de diferentes grupos de serviços<sup>4</sup>. Além disso, essas matrizes apresentam dados para os períodos de análise relativos à PINTEC, abrangendo o período entre 2000 e 2014.

Com base nas matrizes do WIOD, são calculados diferentes indicadores de consumo intermediário de serviços. Primeiro, para cada setor econômico, obtém-se o valor do consumo intermediário de serviços empresariais (*BS*), serviços de valor (*Valor*), serviços de custo (*Custo*), serviços de valor acrescidos de serviços financeiros e telecomunicações (*ValorTelecomFin*), serviços de valor acrescidos de telecomunicações (*ValorTelecom*) e serviços de logística e outros (*Logística*) – conforme classificação da Tabela 12, nos Apêndices. Em seguida, calcula-se a proporção (em percentual) entre o consumo intermediário de cada grupo de serviços em relação ao consumo intermediário total (*C*) e em relação ao produto (*Y*) do setor.

A Tabela 3 sumariza as variáveis calculadas:

Tabela 3 – Descrição das variáveis de consumo intermediário de serviços e de inovação

Variável	Descrição
Variáveis de inovação setorial (em percentual) Fonte: PINTEC/IBGE Período: Triênios 2006-2008, 2009-2011 e 2011-2014	
<i>Inovação</i>	Percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo em relação ao total de empresas pesquisadas, por setor
<i>Inovação em Produto</i>	Percentual de empresas que inovaram em produto em relação ao total de empresas pesquisadas, por setor
<i>Inovação em Processo</i>	Percentual de empresas que inovaram em produto em relação ao total de empresas pesquisadas, por setor
Variáveis de consumo intermediário de serviços empresariais (em percentual) Fonte: WIOD	

<sup>4</sup> Uma alternativa às matrizes do WIOD seria utilizar os dados de consumo intermediário dos setores industriais disponíveis na Pesquisa Industrial Anual do IBGE (PIA/IBGE). Não obstante, os dados da pesquisa apresentam um grau de agregação elevado do consumo intermediário das firmas, abrangendo poucas atividades de serviços (como Pesquisa e Desenvolvimento e Transportes).

Além disso, os dados das Contas Nacionais sofrem mudanças metodológicas significativas no ano de 2010. Desse modo, os dados para os anos anteriores são mais agregados do que na nova metodologia, o que inviabiliza a adequada compatibilização dos dados do ano de 2008 com os dados de 2011 e 2014.

Período: 2008, 2011 e 2014	
<i>BS_CI</i>	Consumo intermediário de serviços empresariais, como proporção do consumo intermediário total ( <i>CI</i> ), por setor (em percentual)
<i>BS_Y</i>	Consumo intermediário de serviços empresariais, como proporção do produto ( <i>Y</i> ), por setor (em percentual)
<i>Valor_CI</i>	Consumo intermediário de serviços de valor, como proporção do consumo intermediário total ( <i>CI</i> ), por setor (em percentual)
<i>Valor_Y</i>	Consumo intermediário de serviços de valor, como proporção do produto ( <i>Y</i> ), por setor (em percentual)
<i>Custo_CI</i>	Consumo intermediário de serviços de custo, como proporção do consumo intermediário total ( <i>CI</i> ), por setor (em percentual)
<i>Custo_Y</i>	Consumo intermediário de serviços de custo, como proporção do produto ( <i>Y</i> ), por setor (em percentual)
<i>ValorTelecomFin_CI</i>	Consumo intermediário de serviços de valor, telecomunicações e serviços, como proporção do consumo intermediário total ( <i>CI</i> ), por setor (em percentual)
<i>ValorTelecomFin_Y</i>	Consumo intermediário de serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros, como proporção do produto ( <i>Y</i> ), por setor (em percentual)
<i>ValorTelecom_CI</i>	Consumo intermediário de serviços de valor e telecomunicações, como proporção do consumo intermediário total ( <i>CI</i> ), por setor (em percentual)
<i>ValorTelecom_Y</i>	Consumo intermediário de serviços de valor e telecomunicações, como proporção do produto ( <i>Y</i> ), por setor (em percentual)
<i>Logística_CI</i>	Consumo intermediário de serviços de logística e outros, como proporção do consumo intermediário total ( <i>CI</i> ), por setor (em percentual)
<i>Logística_Y</i>	Consumo intermediário de serviços de logística e outros, como proporção do produto ( <i>Y</i> ), por setor (em percentual)

Elaboração própria.

Tendo em vista as diferenças entre as fontes de pesquisa, as classificações setoriais da PINTEC e do WIOD foram compatibilizadas segundo a Tabela 13 nos Apêndices. A fim de manter o maior número possível de setores na análise, optou-se por replicar os dados referentes aos setores mais agregados do WIOD para os seus respectivos subsectores. Nesse sentido, assume-se um comportamento relativamente uniforme quanto ao consumo intermediário de serviços dentro de um mesmo setor.

O último aspecto metodológico quanto à compilação dos dados trata da classificação setorial utilizada neste trabalho. Conforme argumentado por Cavalcante (2014), a classificação de acordo com o padrão tecnológico setorial permite resumir a estrutura produtiva em um número relativamente reduzido de categorias, facilitando o processamento e a análise de informações. Além disso, a classificação setorial será útil para a análise das relações de correlação e para a estratégia econométrica desenvolvidas mais adiante.

Portanto, neste trabalho, adota-se a classificação setorial originalmente proposta por Pavitt (1984) e sistematizada por Cavalcante (2014)<sup>5</sup>. Assim, as atividades econômicas são distribuídas entre quatro setores, conforme padrões setoriais de mudança técnica: os setores de atividade econômica são classificados entre setores dominados por fornecedores (SD), setores intensivos em escala (SI), setores dominados por fornecedores especializados (SS) e setores baseados em ciência (SB). Seguindo Evangelista et al. (2013), os serviços empresariais são contabilizados no grupo de BS. Essa classificação será útil para identificar o comportamento das variáveis nos diferentes grupos de atividades. A Tabela 14 nos Apêndices detalha os setores incluídos em cada categoria.

Com base nos dados e procedimentos, obtêm-se dados para 37 setores (incluindo quatro setores de serviços empresariais) durante três períodos (anos 2008, 2011 e 2014). As médias das variáveis de inovação setorial e consumo intermediário de serviços empresariais são sumarizadas por grupo de atividade na Tabela 4.

O grupo de setores baseados em ciência apresenta o maior índice de inovação – cerca de 55% das empresas nesse setor inovam em produto e/ou processo em cada triênio abrangido pela PINTEC. Em seguida, têm-se os setores de serviços empresariais e os setores dominados por fornecedores especializados (com índices de 49,9% e 45,5%, respectivamente). Por outro lado, é notável que, exceto pelo grupo de serviços empresariais, a inovação se dá, principalmente, em processo.

O consumo intermediário de serviços empresariais pelos setores industriais varia de 15,42% em relação ao consumo intermediário total dos setores intensivos em escala a 20,74%, nos setores baseados em ciência – mensurado pela variável *BS\_CI*. No setor de serviços empresariais, o consumo medido por essa mesma variável chega a 73,03%, refletindo a alta interdependência das atividades do setor.

Por outro lado, destaca-se na Tabela 4 o elevado consumo intermediário de serviços de custo em comparação ao consumo de serviços de valor. Enquanto a variável *Valor\_CI* apresenta valores médios entre 1,94% e 3,38% nos setores industriais, a variável *Custo\_CI* apresenta médias acima de 13% para esses setores.

---

<sup>5</sup> A classificação também segue estrutura análoga ao trabalho de Evangelista et al. (2013), que norteia a estratégia econométrica da seção 3.3.3.

Além disso, destaca-se que os setores dominados por fornecedores especializados e os setores baseados em ciência apresentam o maior consumo médio de serviços de valor.

Tabela 4 - Valores médios (em %) das variáveis de consumo intermediário de serviços e de inovação, por grupo de atividades econômica

Variável	Setores dominados por fornecedores (SD)	Setores intensivos em escala (SI)	Setores baseados em ciência (SB)	Setores dominados por fornecedores especializados (SS)	Serviços empresariais (BS)
N. de observações	30	33	24	9	15
Variáveis de inovação setorial (em %)					
<i>Inovação</i>	33,86	39,18	54,93	45,54	49,92
<i>Inovação em Produto</i>	17,88	23,54	39,21	26,58	42,18
<i>Inovação em Processo</i>	29,88	35,18	45,00	38,48	39,32
Variáveis de consumo intermediário de serviços empresariais (em %)					
<i>BS_CI</i>	15,42	20,74	18,72	16,70	73,03
<i>BS_Y</i>	9,56	12,37	12,27	10,82	30,47
<i>Valor_CI</i>	1,94	2,32	3,38	2,37	17,06
<i>Valor_Y</i>	1,23	1,48	2,10	1,54	5,90
<i>Custo_CI</i>	13,48	18,42	15,34	14,33	55,97
<i>Custo_Y</i>	8,33	10,89	10,17	9,28	24,57
<i>ValorTelecomFin_CI</i>	5,68	6,96	6,50	6,25	31,02
<i>ValorTelecomFin_Y</i>	3,48	4,29	4,23	4,05	11,89
<i>ValorTelecom_CI</i>	2,75	3,43	4,17	3,18	25,87
<i>ValorTelecom_Y</i>	1,71	2,14	2,62	2,06	10,00
<i>Logística_CI</i>	9,75	13,79	12,23	10,45	42,01
<i>Logística_Y</i>	6,08	8,08	8,04	6,77	18,58

Fonte: PINTEC/IBGE e WIOD. Elaboração própria.

### 3.3.2. Análise de correlação entre o consumo de serviços empresariais e a inovação setorial

A análise dos dados da Tabela 4 anterior permite notar que, de um modo geral, setores que mais inovam também consomem mais serviços empresariais, especialmente aqueles que têm maior potencial de agregar valor à produção. De fato, a análise gráfica da relação entre a variável de consumo intermediário de serviços empresariais, calculada em relação ao produto (*BS\_Y*), e as variáveis de inovação sugerem a existência de uma relação positiva entre as variáveis (Gráficos 5 e 6<sup>6</sup>).

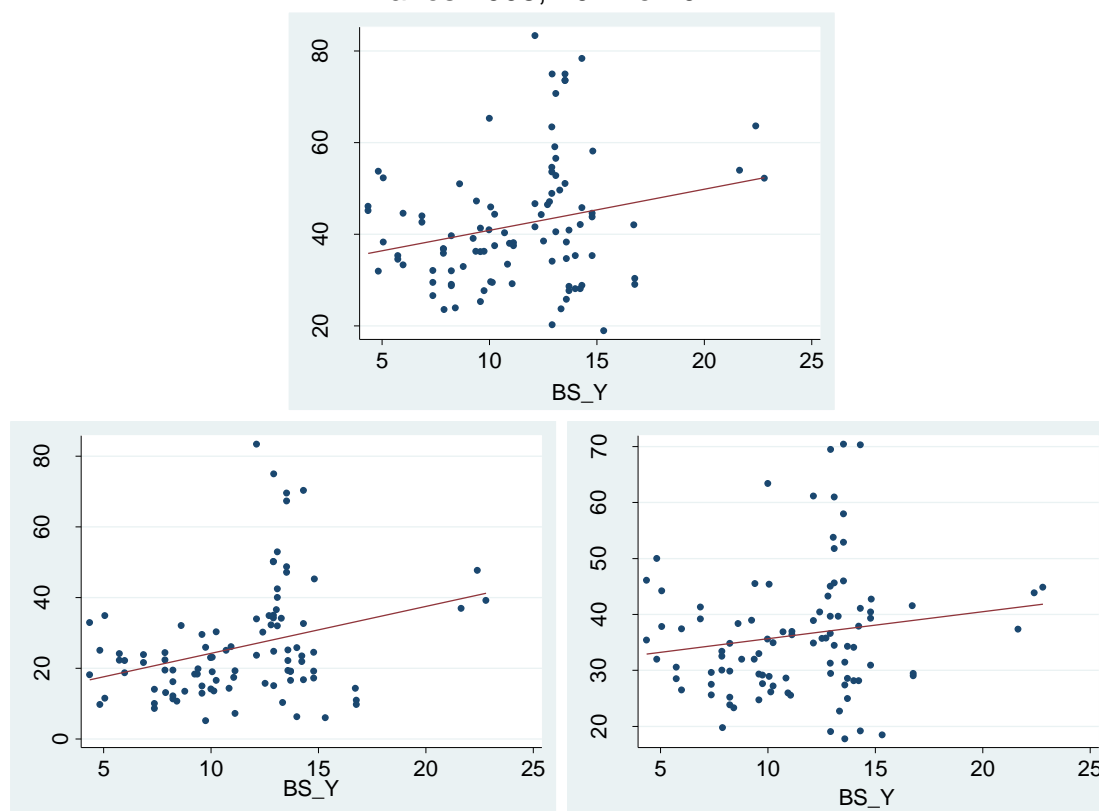
<sup>6</sup> Cabe notar que, nos Gráficos 5 e 6, existe um grupo de três observações mais à direita, que poderiam indicar a existência de *outliers* na análise. Essas observações referem-se ao setor de Farmoquímicos.



Ademais, é notável que a relação, a princípio, parece ser mais forte entre a variável *BS\_Y* e os índices *Inovação* e de *Inovação em produto*, do que entre *BS\_Y* e *Inovação em processo*.

A discussão do capítulo anterior destacou a importância de serviços de valor para a análise proposta. Sobre isso, o Gráfico 6 evidencia que a relação positiva entre o consumo intermediário de serviços de valor, calculado em relação ao produto (*Valor\_Y*), e as variáveis de inovação é mais evidente do que as relações observadas no Gráfico 5 – isso é observável pelas linhas mais inclinadas no Gráfico 6, especialmente para as variáveis de *Inovação em produto* e *Inovação em processo*.

Gráfico 5 – Relação entre o consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao produto (*BS\_Y*), e a variável de Inovação em produto e/ou processo (*Inovação*, *Inovação em produto* e *Inovação em processo*) por setor para os anos 2008, 2011 e 2014

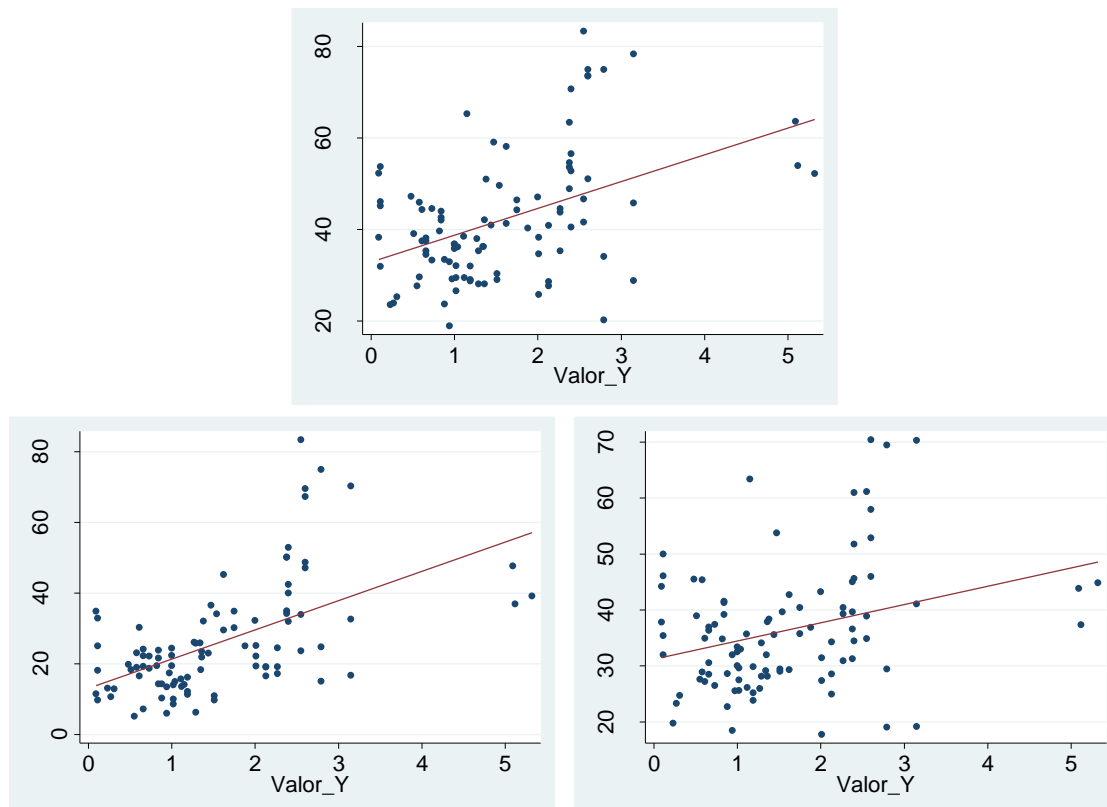


Fonte: PINTEC/IBGE e WIOD. Elaboração própria.

Gráfico 6 – Relação entre o consumo intermediário de serviços de valor, calculado em relação ao produto (*Valor\_Y*), e as variáveis de inovação (*Inovação*, *Inovação em produto* e *Inovação em processo*) por setor para os anos 2008, 2011 e 2014

---

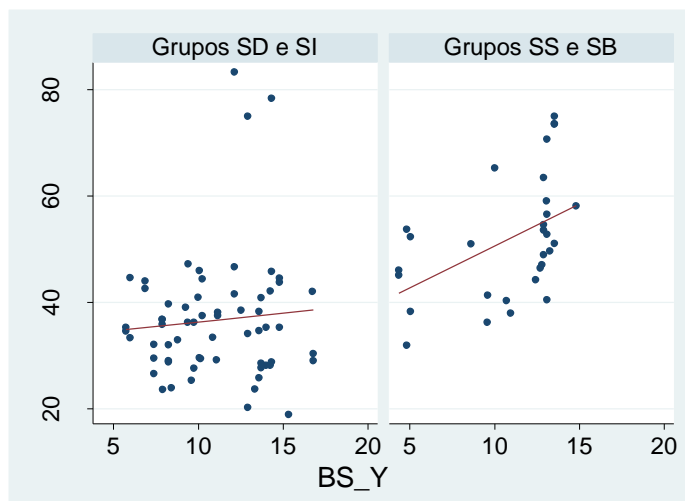
Mesmo com a exclusão dessas observações, a relação positiva verificada entre as variáveis se mantém.



Fonte: PINTEC/IBGE e WIOD. Elaboração própria.

Outra análise relevante trata da observação dessas relações por grupos de atividades. Para tanto, os valores das variáveis são plotados separadamente para os setores intensivos em escala e dominados por fornecedores (Grupos SD e SI) e os setores dominados por fornecedores especializados e baseados em ciências (Grupos SS e SB) nos Gráficos 7 e 8. Ambos os gráficos reforçam a existência de uma relação positiva entre as variáveis observadas, sendo que a relação é mais intensa para os Grupos SS e SB. Além disso, o Gráfico 8 comprova que o consumo de serviços de valor possui uma relação positiva ainda mais clara com a variável de Inovação em produto e/ou processo (*Inovação*).

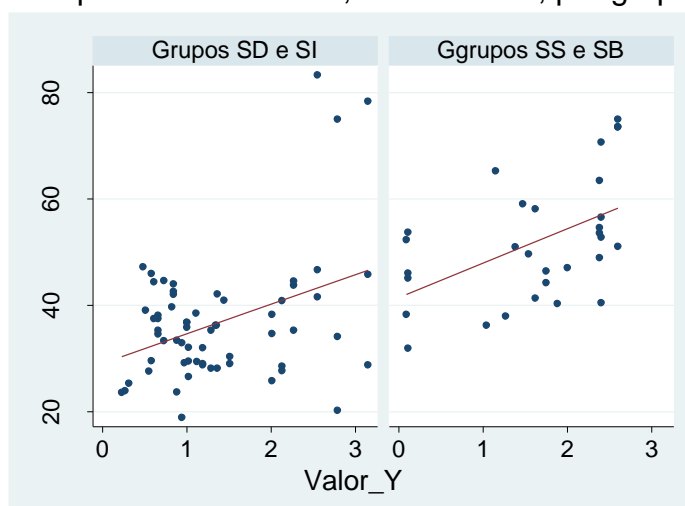
Gráfico 7 – Relação entre o consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao produto ( $BS_Y$ ), e a variável de Inovação em produto e/ou processo (*Inovação*) por setor para os anos 2008, 2011 e 2014, por grupos de atividades<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Os grupos são baseados na classificação setorial de Pavitt: Setores dominados por fornecedores (SD), Setores intensivos em escala (SI), Setores dominados por fornecedores especializados (SS) e Setores baseados em ciência (SB).

Fonte: PINTEC/IBGE e WIOD. Elaboração própria.

Gráfico 8 – Relação entre o consumo intermediário de serviços de valor, calculado em relação ao produto (*Valor\_Y*), e a variável de inovação em produto e/ou processo (*Inovação*) por setor para os anos 2008, 2011 e 2014, por grupos de atividades<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Os grupos são baseados na classificação setorial de Pavitt: Setores dominados por fornecedores (SD), Setores intensivos em escala (SI), Setores dominados por fornecedores especializados (SS) e Setores baseados em ciência (SB).

Fonte: PINTEC/IBGE e WIOD. Elaboração própria.

A fim de verificar a existência de uma correlação positiva e significativa entre o consumo intermediário de serviços e a inovação setorial, esta seção apresenta

cálculos do índice de correlação de Pearson para diferentes agrupamentos de atividades econômicas<sup>7</sup>.

O índice de Pearson mede o grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas, variando entre -1 (representando uma relação linear perfeita e negativa) e 1 (representando uma relação linear perfeita e positiva). Ademais, quanto mais próximo de zero, menor a correlação entre as variáveis. Nesse sentido, o índice capta tanto a intensidade, quanto a direção da relação entre as variáveis.

Uma vez que utiliza-se variáveis pertinentes a setores com participações distintas na economia a fim de obter coeficiente para grupos agregados, utiliza-se, ainda, um peso para cada setor no cálculo do índice. Isto é, neste trabalho calcula-se um índice de Pearson ponderado pela participação de cada setor no produto total da economia. Além disso, calcula-se o nível de significância dos índices de correlação encontrados.

Os resultados dos cálculos dos índices de correlação entre consumo intermediário de serviços e a inovação setorial são apresentados nas tabelas a seguir. A Tabela 5 apresenta os índices de correlação para todos os setores, inclusive serviços empresariais, (parte A da Tabela 5) e apenas para setores industriais, excluindo serviços empresariais (parte B da Tabela 5). A Tabela 6 apresenta os resultados apenas para os setores industriais, divididos em dois grupos: o primeiro agrega os setores dominados por fornecedores (SD) e os setores intensivos em escala (SI) – parte (C) – e o segundo agrega setores baseados em ciência (SB) e os setores dominados por fornecedores especializados (SS) – parte (D). Nesse sentido, a parte (C) da Tabela 6 mostra o comportamento da relação entre serviços e inovação setorial para grupos de menor intensidade tecnológica, enquanto a parte (D) apresenta os resultados para grupos de maior intensidade tecnológica. Por último, a Tabela 7 detalha os coeficientes de correlação apenas para os setores baseados em ciência (SB) – parte (E) – e para os setores dominados por fornecedores especializados (SS) – parte (F).

---

<sup>7</sup> O cálculo do coeficiente de Pearson segue a fórmula:

$$r = \frac{\sum(BS_i - \overline{BS})(Inov_i - \overline{Inov})}{\sqrt{\sum(BS_i - \overline{BS})^2 \sum(Inov_i - \overline{Inov})^2}}$$

Onde:  $BS_i$  é a participação dos serviços empresariais no consumo intermediário do setor na observação  $i$ ;  $\overline{BS}$  é a média desse consumo intermediário;  $Inov_i$  é o índice de inovação da observação  $i$  e  $\overline{Inov}$  é a média desse índice. As variáveis  $BS_i$  e  $Inov_i$  assumem os valores das variáveis listadas na tabela XX.

A Tabela 5 apresenta evidências de uma correlação positiva e significativa entre o consumo intermediário de serviços e a inovação setorial de acordo com os índices calculados para todos os setores, inclusive os serviços empresariais. Em geral, as variáveis de consumo intermediário de serviços possuem uma correlação maior com a variável de Inovação em produto. Além disso, é notável que a correlação entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e inovação em processo são inferiores às comparações com Inovação em produto. Além disso, a correlação com Inovação em processo mostram resultados, em geral, não significativos ao nível de 10%.

Na parte (A) da Tabela 5, a correlação entre *BS\_Y* e *Inovação* foi de 0,192 (significativo ao nível de 5%), ao passo que a correlação entre *BS\_Y* e Inovação em produto chega a 0,314 (significativo ao nível de 1%). Além disso, é notável que a maior correlação nesse grupo de análise foi para a relação entre *Valor\_Y* e *Inovação em produto*: o coeficiente de Pearson é de 0,384 e é significativo ao nível de 1%. Já a correlação entre *Valor\_CI* e *Inovação em produto* é ligeiramente inferior, mensurada em 0,228 (significativa ao nível de 5%). Não obstante, também são encontradas correlações positivas e significativas para indicadores associados ao consumo intermediário de serviços de custo (*Custo\_Y*, *ValorTelecomFin\_Y*, *Logística\_Y*, *Custo\_CI*, *ValorTelecomFin\_CI*, *ValorTelecom\_CI* e *Logística\_CI*) e as variáveis de *Inovação* (em produto e/ou processo) e *Inovação em processo*, embora os coeficientes sejam inferiores aos encontrados para *Valor\_Y* e *Valor\_CI*.

Ainda, cabe notar que na parte (A) da Tabela 5 não há resultados significativos para os coeficientes de correlação entre o índices de consumo intermediário de serviços em relação ao consumo intermediário total do setor (*BS\_CI*, *Valor\_CI*, *Custo\_CI*, *ValorTelecomFin\_CI*, *ValorTelecom\_CI* e *Logística\_CI*) e os indicadores de *Inovação* e *Inovação em processo*. Além disso, nessa comparação é notável que os coeficientes de correlação são próximos de zero.

Na parte (B) da Tabela 5 encontram-se resultados menos significativos. Possivelmente, a exclusão de serviços empresariais no grupo de atividades analisado nessa parte implica perda de significância devido à exclusão do efeito de interação entre as firmas do próprio setor de serviços empresariais. Não obstante, serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros possuem correlação positiva e significativa com a variável de Inovação em produto. Por exemplo, os coeficientes

calculados para as relações entre *Valor\_Y* e *Inovação em produto* e *ValorTelecom\_Y* e *Inovação em produto* são 0,417 e 0,456, respectivamente – ambos significativos ao nível de 1%.

Na Tabela 6, os coeficientes de correlação calculados para a relação entre as variáveis de consumo intermediário de serviços empresariais e as variáveis de inovação (*Inovação* e *Inovação em produto*) são maiores para os grupos de setores de maior intensidade tecnológica (Parte (D)), do que para os de menor intensidade tecnológica (Parte (C)).

Na parte (C) da Tabela 6, as variáveis *Valor\_Y*, *ValorTelecomFin\_Y* e *ValorTelecom\_Y* apresentam correlação positiva e significativa com as três variáveis de inovação analisadas. Também, nota-se que as correlações são maiores para as comparações com a variável de *Inovação em produto* do que nas comparações com *Inovação* e *Inovação em processo*. O maior coeficiente de correlação encontrado nesse grupo refere-se à relação entre *Inovação em produto* e *ValorTelecom\_Y* (correlação de 0,522, significativa ao nível de 1%). Por outro lado, não foram encontrados resultados significativos para a relação entre serviços de custo e de logística e a inovação em setores de menor intensidade tecnológica.

Na parte (D) da Tabela 6, encontram-se correlações positivas e significativas para todas as variáveis de consumo intermediário de serviços e as variáveis de Inovação em produto e/ou processo e Inovação em produto. Sobre esses resultados, destaca-se o alto valor do coeficiente de correlação entre *ValorTelecom\_Y* e *Inovação em produto*, calculado em 0,726 (significativo ao nível de 5%). Por outro lado, embora as correlações tenham valor positivo na comparação com a variável de *Inovação em processo*, essas correlações não apresentam valores significativos ao nível de 10%.

Por fim, a parte (E) da Tabela 7 apresenta as correlações para o grupo de setores baseados em ciências. Novamente, nota-se a presença de coeficientes de correlação altos e significativos na comparação entre o consumo de serviços e os indicadores de inovação, especialmente em produto. Ademais, para esse grupo de setores, todos os grupos de serviços, incluindo serviços de custo, apresentam alguma relação positiva e significativa (ao menos ao nível de 10%) com algum dos indicadores de inovação.

Por outro lado, a parte (F) da Tabela 7 apresenta resultados significativos apenas para as variáveis que envolvem o consumo intermediário de serviços de valor

e telecomunicações (*Valor\_Y*, *Valor\_CI*, *ValorTelecom\_Y* e *ValorTelecom\_CI*), na comparação com a variável de *Inovação em produto*.

Em resumo, são encontradas correlações positivas e significativas entre as variáveis de consumo intermediário de serviços e as variáveis de inovação. Ademais, as correlações apresentaram valores maiores para as variáveis que agregam apenas o consumo intermediário de serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros, reforçando o argumento de que esses grupos de serviços estão mais associados ao processo de inovação.

Além disso, os setores mais tecnológicos (representados pelos setores baseados em ciências e setores dominados por fornecedores especializados) apresentaram correlações maiores do que os setores de menor intensidade tecnológica. Por fim, destaca-se que, exceto para setores de menor intensidade tecnológica, os coeficientes de correlação entre as variáveis de consumo intermediário de serviços e a variável de inovação em processo, em geral, são baixas (próximas a zero) e não significativas ao nível de 10%.

Tabela 5 – Resultados do índice de Pearson para a correlação entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e os indicadores de inovação setorial para todos os setores

Variáveis de consumo intermediário de serviços empresariais	(A)			(B)		
	Incluindo serviços empresariais Número de observações = 111			Excluindo serviços empresariais Número de observações = 96		
	<i>Inovação</i>	<i>Inovação em produto</i>	<i>Inovação em processo</i>	<i>Inovação</i>	<i>Inovação em produto</i>	<i>Inovação em processo</i>
<i>BS_Y</i>	0,192** (0,044)	0,314*** (0,001)	0,133 (0,165)	0,040 (0,697)	0,154 (0,134)	-0,019 (0,853)
<i>Valor_Y</i>	0,196** (0,039)	0,3836*** (0,000)	0,084 (0,382)	0,250 (0,014)	0,417*** (0,000)	0,149 (0,148)
<i>Custo_Y</i>	0,173* (0,070)	0,269*** (0,004)	0,132 (0,168)	-0,033 (0,752)	0,053 (0,608)	-0,072 (0,484)
<i>ValorTelecomFin_Y</i>	0,037 (0,698)	0,232** (0,015)	-0,002 (0,983)	0,185* (0,071)	0,368*** (0,000)	0,082 (0,428)
<i>ValorTelecom_Y</i>	0,083 (0,389)	0,274 (0,004)	0,055 (0,563)	0,273* (0,007)	0,456*** (0,000)	0,169* (0,099)
<i>Logística_Y</i>	0,258*** (0,006)	0,308*** (0,001)	0,228** (0,016)	-0,045 (0,663)	0,016 (0,879)	-0,072 (0,488)
<i>BS_CI</i>	0,057 (0,553)	0,196** (0,039)	-0,003 (-0,974)	-0,114 (0,270)	-0,039 (0,701)	-0,116 (0,259)
<i>Valor_CI</i>	0,073 (0,444)	0,228** (0,016)	-0,022 (0,817)	0,209** (0,041)	0,366*** (0,000)	0,119 (0,248)
<i>Custo_CI</i>	0,045 (0,633)	0,166* (0,082)	0,003 (0,972)	-0,165 (0,108)	-0,114 (0,270)	-0,151 (0,143)
<i>ValorTelecomFin_CI</i>	-0,022 (0,819)	0,163* (0,088)	-0,105 (0,272)	0,050 (0,629)	0,213** (0,037)	-0,013 (0,899)
<i>ValorTelecom_CI</i>	0,028 (0,771)	0,211** (0,026)	-0,060 (0,534)	0,227** (0,026)	0,402*** (0,000)	0,136 (0,187)
<i>Logística_CI</i>	0,109 (0,253)	0,193** (0,042)	0,076 (0,429)	-0,161 (0,117)	-0,125 (0,227)	-0,143 (0,166)

P-valor entre parênteses

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%

Fonte: PINTEC/IBGE e WIOD. Elaboração própria.



Tabela 6 – Resultados do índice de Pearson para a correlação entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e os indicadores de inovação setorial para os setores industriais, conforme grupos de atividades<sup>1</sup>

Variáveis de consumo intermediário de serviços empresariais	(C)			(D)		
	SI e SD Número de observações = 64			SS e SB Número de observações = 33		
	<i>Inovação</i>	<i>Inovação em produto</i>	<i>Inovação em processo</i>	<i>Inovação</i>	<i>Inovação em produto</i>	<i>Inovação em processo</i>
<i>BS_Y</i>	0,087 (0,498)	0,119 (0,352)	0,113 (0,376)	0,403** (0,020)	0,532*** (0,001)	0,142 (0,432)
<i>Valor_Y</i>	0,375*** (0,002)	0,503*** (0,000)	0,295** (0,019)	0,405** (0,019)	0,545** (0,001)	0,140 (0,436)
<i>Custo_Y</i>	-0,013 (0,923)	-0,014 (0,917)	0,042 (0,744)	0,393** (0,024)	0,516*** (0,002)	0,138 (0,443)
<i>ValorTelecomFin_Y</i>	0,354*** (0,004)	0,437*** (0,000)	0,314** (0,012)	0,432** (0,012)	0,589*** (0,000)	0,160 (0,374)
<i>ValorTelecom_Y</i>	0,418*** (0,001)	0,522*** (0,000)	0,354*** (0,005)	0,434** (0,012)	0,726** (0,027)	0,147 (0,493)
<i>Logística_Y</i>	-0,039 (0,762)	-0,033 (0,797)	0,011 (0,931)	0,372** (0,033)	0,482*** (0,005)	0,129 (0,473)
<i>BS_CI</i>	-0,099 (0,439)	-0,109 (0,394)	-0,024 (0,855)	0,319* (0,071)	0,411** (0,018)	0,086 (0,636)
<i>Valor_CI</i>	0,343*** (0,006)	0,470*** (0,000)	-0,103 (0,792)	0,326* (0,064)	0,429** (0,013)	0,090 (0,792)
<i>Custo_CI</i>	-0,158 (0,215)	-0,189 (0,137)	-0,069 (0,590)	0,313* (0,076)	0,401** (0,021)	0,083 (0,644)
<i>ValorTelecomFin_CI</i>	0,172 (0,179)	0,206 (0,105)	0,204 (0,108)	0,352** (0,045)	0,467*** (0,006)	0,100 (0,578)
<i>ValorTelecom_CI</i>	0,372*** (0,003)	0,450*** (0,000)	0,337*** (0,007)	0,358** (0,041)	0,476*** (0,005)	0,110 (0,543)
<i>Logística_CI</i>	-0,157 (0,219)	-0,178 (0,164)	-0,078 (0,545)	0,297* (0,093)	0,376** (0,031)	0,077 (0,672)

<sup>1</sup> Os grupos são baseados na classificação setorial de Pavitt: Setores dominados por fornecedores (SD), Setores intensivos em escala (SI), Setores dominados por fornecedores especializados (SS) e Setores baseados em ciência (SB).

P-valor entre parênteses

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%

Fonte: PINTEC/IBGE e WIOD. Elaboração própria.

Tabela 7 – Resultados do índice de Pearson para a correlação entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e os indicadores de inovação setorial para os Setores baseados em ciência (SB) e os Setores dominados por fornecedores especializados (SS)<sup>1</sup>

Variáveis de consumo intermediário de serviços empresariais	(E)			(F)		
	Setores baseados em ciência (SB) Número de observações = 24			Setores dominados por fornecedores especializados (SS) Número de observações = 9		
	<i>Inovação</i>	<i>Inovação em produto</i>	<i>Inovação em processo</i>	<i>Inovação</i>	<i>Inovação em produto</i>	<i>Inovação em processo</i>
<i>BS_Y</i>	0,593*** (0,002)	0,688*** (0,000)	0,255 (0,229)	-0,085 (0,829)	0,457 (0,217)	0,031 (0,937)
<i>Valor_Y</i>	0,418** (0,042)	0,522*** (0,009)	0,119 (0,580)	-0,140 (0,720)	0,726** (0,027)	-0,095 (0,807)
<i>Custo_Y</i>	0,432** (0,035)	0,528*** (0,008)	0,126 (0,557)	-0,064 (0,870)	0,342 (0,368)	0,058 (0,883)
<i>ValorTelecomFin_Y</i>	0,504** (0,012)	0,635*** (0,001)	0,181 (0,398)	-0,135 (0,729)	0,578 (0,103)	-0,045 (0,908)
<i>ValorTelecom_Y</i>	0,458** (0,025)	0,583*** (0,003)	0,147 (0,493)	-0,104 (0,790)	0,726** (0,027)	0,147 (0,493)
<i>Logística_Y</i>	0,378* (0,069)	0,455** (0,026)	0,089 (0,679)	-0,067 (0,864)	0,412 (0,271)	0,054 (0,891)
<i>BS_CI</i>	0,346* (0,098)	0,422** (0,040)	0,072 (0,739)	-0,094 (0,811)	0,353 (0,352)	0,055 (0,888)
<i>Valor_CI</i>	0,324 (0,122)	0,401* (0,052)	0,058 (0,788)	-0,151 (0,699)	0,675** (0,046)	-0,103 (0,792)
<i>Custo_CI</i>	0,352* (0,092)	0,427** (0,038)	0,076 (0,723)	-0,062 (0,874)	0,201 (0,605)	0,093 (0,812)
<i>ValorTelecomFin_CI</i>	0,411** (0,046)	0,462** (0,023)	0,086 (0,689)	-0,171 (0,659)	0,458 (0,216)	-0,035 (0,929)
<i>ValorTelecom_CI</i>	0,367** (0,077)	0,583*** (0,003)	0,147 (0,493)	-0,113 (0,771)	0,702** (0,035)	-0,048 (0,902)
<i>Logística_CI</i>	0,307 (0,144)	0,368** (0,077)	0,047 (0,827)	-0,070 (0,858)	0,316 (0,408)	0,079 (0,840)

<sup>1</sup> Conforme classificação setorial de Pavitt.

P-valor entre parênteses

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%

Fonte: PINTEC/IBGE e WIOD. Elaboração própria.

### 3.3.3. Modelo econométrico para a inovação setorial via consumo de serviços empresariais

A segunda estratégia empírica utilizada neste trabalho com o intuito de buscar evidências sobre a relação entre o consumo intermediário de serviços empresariais e a inovação setorial consiste em um modelo econométrico.

A análise desenvolvida nesta seção segue a mesma estratégia econométrica de Evangelista et al. (2013). Os autores estimam o impacto de serviços empresariais sobre a inovação controlando por variáveis para tamanho das firmas, gasto total com inovação e capital humano. Além disso, os autores incluem *dummies* de tempo, setor (conforme classificação setorial de Pavitt) e país (uma vez que trabalha com dados em painel para quatro países).

Duas diferenças cruciais são destacadas na estimação deste trabalho em relação ao modelo original: primeiro, avalia-se apenas o caso brasileiro ao invés de um painel de países. Essa limitação à apenas um país deve-se ao fato de que as variáveis da pesquisa brasileira de inovação – a PINTEC – não são diretamente comparáveis às variáveis de pesquisas internacionais, inviabilizando uma compatibilização até mesmo com o painel de dados de Evangelista et al. (2013).

A segunda diferença consiste em utilizar as variáveis de consumo intermediário de serviços empresariais (listadas na Tabela 2) diretamente na regressão. No artigo de Evangelista et al. (2013), os autores propõem um indicador de intensidade de inovação em serviços empresariais (o qual os autores denominam *innovation-weighted BS intensity indicator*). Esse indicador é calculado como o total do gasto em inovação dividido pelo total do faturamento do setor, ponderado pela participação de serviços empresariais no consumo intermediário ou produção total de cada setor. No entanto, ao incluir essa variável na regressão, é possível que os resultados obtidos se devam ao fator multiplicador que envolve o gasto com inovação, o que pode enviesar os resultados. Como deseja-se verificar essencialmente o papel do consumo intermediário de serviços empresariais, optou-se por utilizar diretamente as participações de serviços empresariais, calculadas anteriormente.

Dadas as diferenças metodológicas em relação ao trabalho de Evangelista et al. (2013), o modelo estimado neste trabalho consiste em:

$$Inov_{k,t} = \alpha_0 + \alpha_1 ServEmp_{k,t} + \alpha_2 GastInov_{k,t} + \alpha_3 TamFirma_{k,t} + \alpha_4 CH_{k,t} + \varepsilon_{k,t} \quad (1)$$

Onde: *Inov* é o indicador de inovação por setor, *ServEmp* é o consumo intermediário de serviços por setor, *GastInov* é a razão do gasto com inovação e o número de trabalhadores do setor, *TamFirma* é o tamanho médio das firmas do setor mensurado por número de empregados, *CH* é a variável de capital humano mensurada por anos de escolaridade dos trabalhadores do setor, *k* é setor industrial e *t* é o período.

As variáveis de inovação e consumo intermediário de serviços são as mesmas discutidas anteriormente e listadas na Tabela 3. Ademais, cabe notar que em algumas das estimações serão incluídas mais de uma variável de consumo intermediário de serviços. Sobre isso, vale notar que os indicadores mais desagregados não implicam em dupla contabilização de setores de atividades de serviços – conforme descrito na Tabela 14 nos Apêndices – de modo que a inclusão de mais de um indicador não implica em redundância. Além disso, é possível argumentar a existência de uma correlação positiva entre as variáveis mais desagregadas (por exemplo, *Valor\_Y* e *Custo\_Y* possuem um coeficiente de correlação de 0,6505, significativo ao nível de 1%). Com isso, a omissão de indicadores prejudicaria a interpretação dos resultados.

As variáveis de controle são provenientes das PINTEC e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), ambas divulgadas pelo IBGE. O gasto com inovação (*GastInov*) foi calculado a partir da PINTEC e consiste na variável de “gasto com atividades inovativas” dividida pelo número de trabalhadores das firmas da pesquisa. Além disso, por se tratar de uma variável monetária, os valores foram deflacionados pelo IPA/FGV. A variável de tamanho médio da firma (*TamFirma*) também foi obtida a partir da PINTEC e é calculada como a razão entre o pessoal ocupado por setor pelo número total de firmas. Por fim, a variável de capital humano (*CH*) é baseada nos microdados da PNAD/IBGE, consistindo no número de anos de estudo médio do pessoal ocupado por setor.

Cabe destacar, ainda, que apenas os setores industriais são incorporados no modelo. A exclusão da agricultura e pecuária se deve, primordialmente, ao fato de que não há dados sobre inovação nesse setor, pois o mesmo não é abrangido pela PINTEC. Além disso, também são excluídos os setores de serviços, por duas razões: uma, diz respeito ao fato de que apenas setores de serviços empresariais com elevado grau inovador são abrangidos pela PINTEC, o que poderia enviesar os resultados; e a outra razão deve-se ao fato de que se deseja verificar essencialmente o efeito

transbordamento da capacidade inovativa dos serviços sobre a capacidade inovativa de outros setores da economia.

A Tabela 8 sumariza as variáveis de controle do modelo. Já a tabela 8 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis dependentes, das variáveis de interesse e das variáveis de controle do modelo.

Os dados da Tabela 9 mostram que, em média, 42,10% das empresas realizaram inovações entre 2006 e 2014, sendo que uma proporção de 25,97% das empresas inovaram em produto, enquanto 36,29% inovaram em processo. No entanto, o potencial inovativo por setor industrial é bastante heterogêneo: o percentual de empresas inovadoras varia de 18,91% por setor a 83,33%, sendo que a inovação em produto apresenta a maior dispersão nos dados.

Sobre o consumo intermediário de serviços empresariais, nota-se que esse consumo representa, em média, cerca de 18,20% do consumo intermediário por setor (medido pela variável *BS\_C*) e cerca de 11,32% do produto por setor medido pela variável *BS\_Y*. Em geral, a variável de consumo intermediário de serviço apresenta dispersão maior quando calculada como razão do consumo intermediário por setor do que em relação ao produto setorial.

Além disso, cabe destacar que o consumo intermediário de serviços predomina sobre atividades que possuem baixo potencial de agregar valor. Por exemplo, enquanto o indicador de consumo intermediário de serviços de valor em relação ao produto (*Valor\_Y*) apresenta uma média de 1,56% (sendo o valor máximo de 5,32%, o indicador de consumo intermediário de serviços de custo em relação ao produto (*Custo\_Y*) é, em média, de 9,76% (podendo chegar a 17,48%).

A heterogeneidade setorial também é verificada em variáveis para gasto com inovação, tamanho médio da firma e capital humano. Enquanto a média de gasto com inovação por empregado (*GastInov*) é de R\$ 12,27 mil por setor, o valor dessa variável pode chegar a R\$ 60,76 mil. Já a variável de capital humano (*CH*), varia de uma média de 6,6 anos de estudos até 12,5 anos de estudo, por setor. Por fim, o tamanho médio das firmas (*TamFirma*) é de 263 empregados, sendo que essa variável oscila entre 30 e 3760 empregados por firma.

Tabela 8 – Descrição das variáveis de controle do modelo

Variável	Descrição	Fonte	Período
<i>GastInov</i>	Gasto com inovação por empregado em R\$ 1.000	PINTEC/IBGE	

<i>TamFirma</i>	Tamanho da firma mensurado por número de empregados	PINTEC/IBGE	Valores para os anos 2008, 2011 e 2014
<i>CH</i>	Escolaridade média dos trabalhadores do setor em anos de estudo	PNAD/IBGE	

Elaboração própria.

Tabela 9 – Estatísticas descritivas das variáveis<sup>1</sup> do modelo

Variável	Média	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Variáveis dependentes (em %)				
<i>Inovação</i>	42,06	13,76	18,92	83,33
<i>Inovação em produto</i>	25,97	15,67	5,10	83,33
<i>Inovação em processo</i>	36,29	11,27	17,74	70,38
Variáveis de interesse (em %)				
<i>BS_CI</i>	18,20	8,01	4,40	48,99
<i>BS_Y</i>	11,32	3,68	4,35	22,80
<i>Valor_CI</i>	2,47	1,82	0,09	10,59
<i>Valor_Y</i>	1,56	1,05	0,09	5,32
<i>Custo_CI</i>	15,72	6,85	4,29	46,53
<i>Custo_Y</i>	9,76	2,91	4,24	17,48
<i>Logística_CI</i>	11,82	6,12	3,40	39,44
<i>Logística_y</i>	7,32	2,64	3,36	15,44
<i>ValorTelecomFin_CI</i>	6,38	2,34	1,00	14,79
<i>ValorTelecomFin_Y</i>	4,00	1,32	0,99	7,35
<i>ValorTelecom_CI</i>	3,38	2,05	0,14	11,49
<i>ValorTelecom_Y</i>	2,12	1,21	0,14	5,70
Variáveis de controle				
<i>GastInov (em R\$ mil)</i>	12,28	12,70	1,03	60,76
<i>TamFirma (em número de empregados)</i>	262,53	623,14	30,33	3760,36
<i>CH (em anos de estudo)</i>	10,09	1,43	6,61	12,49

<sup>1</sup> Número de observações: 96 (32 setores em três períodos de observação)

Fonte: PINTEC/IBGE, WIOD e PNAD/IBGE. Elaboração própria.

A equação 1 foi estimada para um banco de dados em painel, contendo 32 setores industriais, conforme a classificação da CNAE 2.0, e abrangendo três períodos (2008, 2011 e 2014), empregando-se o método de mínimos quadrados ordinários (MQO). Vale destacar, ainda, que devido ao pouco número de observações, não foi possível aplicar efeitos fixos para cada setor de atividade. A fim de sanar parcialmente esta limitação da análise empírica, optou-se por incluir efeitos fixos para grupos de atividades, seguindo a mesma estratégia de Evangelista et al. (2013). Desse modo, a regressão incorpora efeitos fixos para grupos de atividades, seguindo a classificação da Tabela 16 nos Apêndices. Isto é, a estimação apresenta efeitos fixos para os quatro

grupos de atividades: Setores dominados por fornecedores (SD), Setores intensivos em escala (SI), Setores dominados por fornecedores especializados (SS) e Setores baseados em ciência (SB). Em suma, trata-se de uma estimação por mínimos quadrados agrupados.

Os resultados das estimações utilizando as variáveis de consumo intermediário de serviços em relação ao produto do setor são apresentados na Tabela 10 (em que a variável dependente é o percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo – *Inovação*) e na Tabela 11 (em que as variáveis dependente são o percentual de empresas que inovaram em produto e o percentual de empresas que inovaram em processo – *Inovação em produto* e *Inovação em processo*, respectivamente). Já os resultados que empregam o consumo intermediário de serviços em relação ao consumo intermediário total do setor são apresentados nas Tabelas 13 (variável dependentes: *Inovação*) e 13 (variáveis dependentes: *Inovação em produto* e *Inovação em processo*).

Primeiro, discute-se os resultados das Tabelas 10 e 11. Em todas as estimações, as variáveis de controle apresentam o sinal positivo, conforme previsto pela teoria econômica. Além disso, a variável *CH* apresenta valores significativos ao menos ao nível de 10% nas estimações (1), (2), (5), (6), (8), (9) e (10). A variável *TamFirma* apresenta significância ao nível de 1% em todos os modelos estimados.

Na Tabela 10, as variáveis *BS\_Y*, *Valor\_Y*, *ValorTelecomFin\_Y* e *ValorTelecom\_Y* apresentam coeficientes positivos, conforme previsto pela discussão teórica apresentada no capítulo 2. Além disso, *Valor\_Y*, *ValorTelecomFin\_Y* e *ValorTelecom\_Y* apresentam valores significativos nas estimações (2), (3) e (4), apresentando coeficientes relativamente altos.

Por outro lado, as variáveis *Custo\_Y* e *Logística\_Y* apresentam sinais negativos, sendo que *Logística\_Y* é significativa ao nível de 1% na estimação (3). Primeiramente, cabe destacar que a ausência de significância não permite concluir sobre a relação entre essas variáveis e os indicadores de inovação. Quanto ao resultado significativo encontrado para *Logística\_Y*, é possível argumentar que esse resultado está relacionado ao fato de que essa variável agrega serviços que, em geral, não contribuem para a estrutura inovativa das firmas. Desse modo, o sinal negativo pode indicar que essas atividades concorrem com recursos destinados à inovação, de modo

que o aumento do consumo desses serviços, implicaria em um efeito negativo sobre a inovação.

Já a tabela 11 destaca o resultado já verificado na análise de correlação da seção anterior: os dados indicam a existência de um efeito positivo do consumo intermediário de serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros sobre a Inovação em produto por setor, conforme mostrado pelos coeficientes positivos e significativos das variáveis *BS\_Y*, *Valor\_Y*, *ValorTelecomFin\_Y* e *ValorTelecom\_Y* das estimações (5), (6), (7) e (8). De forma análoga a Tabela 9, as variáveis para serviços de custo apresentam coeficientes negativos e com baixa significância.

Sobre esses resultados, evidencia-se os coeficientes elevados de *Valor\_Y*, *ValorTelecomFin\_Y* e *ValorTelecom\_Y* nas regressões (6), (7) e (8). Esses coeficientes indicam que uma variação de 1% nessas variáveis de consumo intermediário de serviços, implicam em um aumento de até 5,72% no percentual de empresas inovadoras do setor.

Além disso, os resultados não apresentam nenhum coeficiente significativo para as variáveis de interesse nas estimações (9), (10), (11) e (12), da Tabela 11, impossibilitando concluir sobre a relação entre consumo intermediário de serviços e Inovação em processo.

As Tabelas 12 e 13 utilizam as variáveis de interesse calculadas em relação ao consumo intermediário (*BS\_CI*, *Valor\_CI*, *Custo\_CI*, *ValorTelecomFin\_CI*, *ValorTelecom\_CI* e *Logística\_CI*). Em geral, os resultados encontrados anteriormente são mantidos, embora os coeficientes calculados nas estimações das Tabelas 12 e 13 sejam relativamente menores do que os coeficientes das variáveis de interesse nas Tabelas 9 e 10.

Em resumo, os resultados das estimações comprovam a existência de uma relação positiva entre os indicadores de consumo intermediário de serviços e os indicadores de inovação em produto e/ou processo (*Inovação*) e de inovação em produto (*Inovação em produto*).

Tabela 10 – Resultados da estimação<sup>1</sup> do modelo para o efeito do consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao produto (*Y*), sobre o percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo (*Inovação*)



Variável dependente: *Inovação* – Percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo, por setor

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>BS_Y</i>	0,394 (0,272)			
<i>Valor_Y</i>		2,851** (1,402)		
<i>Custo_Y</i>		-0,317 (0,480)		
<i>ValorTelecomFin_Y</i>			3,854*** (1,210)	
<i>ValorTelecom_Y</i>				2,927** (1,141)
<i>Logística_Y</i>			-1,005* (0,545)	-0,416 (0,460)
<i>CH</i>	2,376** (0,925)	1,753* (0,978)	0,492 (1,096)	1,075 (1,071)
<i>TamFirma</i>	0,010*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,008*** (0,002)	0,008*** (0,002)
<i>GastoInov</i>	0,063 (0,099)	0,084 (0,098)	0,112 (0,096)	0,103 (0,098)
Constante	19,89* (10,76)	18,88** (11,76)	16,83*** (11,83)	14,49*** (12,19)
Efeitos fixos para grupos <sup>2</sup>	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de observações	96	96	96	96
R-quadrado	0,630	0,643	0,664	0,651
R-quadrado ajustado	0,591	0,602	0,624	0,610

<sup>1</sup> Estimação pelo método de mínimos quadrados agrupados

<sup>2</sup> Utiliza-se efeitos fixos para grupos de atividades, conforme classificação setorial proposta por Pavitt (1984) e Cavalcante (2014).

Erros padrões robustos entre parênteses.

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%

Elaboração própria.

Tabela 11 – Resultados da estimação<sup>1</sup> do modelo para o efeito do consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao produto (*Y*), sobre o percentual de empresas que inovaram em produto (*Inovação em produto*) e o percentual de empresas que inovaram em processo (*Inovação em processo*)

	Variável dependente: <i>Inovação em produto</i> – Percentual de empresas que inovaram em produto, por setor				Variável dependente: <i>Inovação em processo</i> – Percentual de empresas que inovaram em processo, por setor			
	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<i>BS_Y</i>	0,820*** (0,285)				0,0134 (0,250)			
<i>Valor_Y</i>		5,208*** (1,411)				0,227 (1,310)		
<i>Custo_Y</i>		-0,450 (0,484)				-0,0492 (0,449)		
<i>ValorTelecomFin_Y</i>			5,714*** (1,210)				1,511 (1,153)	
<i>ValorTelecom_Y</i>				4,558*** (1,156)				0,893 (1,073)
<i>Logística_Y</i>			-1,159** (0,545)	-0,340 (0,466)			-0,592 (0,519)	-0,299 (0,432)
<i>CH</i>	4,035*** (0,967)	2,923*** (0,984)	1,370 (1,096)	2,118* (1,085)	1,593* (0,849)	1,539* (0,914)	0,778 (1,044)	1,141 (1,007)
<i>TamFirma</i>	0,013*** (0,002)	0,011*** (0,002)	0,011*** (0,002)	0,011*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,008*** (0,002)	0,008*** (0,002)
<i>GastoInov</i>	0,067 (0,103)	0,105 (0,099)	0,136 (0,096)	0,127 (0,099)	-0,008 (0,091)	-0,006 (0,092)	0,014 (0,092)	0,006 (0,092)
Constante	-19,18* (11,24)	-3,126 (11,84)	4,777 (11,83)	2,426 (12,36)	22,53** (9,872)	23,32** (10,98)	29,86*** (11,27)	27,65** (11,46)
Efeitos fixos para grupos <sup>2</sup>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de observações	96	96	96	96	96	96	96	96
R-quadrado	0,689	0,721	0,741	0,723	0,536	0,536	0,545	0,540
R-quadrado ajustado	0,656	0,689	0,710	0,691	0,487	0,481	0,492	0,486

<sup>1</sup> Estimação pelo método de mínimos quadrados agrupados.

<sup>2</sup> Utiliza-se efeitos fixos para grupos de atividades, conforme classificação setorial proposta por Pavitt (1984) e Cavalcante (2014).

Erros padrões robustos entre parênteses.

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%

Elaboração própria

Tabela 12 – Resultados da estimação<sup>1</sup> do modelo para o efeito do consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao consumo intermediário total do setor (*CI*), sobre o percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo (*Inovação*)

Variável dependente: *Inovação* – Percentual de empresas que inovaram em produto e/ou processo, por setor

	(13)	(14)	(15)	(16)
<i>BS_CI</i>	0,114 (0,121)			
<i>Valor_CI</i>		1,412* (0,716)		
<i>Custo_CI</i>		-0,150 (0,187)		
<i>ValorTelecomFin_CI</i>			1,954*** (0,680)	
<i>ValorTelecom_CI</i>				1,512** (0,631)
<i>Logistica_CI</i>			-0,499* (0,252)	-0,215 (0,197)
<i>CH</i>	2,636*** (0,910)	2,050** (0,953)	1,093 (1,042)	1,459 (1,030)
<i>TamFirma</i>	0,010*** (0,002)	0,010*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,009*** (0,002)
<i>GastoInov</i>	0,062 (0,099)	0,072 (0,099)	0,106 (0,098)	0,089 (0,098)
Constante	19,60* (10,97)	25,95** (11,53)	11,79*** (11,47)	11,01** (11,78)
Efeitos fixos para grupos <sup>2</sup>	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de observações	96	96	96	96
R-quadrado	0,625	0,643	0,656	0,646
R-quadrado ajustado	0,586	0,601	0,615	0,604

<sup>1</sup> Estimação pelo método de mínimos quadrados agrupados

<sup>2</sup> Utiliza-se efeitos fixos para grupos de atividades, conforme classificação setorial proposta por Pavitt (1984) e Cavalcante (2014).

Erros padrões robustos entre parênteses.

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%

Elaboração própria.

Tabela 13 – Resultados da estimação<sup>1</sup> do modelo para o efeito do consumo intermediário de serviços empresariais, calculado em relação ao consumo intermediário total do setor (*CI*), sobre o percentual de empresas que inovaram em produto (*Inovação em produto*) e o percentual de empresas que inovaram em processo (*Inovação em processo*)

	Variável dependente: <i>Inovação em produto</i> – Percentual de empresas que inovaram em produto, por setor				Variável dependente: <i>Inovação em processo</i> – Percentual de empresas que inovaram em processo, por setor			
	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
<i>BS_CI</i>	0,244* (0,129)				-0,00884 (0,110)			
<i>Valor_CI</i>		2,548*** (0,735)				0,0626 (0,665)		
<i>Custo_CI</i>		-0,225 (0,192)				-0,0233 (0,174)		
<i>ValorTelecomFin_CI</i>			2,729*** (0,704)				0,753 (0,641)	
<i>ValorTelecom_CI</i>				2,217*** (0,656)				0,438 (0,589)
<i>Logistica_CI</i>			-0,584** (0,261)	-0,207 (0,205)			-0,263 (0,237)	-0,125 (0,184)
<i>CH</i>	4,574*** (0,969)	3,533*** (0,978)	2,490** (1,079)	2,915*** (1,072)	1,605* (0,829)	1,573* (0,885)	0,967 (0,982)	1,226 (0,963)
<i>TamFirma</i>	0,013*** (0,002)	0,012*** (0,002)	0,012*** (0,002)	0,012*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,009*** (0,002)
<i>GastoInov</i>	0,065 (0,106)	0,084 (0,101)	0,125 (0,101)	0,104 (0,102)	-0,009 (0,091)	-0,008 (0,092)	0,010 (0,092)	-0,000 (0,092)
Constante	-19,89* (11,68)	-8,622 (11,66)	-3,432 (11,88)	-3,769 (12,26)	22,74** (9,995)	23,09** (10,55)	27,78** (10,81)	26,45** (11,01)
Efeitos fixos para grupos <sup>2</sup>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de observações	96	96	96	96	96	96	96	96
R-quadrado	0,672	0,707	0,715	0,705	0,536	0,536	0,544	0,539
R-quadrado ajustado	0,638	0,673	0,682	0,670	0,487	0,481	0,490	0,485

<sup>1</sup> Estimação pelo método de mínimos quadrados agrupados.

<sup>2</sup> Utiliza-se efeitos fixos para grupos de atividades, conforme classificação setorial proposta por Pavitt (1984) e Cavalcante (2014).

Erros padrões robustos entre parênteses.

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%

Elaboração própria

#### 4. Considerações finais

O estudo abordou o papel dos serviços empresariais para o processo de inovação de outros setores econômicos. Mais especificamente, o trabalho explorou a hipótese de que esses serviços, por meio do consumo intermediário, contribuiriam para o processo inovativo da economia. Essa hipótese está pautada no entendimento de que os serviços empresariais – especialmente os serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros – são atividades que dão suporte ao processo de inovação nas firmas-clientes.

Tendo em vista essa argumentação, o trabalho avaliou a relação entre o consumo intermediário de serviços empresariais e os indicadores de inovação setorial das firmas-clientes na indústria brasileira. Nesse sentido, o trabalho constitui a primeira tentativa de avaliar o processo de inovação industrial no Brasil, levando em consideração o papel intermediário desempenhado por serviços empresariais, especialmente de atividades de agregação de valor.

Com base em dados de consumo intermediário de serviços e de inovação setorial, adotou-se uma estratégia empírica fundamentada em índices de correlação entre as variáveis de interesse e estimações por mínimos quadrados agrupados. Dessa forma, constatou-se a existência de uma relação positiva e significativa entre serviços empresariais – e mais especificamente, serviços de valor, telecomunicações e serviços financeiros – e o percentual de empresas inovadoras por setor industrial no Brasil.

Sob a ótica dos resultados encontrados, conclui-se que o papel desempenhado por serviços empresariais no processo de inovação de outros setores é um importante aspecto a ser considerado em políticas de inovação. Ou seja, a inovação industrial deve ser entendida levando em consideração o emprego de atividades intermediárias que podem impulsionar o processo inovativo. Ademais, desenvolver serviços de agregação de valor e incentivar a sua maior interação com os setores industriais é uma estratégia que tem o potencial de trazer ganhos para a inovação nacional.

Uma importante limitação do trabalho consiste na impossibilidade de mensurar a qualidade de interação entre serviços e indústria. Isto é, adota-se um indicador puramente quantitativo para o consumo intermediário de serviços. Não obstante, cabe destacar que não é apenas a quantidade de serviços utilizados como insumo na

produção que pode ter resultados relevantes para a inovação, como também a qualidade dos serviços utilizados e o grau de harmonia da interação.

Ainda, é importante enfatizar que os sistemas de contas nacionais atuais, tanto o brasileiro, quanto os adotados internacionalmente, mostram-se obsoletos no sentido de mensurar a dinâmica da interação entre serviços e indústria ao longo da cadeia de produção (Arbache, 2014; Leão, 2016).

Sobre isso, é fundamental notar que há uma dificuldade em delimitar setores tendo em vista a incorporação de serviços tanto no processo produtivo quanto no produto final ofertado pelas firmas industriais. Isto é, a nova dinâmica produtiva, afetada em grande medida pelo processo de servicização da economia, implica que os setores de serviços e industriais estão cada vez mais integrados, dificultando a contabilização pelas estatísticas atualmente disponíveis. Na prática, as estatísticas setoriais ainda tentam olhar para os setores individualmente, sem levar em consideração a composição mais complexa dos produtos, que tendem a ser cada vez mais o resultado de uma combinação de componentes materiais e imateriais. Nesse sentido, a reformulação das estatísticas atuais, de modo a captar essa nova dinâmica econômica, pode trazer resultados mais precisos para o estudo da inovação via serviços.

Por fim, trabalhos futuros sobre o tema podem buscar aprofundar o entendimento sobre a interação entre serviços e outros setores no processo de inovação, por meio de estudos de casos. Além disso, é possível que pesquisas baseadas em microdados setoriais tragam resultados adicionais relevantes para a discussão.

## 5. Referências

ARBACHE, J. Serviços e competitividade industrial no Brasil. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI (Org.). CNI, Brasília: 2014.

ARBACHE, J. e MOREIRA, R. How Can Services Improve Productivity? The Case of Brazil. REDLAS, Montevideo: 2015.

ARAÚJO, B. Políticas de inovação e suas instituições no Brasil e na China. Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 16, p. 65-75, 2011,

ARBIX, G. e DE NEGRI, J. A Nova Competitividade da Indústria e o Novo Empresariado - uma hipótese de trabalho. São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 2, p. 21-30, 2005,

- BARRAS, R. Towards a theory of innovation in services. *Research Policy*, v. 15, p. 161-173, 1986.
- BAUMOL, W. J. Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis. *The American Economic Review*, v. 57, n. 3, p. 419-420, 1967
- BAUMOL, W. J. Paradox of the services: exploding costs, persistent demand. In: RAA, T. e SCHETTKAT, R. (Orgs.). *The Growth of Service Industries*, p. 3-28, 2001.
- CÁCERES, R. e GUZMÁN, J. Seeking an innovation structure common to both manufacturing and services. *Services Business*, v. 9, p. 361-379, 2015.
- CASTELLACI, F. Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. *Research Policy*, 37: 978-994, 2008.
- CAVALCANTE, L. R. Classificações tecnológicas: uma sistematização. *Nota Técnica*, n. 17. IPEA: Brasília, 2014.
- CLARK, C. *The Conditions of Economic Progress*. McMillan & Co.s London, 1940.
- DADUSH, U. Is manufacturing still a key to growth? OCP Policy Center. *Policy Paper*, 2015.
- DE NEGRI, F. e CAVALCANTE, L. R. Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro. *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, n. 24, p. 7-17, 2013,
- DE NEGRI, F., CAVALCANTE, L. R. e JACINTO, P. A. Inovação, P&D e produtividade na indústria brasileira. In: DE NEGRI, F. e CAVALCANTE, L. R. (Orgs.). *Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes*. Brasília: ABDI, IPEA, p. 43-68, 2015.
- DESMARCHELIER, B., DJELLAL, F. E GALLOUJ, F. Knowledge intensive business services and long term growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 25, p. 188-205, 2013.
- DI MEGLIO, G; GALLEGGO, J., MAROTO, A. e SAVONA, M. *Services in Developing Economies: A New Chance for Catching-Up?* University of Sussex: Working Paper Series, 2015.
- DUARTE, M., RESTUCCIA, D. *Relative Prices and Sectoral Productivity*. University of Toronto, Working Paper, 2015.
- DUARTE, M., RESTUCCIA, D. The role of the structural transformation in aggregate productivity. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 125, p. 129-173, 2009.
- EICHENGREEN, B., e GUPTA, P. The two waves of service sector growth. NBER. Working Paper, n. 14968, 2009.
- EUROPEAN COMMISSION. *High-Level Group on Business Services – Final Report*, 2014.
- EVANGELISTA, R., LUCHESE, M e MELICIANI, V. Business services, innovation and sectoral growth, *Structural Change and Economics Dynamics*, v. 35, p. 119-132, 2013.

- FIGUEIREDO, R., FERREIRA, J. e MARQUESA, C. A dimensão conceitual de Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) como fator-chave para a inovação. *Sistemas & Gestão*, v. 10, p. 148-157, 2015.
- FISHER, A. G. B. Primary, Secondary and Tertiary Production. *Economic Record*, v. 15, p. 24–38, 1939.
- GALLOUJ, F. e WEINSTEIN, O. Innovation in services. *Research Policy*, v. 26, p. 537-556, 1997.
- GALLOUJ, F. e SAVONA, M. Innovation in services: a review of the debate and a research agenda. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 19, p. 149-172, 2009.
- GIOVANINI, A. e AREND, M. Contribuição dos serviços para o crescimento econômico: a quinta lei de Kaldor. REDLAS, São Paulo, 2016.
- HIPP, C., GALLEGO, J. e RUBALCABA, L. Shaping innovation in European knowledge-intensive business services. *Service Business*, v. 9, p. 41-55, 2015.
- HIPP, C. e GRUPP, H. Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. *Research Policy*, v. 34, p. 517-535, 2005.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa industrial de inovação tecnológica. Série relatórios metodológicos, v. 30, 2004. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv4535.pdf>>. Acesso em 10 de janeiro de 2017.
- JACINTO, P. A. e RIBEIRO, E. P. Crescimento da produtividade no setor de serviços e da indústria no Brasil: dinâmica e heterogeneidade. *Economia Aplicada*, v. 19, n. 3, p. 401-427, 2015
- KALDOR, N. Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture. Cambridge University Press, 1966.
- KAPUR, B. K. Progressive services, asymptotically stagnant services, and manufacturing: Growth and structural change. *Journal of Economic Dynamics & Control*, v. 36, p.1322-1339, 2012.
- KUBOTA, L. C. As Kibs e a inovação tecnológica das firmas de serviços. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 18, n. 2 (36), p. 349-369, 2009.
- KUBOTA, L. C., OLIVEIRA, J. e MAYER, R. O Sistema Setorial de Inovação de TICs no Brasil e o Surgimento de Novas Firms, Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 24, p. 61-73, 2013.
- LEÃO, R. Reinterpretando a mudança estrutural dos EUA: A conexão entre indústria e serviços. 72 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia do Setor Público) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- LEWIS, W. A. Economic Development with Unlimited Supplies of Labor. Manchester School, 1954.



MAS-VERDÚ, F.; WENSLEY, A.; ALBA, M. e ÁLVAREZ-COQUE, J. How much does KIBS contribute to the generation and diffusion of innovation? *Service Business*, v. 5, p. 195-212, 2011.

MINA, A., BASCAVUSOGLU-MOREAU, E. e HUGHES, A. Open service innovation and the firm's search for external knowledge. *Research Policy*, v. 43, p. 853-866, 2014.

MUELLER, E. e ZENKER, A. Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems. *Research Policy*, v. 30, p. 1501-1516, 2001.

NORDÅS, H. K. e KIM, Y. The role of services for competitiveness in manufacturing. *OECD Trade Policy, Papers*, n. 148, OECD Publishing, 2013.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. *OECD Perspectives on Global Development 2014: Boosting Productivity to Avoid the Middle Income Trap*. Paris: 2014.

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development – e EUROSTAT – Statistical Office of the European Communities. *Oslo Manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data, 3rd Edition - Third edition*. OECD Publishing, Paris, 2005.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, n. 13, p. 343-373, 1984.

RODRIK, D. Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*, v. 21, p. 1-33, 2016.

SANTAMARÍA, L., NIETO, M. e MILES, I. Service innovation in manufacturing firms: Evidence from Spain. *Technovation*, v 32, p. 144-155, 2012.

SAVONA, M. e STEINMUELLER, W. Service output, innovation and productivity: A time-based conceptual framework. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 27, p. 118-132, 2013.

SZIRMAI, A. e VESPARGEN, B. Manufacturing and economic growth in developing countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 34, p. 46-59, 2015.

SHI, X., WU, Y. e ZHAO, D. Knowledge intensive business services and their impact on innovation in China, *Service Business*, v. 8, p. 479-498, 2014.

THIRLWALL, A. P. A plain man's guide to Kaldor's growth laws. *Journal of post Keynesian economics*, v. 5, n. 3, p. 345-358, 1983.

VARGAS, E. R., BOHRER, C. T., FERREIRA, L. B. e MOREIRA, M. F. Pesquisa sobre inovação em serviços no Brasil: estágio atual, desafios e perspectivas. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, v. 2, n.1, p. 3-21, 2013.

Apêndice

Tabela 14 – Classificações dos setores de serviços empresariais em serviços empresariais abrangidos pelas matrizes insumo-produto do WIOD

Setores do WIOD	Serviços empresariais ( <i>BS</i> )	Serviços de valor ( <i>Valor</i> )	Serviços de custo ( <i>Custo</i> )	Serviços de valor, serviços financeiros e telecomunicações. ( <i>ValorTelecomFin</i> )	Serviços de logística e outros ( <i>Logística</i> )
Serviços de programação, consultoria e atividades conexas; Atividades de serviços de informação	X	X		X	
Atividades de arquitetura e engenharia; Testes e análises técnicas	X	X		X	
Pesquisa e desenvolvimento científico	X	X		X	
Publicidade e estudos de mercado	X	X		X	
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	X	X		X	
Transporte terrestre	X		X		X
Transporte aquático	X		X		X
Transporte aéreo	X		X		X
Armazenagem e atividades de apoio para transporte	X		X		X
Atividades postais e de courier	X		X		X
Atividades editoriais	X		X		X
Produção de filmes cinematográficos, vídeos e programas de televisão, gravação de som e edição de música; Programação e difusão	X		X		
Telecomunicações	X		X	X	
Serviços financeiros	X		X	X	
Seguros, resseguros e fundos de pensões	X		X		X
Atividades auxiliares dos serviços financeiros e atividades de seguros	X		X	X	
Atividades imobiliárias	X		X		X
Atividades jurídicas e contabilísticas; Atividades das sedes sociais; Atividades de consultoria em gestão	X		X		X
Atividades de serviços administrativos e de apoio	X		X		X

Elaboração própria.

Tabela 15 – Compatibilização entre os setores das pesquisas do IBGE (segundo a CNAE 2.0) e os setores das matrizes insumo-produto do WIOD

(Continua)

Setores do IBGE (CNAE 2.0)	Setores do WIOD
B Indústrias extrativas	<i>Mining and quarrying</i>
10 Fabricação de produtos alimentícios	<i>Manufacture of food products, beverages and tobacco products</i>
11 Fabricação de bebidas	
12 Fabricação de produtos do fumo	
13 Fabricação de produtos têxteis	<i>Manufacture of textiles, wearing apparel and leather products</i>
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	
16 Fabricação de produtos de madeira	<i>Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials</i>
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	<i>Manufacture of paper and paper products</i>
17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	
17.D Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel (17.2 e 17.3 e 17.4)	
18 Impressão e reprodução de gravações	<i>Printing and reproduction of recorded media</i>
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	<i>Manufacture of coke and refined petroleum products</i>
19.D Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros) (19.1 e 19.3)	
19.2 Fabricação de produtos derivados do petróleo	
20 Fabricação de produtos químicos	<i>Manufacture of chemicals and chemical products</i>
20.1 Fabricação de produtos químicos inorgânicos	
20.2 Fabricação de produtos químicos orgânicos	
20.A Fabricação de resinas e elastômeros, fibras artificiais e sintéticas, defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários (20.3 e 20.4 e 20.5)	
20.6 Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	
20.D Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins e de produtos diversos (20.7 e 20.9)	<i>Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations</i>
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	
21.1 Fabricação de produtos farmoquímicos	
21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos	<i>Manufacture of rubber and plastic products</i>
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	

Tabela 15 – Compatibilização entre os setores das pesquisas do IBGE (segundo a CNAE 2.0) e os setores das matrizes insumo-produto do WIOD

(Continua)

Setores do IBGE (CNAE 2.0)	Setores do WIOD
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	<i>Manufacture of other non-metallic mineral products</i>
24 Metalurgia	<i>Manufacture of basic metals</i>
24.A Produtos siderúrgicos (24.1 e 24.2 e 24.3)	
24.D Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição (24.4 e 24.5)	
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	<i>Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment</i>
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	<i>Manufacture of computer, electronic and optical products</i>
26.1 Fabricação de componentes eletrônicos	
26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	
26.A Fabricação de equipamentos de comunicação (26.3 e 26.4)	
26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	
26.D Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos (26.5 e 26.7 e 26.8)	
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	<i>Manufacture of electrical equipment</i>
27.A Fabricação de geradores, transformadores e equipamentos para distribuição de energia elétrica (27.1 e 27.3)	
27.5 Fabricação de eletrodomésticos	
27.D Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos (27.2 e 27.4 e 27.9)	
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	
28.1 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	<i>Manufacture of machinery and equipment n.e.c.</i>
28.3 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	
28.5 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção	
28.D Outras máquinas e equipamentos (28.2 e 28.4 e 28.6)	
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	
29.A Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus (29.1 e 29.2)	
29..4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	
29.D Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores (29.3 e 29.5)	
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	<i>Manufacture of other transport equipment</i>
31 Fabricação de móveis	<i>Manufacture of furniture; other manufacturing</i>
32 Fabricação de produtos diversos	

Tabela 15 – Compatibilização entre os setores das pesquisas do IBGE (segundo a CNAE 2.0) e os setores das matrizes insumo-produto do WIOD

(Conclusão)

Setores do IBGE (CNAE 2.0)	Setores do WIOD
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	<i>Repair and installation of machinery and equipment</i>
35 Eletricidade, gás e outras utilidades	<i>Electricity, gas, steam and air conditioning supply</i>
61 Telecomunicações	<i>Telecommunications</i>
62 Atividades dos serviços de tecnologia da informação	<i>Computer programming, consultancy and related activities; information service activities</i>
Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador	
62.01 Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	
62.02 Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	
62.03 Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis	
62.D Outros serviços de tecnologia da informação (62.04 e 62.09)	
63.1 Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	
71 Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	<i>Architectural and engineering activities; technical testing and analysis</i>
72 Pesquisa e desenvolvimento científico	<i>Scientific research and development</i>

Elaboração própria.

Tabela 16 – Classificações dos setores industriais, segundo grupos de atividades econômicas de Pavitt (1984)

Grupo	Setores abrangidos
Setores dominados por fornecedores (SD)	Alimentos, Bebidas, Couro, Fumo, Madeira, Produtos de metal, Têxtil, Vestuário
Setores intensivos em escala (SI)	Celulose e papel, Impressão e reprodução, Metalurgia, Produtos de borracha e material plástico, Produtos de minerais não-metálicos, Veículos automotores, reboques e carrocerias
Setores dominados por fornecedores especializados (SS)	Fabricação de máquinas e equipamentos, Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
Setores baseados em ciência (SB)	Coque e refino de petróleo, Equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos, Farmoquímicos e farmacêuticos, Produtos químicos

Fonte: Pavitt (1984), Evangelista et al. (2013) e Cavalcante (2014). Elaboração própria.