

# VI ENEI Encontro Nacional de Economia Industrial

Indústria e pesquisa para inovação: novos desafios ao desenvolvimento sustentável

30 de maio a 3 de junho 2022

## Relação entre os Serviços Intensivos em Conhecimento e a Estrutura Produtiva: um estudo com base na Análise De Redes (2000 - 2014)

Matheus Rissa Peroni Ribeiro\*

**Resumo:** Este artigo examina a evolução da importância dos serviços intensivos em conhecimento para a estrutura econômica brasileira e estadunidense, em especial analisa-se a relação deste grupo de setores com as diferentes atividades compreendidas em um subsistema tecnológico. Nesse intuito, com base na metodologia de análise de redes, investiga-se as matrizes insumo-produto nacionais para estimar as densidades setoriais e intersetoriais, entre os anos de 2000 e 2014, a partir da utilização da base de dados da WIOD (2016). Os resultados indicam aumento da participação dos serviços avançados nos fluxos comerciais internos brasileiros e intensificação das relações setoriais com os demais setores analisados. Já a economia estadunidense apresenta resultados ambíguos, indicando estagnação da influência dos serviços sofisticados para a estrutura econômica no período analisado. Em síntese, as evidências sugerem potencial de dinamismo dos serviços intensivos em conhecimento para o desenvolvimento do sistema econômico brasileiro.

**Palavras-chave:** Serviços intensivos em conhecimento, estrutura produtiva, relação intersetorial, análise de redes.

**Código JEL:** C67; L14; 014.

**Área Temática:** Redes e sistemas urbanos, regionais e nacionais.

---

## Relation between Knowledge-Intensive Business Services and Productive Structure: a study based on Network Analysis (2000 - 2014)

**Abstract:** This article examines the evolution of knowledge-intensive business services importance on Brazilian and USA economic structure, in particular analyzing relationship of this group of sectors with activities included in a technological subsystem. Therefore, the article is based on network analysis methodology, national input-output matrices are investigated to estimate sectoral and intersectoral densities, among 2000 and 2014, using WIOD (2016). Results indicate increase participation of advanced services in Brazilian internal commercial flows and intensification of sectoral relations with other segments. On the other hand, USA economy appear ambiguous results, indicating stagnation in influence of sophisticated services on economic structure at analyzed period. In summary, evidence suggests potential dynamism of knowledge-intensive business services for development of the Brazilian economic system.

**Keywords:** Knowledge-intensive business services, productive structure, intersectoral relations, network analysis.

---

\* Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista. E-mail: matheus.peroni@unesp.br.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos Serviços Intensivos em Conhecimento (SIC) nas últimas décadas pode ser interpretado como um dos principais fatores para a transição de uma economia industrial para uma baseada no conhecimento. A crescente intensidade do conhecimento nas economias e sociedades é um tema que tem recebido atenção e, desde a conferência da OCDE realizada em 1994, cujo tema foi “Emprego e crescimento em uma economia baseada no conhecimento”, o interesse no desenvolvimento de bases tecnológicas dos SIC se iniciaram nos países desenvolvidos e, posteriormente, se ampliaram para os países emergentes (ZIEBA, 2013).

A elevação da participação dos serviços na economia ainda permeia o debate atual sobre sua contribuição para o crescimento do emprego e do desenvolvimento tecnológico dos países. Diante disso, a literatura econômica observou aumento da capacidade de serviços sofisticados em desenvolver, transmitir e prover processos de inovação entre os agentes econômicos e, desse modo, se inserir numa trajetória tecnológica dinâmica orientada para a criação de bens e serviços com maior complexidade. Considerando que as trocas intersetoriais e a intensificação das relações insumo-produto entre o setor de serviços intensivos em conhecimento dentro de um subsistema tecnológico representam um fator crucial para aumentar a competitividade de toda a estrutura econômica, a análise da interação entre os SIC e outros setores econômicos revela-se relevante para compreender a importância deste grupo de atividades no novo paradigma tecnológico em desenvolvimento. Neste contexto, este estudo pressupõe o fortalecimento da influência dos SIC na estrutura produtiva e nas relações intersetoriais, principalmente com os segmentos de manufaturados mais intensivos em tecnologia.

Para tanto, pretende-se contribuir para o detalhamento das mudanças nas relações entre os serviços intensivos em conhecimento com os demais setores que compreendem o subsistema tecnológico proeminente das últimas décadas. Para o alcance deste objetivo, além de uma análise descritiva de indicadores de valor adicionado e produtividade, busca-se realizar uma análise dos fluxos setoriais de insumo-produto nacionais das economias brasileira e estadunidense (como benchmark) entre os anos de 2000 e 2014. A utilização da metodologia de análise de redes é proposta para identificar a intensificação ou estagnação das densidades no período, por meio de dois índices: densidade setorial a montante e a jusante (para trás e para frente), permitindo identificar as direções dos fluxos relevantes de demanda e oferta; e a densidade intersetorial, possibilitando analisar as interrelações/dependências setoriais entre os agregados/segmentos econômicos. Para tal, a base de dados utilizada será a World Input-Output Database (WIOD) - versão 2016.

Portanto, além desta introdução, o trabalho está estruturado em mais quatro seções. Na seção subsequente é apresentada o referencial teórico e empírico sobre a classificação, as características tecnológicas e os fenômenos que envolvem os SIC. Na terceira seção são apresentadas a metodologia para o cálculo das densidades setoriais e intersetoriais, a base de dados e o recorte analítico utilizado. Na quarta seção realiza-se a análise dos resultados das economias brasileira e estadunidense. Por fim, são tecidas as considerações finais.

## 2. LITERATURA TEÓRICA E EMPÍRICA DOS SERVIÇOS INTENSIVOS EM CONHECIMENTO

Embora muitos economistas considerassem os serviços como improdutivos e ‘esponjas’ de emprego, ou até mesmo um produto ou causa da “desindustrialização”<sup>2</sup>, a partir da década de 1990 surgiram

<sup>2</sup> De acordo com Baumol (1967), no decorrer do tempo, ao comprimir as atividades industriais com o aumento da participação do emprego nos setores de serviços, a produtividade da economia reduzir-se-ia, pois o setor possui dificuldades em incorporar avanços tecnológicos vis-à-vis ao aumento dos salários.

setores de serviços avançados que geraram dinamismo e difusão de tecnologias para a estrutura econômica. Para ilustrar, sob o paradigma fordista, os setores tecnológicos e de alta oportunidade concentravam-se nas indústrias química, de plásticos e automobilística, ramos que passaram por trajetórias altamente dinâmicas durante as décadas do pós-guerra e que fomentaram serviços de infraestrutura física (como o setor de transportes). Porém, nas últimas décadas, uma série de inovações foram progressivamente introduzidas no sistema econômico, desde a indústria de semicondutores até os setores de serviços sofisticados e tecnológicos, os quais incentivaram o desenvolvimento de serviços de infraestrutura distributiva (como o setor de telecomunicações) (FREEMAN; LOUÇÃ, 2001).

No trabalho seminal, Miles et al. (1995) chamam atenção para ausência de reconhecimento mundial sobre a importância da inovação em segmentos de serviços associados a tecnologias emergentes, remetendo-os como setores atrasados e apenas consumidores de tecnologia. Os autores realizam o esforço de qualificar o setor de serviços e apresentar segmentos que possuem capacidades como fonte, portador e facilitador de inovação. Isto é, existem diversos setores que são capazes de desenvolver, transmitir e prover processos de inovação entre os agentes econômicos. Nesse sentido, Miles et al. (1995) cunharam o termo *KIBS – Knowledge Intensive Business Services* (doravante Serviços Intensivos em Conhecimento – SIC) para se referir a serviços, empresas e segmentos que se caracterizam pela utilização intensiva de conhecimento e tecnologia.

Nesta perspectiva, Miles et al. (1995) identificam outros aspectos e procuram realizar uma classificação dos SIC para explicar as trajetórias tecnológicas e a dinâmica de inovação de diferentes grupos de serviços. As empresas de serviços intensivos em conhecimento são fortemente orientadas a prestação de serviços e produtos a outros empresas e organizações, possuem níveis elevados de mão de obra qualificada e dependem fortemente de conhecimento tácito dos seus trabalhados. Os conhecimentos tácitos são regularmente adquiridos por meio de processos “rotinas” baseadas no *learning by doing* e, principalmente para os SIC, em desenvolvimento de aprendizagem cumulativa com base na intensa interação com o cliente (*learning by using, interacting and cooperating*).

Miles (2005) reforça a análise de fenômenos organizacionais e tecnológicos diretamente ligados aos SIC. A primeira envolve movimentos em direção à especialização e terceirização para focar nas atividades centrais das empresas e eliminar as atividades diversificadas adquiridas nas décadas anteriores - que criaram problemas de gestão e integração para as empresas. Neste sentido, setores de serviços profissionais, como serviços jurídicos, contabilidade e marketing são terceirizadas visando reduzir o número de camadas na organização e comprimindo as hierarquias de gerenciamento. Além disso, a contratação de empresas especializadas em tecnologias de informação, serviços de design e consultoria visaram o esforço em agregar o funcionamento organizacional com o emprego tecnológico pelas empresas.

Outros dois fenômenos, ainda mais recentes, são apontados pela literatura. Nestes as demarcações tradicionais entre os serviços e a indústria manufatureira estão sendo erodidas, ou seja, a uma tendência de convergência dos setores para um serviço integrado a um manufaturado (ou vice-versa). A industrialização de serviços e a servitização da indústria, apesar de não serem o mesmo fenômeno, envolvem maior interligação setorial entre os serviços intensivos em conhecimento e o setor de manufaturados para proporcionar mais flexibilidade de produção, customização de produtos e digitalização – por meio das tecnologias de informação (MULLER; DOLOREUX, 2009).

Diante dessas constatações, a literatura econômica encontrou diversos desafios para classificar o setor de serviços devido a ampla heterogeneidade entre os segmentos. Frequentemente autores adotam um tipo de classificação relacionada ao produto, na qual dão ênfase a função que cada setor assume no sistema econômico como fornecedora (receptora) de bens e serviços. Um exemplo se encontra em Singelmann (1978), este categoriza os serviços como Serviços de Distribuição, Serviços

Produtivos, Serviços Sociais e Serviços Pessoais. Por conseguinte, visando dar maior foco nos regimes e trajetórias tecnológicas, nas ligações intersetoriais e nas trocas de conhecimento entre os setores, este trabalho se ampara na classificação dos SIC de Miles et al. (1995) e na taxonomia de padrões setoriais de inovação do Castellacci (2008).

Miles et al. (1995) consideram quatro características para definir os Serviços intensivos em conhecimento: i) são fortemente baseados no conhecimento especializado e suas estruturas de emprego são fortemente orientadas para cientistas, engenheiros, especialistas e outros serviços técnicos profissionais e tecnológicos (tendem a ser os principais usuários de Tecnologia da Informação para apoiar suas atividades); ii) fornecem produtos e serviços que são sobretudo fontes de informação e conhecimento para seus usuários; iii) frequentemente tendem a ser relacionadas aos negócios e possuem forte interação entre fornecedor e usuário; iv) são serviços produzidos principalmente para outros setores, isto é, possuem essencialmente demanda intermediária em relação a demanda total.

Combinando manufatura e serviços dentro da mesma estrutura de paradigma tecnológico, a taxonomia de Castellacci (2008) foca no processo inovativo e chama atenção para as interações, cooperações e trocas envolvendo produtores, fornecedores e usuários de novas tecnologias. O autor, considera que as trocas intersetoriais, o conjunto de relações insumo-produto em termos de conhecimento avançado, materiais e demanda, constituem um fator crucial para aumentar a competitividade de todo o sistema nacional. O autor demonstra que os serviços intensivos em conhecimento são caracterizados:

“by a dynamic technological regime (high levels of opportunities, high cumulativeness conditions, close relationship to the users as a major external source of opportunities) as well as a dynamic trajectory (based on the creation of advanced products and services, and on a considerable share of innovative expenditures devoted to intramural R&D). [...] Innovative activities in knowledge-intensive business services are closer to the technological core of the ICT-based paradigm than the corresponding group of specialized suppliers manufacturing sectors, and this is one major factor explaining their different regimes and trajectories” (CASTELLACCI, 2008, p. 988).

Ademais, o artigo de Castellacci (2008) fundamentam a existência de um subsistema tecnológico inserido na estrutura produtiva cuja base de conhecimento e atividades inovadoras estão próximas do conjunto emergente de tecnologias. Nesses setores, a estreita interação com o paradigma tecnológico em desenvolvimento resulta em um regime caracterizado por altas oportunidades tecnológicas e uma trajetória tecnológica dinâmica orientada para a criação de produtos e serviços avançados e investimentos em P&D. De acordo com o autor, as atividades provedoras de conhecimentos, produtos e infraestruturas avançadas para o sistema econômico são: serviços intensivos em conhecimento, indústrias fornecedoras especializadas, manufaturados baseados em ciência e intensivos em escala e serviços de infraestrutura de rede.

Estes fundamentos apontados são demonstrados pelos autores supracitados e outros estudos, com base em análises empíricas com diferentes amostras, metodologias e objetivos. Castellacci (2008), por meio de evidências sobre atividades inovadoras das indústrias de manufatura e serviços de 24 países europeus, demonstra a relevância empírica da sua taxonomia e o papel indispensável dos SIC no subsistema tecnológico. Os resultados apontam os SIC com nível mais elevado de oportunidades tecnológicas em relação as manufaturas de fornecedores especializados (19% contra 5%), menor dependência de patentes como mecanismo de apropriabilidade (15% contra 21%), conexão mais próxima com o conhecimento científico produzido pelas universidades (12% contra

6%), além parcela maior de despesas inovadoras direcionadas a P&D e nível relativamente menor na aquisição de máquinas e softwares no total investido em P&D. Além dessas constatações, Miles (2008) ao analisar dados de pesquisa de inovação de 2004 do Reino Unido, também demonstra que os destinos da produção dos SIC são majoritariamente dirigidas às demandas intermediárias (a proporção da demanda governamental apresenta níveis mais elevados que a demanda final das famílias).

Santos (2020) investigou o padrão de uso do KIBS nas indústrias da economia brasileira, a partir da pesquisa nacional de inovação de 2014 (PINTEC), visando identificar como setores que utilizam os SIC investem em inovação. Os resultados apontam que os SIC desempenham estímulo à inovação em empresas clientes e essa interação fomenta o desenvolvimento de mais processos e produtos novos para a empresa e para o mercado. Além disso, maior colaboração com os SIC está associado a maiores investimentos em treinamento e maior relacionamento universidade-empresa.

Outros estudos procuraram observar características e estratégias de inovação seguidas pelas empresas SIC (nível da firma) de países europeus: Itália (CORROCHER; CUSMANO; MORRISON, 2009), Luxemburgo (ASIKAINEN, 2015), Espanha (RODRIGUEZ; DOLOREUX; SHEARMUR, 2016) e Rússia (MILES; BELOUSOVA; CHICHKANOV, 2017). Em suma, os estudos reforçam a importância da relação fornecedor-cliente dos SIC, indicam que empresas maiores e mais abertas ao mercado externo realizam mais inovações colaborativas e apontam que os gastos com P&D são mais igualmente distribuídos entre as firmas de SIC em relação às industriais. Ademais, o tipo de inovação predominante difere entre os segmentos: os SIC baseados em tecnologia (computação, softwares, P&D, atividades técnicas e científicas) estão associados a inovações tecnológicas, as empresas SIC de consultoria são mais especializadas em inovações de marketing e comunicação e os SIC profissionais (contabilidade, arquitetura e engenharia) em inovações organizacionais.

Para além da análise de estratégias de inovação, pesquisadores procuraram combinar este objetivo com outras metodologias, como a aplicação econométrica e a análise insumo-produto. Amara, Landry e Doloreux (2009), por meio da estimativa de modelos de regressão probit com 1124 empresas do Canadá (2007), confirmam a hipótese da existência de padrões de complementaridade entre as diversas formas de inovação (produto, processo, marketing, gerencial e etc.) nas firmas de SIC. Rodriguez e Camacho (2011), com base na metodologia de econometria espacial, revelam que a distribuição regional de empresas de serviços intensivos em conhecimento desempenha papel fundamental na explicação do desenvolvimento regional de inovação.

Com relação as análises de insumo-produto, trabalhos utilizaram indicadores tradicionais de choques em diferentes componentes da demanda e classificações de serviços distintas (não analisam especificamente os SIC). Franke e Kalmbach (2005) procuram observar compreender como a mudança estrutural no setor manufatureiro impacta os serviços relacionados às empresas (SIC e Serviços de Infraestrutura) da Alemanha. Os resultados apontam que as mudanças tecnológicas ocorridas entre 1991 e 2000 no país teve impacto positivo e particularmente forte nos serviços relacionados às empresas, além de constatarem crescimento intenso no vínculo entre estes serviços e a manufatura. No trabalho de Guerrieri e Meliciani (2005), ao analisar 11 países da OCDE entre os anos de 1992 e 1999, observaram que demanda intermediária do setor manufatureiro, principalmente as indústrias vinculadas as TIC, são estratégicas tanto para a especialização internacional quanto para a competitividade internacional dos Serviços Financeiros, de Comunicação e Negócios. Por fim, Di Cagno e Meliciani (2005) avaliaram se os fluxos de serviços são importantes para o crescimento da produtividade de setores manufaturados em 11 países da OCDE no período 1992-1999. Os autores concluíram que os serviços produtivos importados têm um impacto significativo apenas em manufaturas de fornecedores especializados e os serviços domésticos têm um impacto significativo nas indústrias intensivas em escala. Além disso, identificam que o uso de serviços produtivos afeta a

produtividade das indústrias e as ligações intersetoriais foram importantes para o aumento da competitividade internacional.

### **3. METODOLOGIA E BASE DE DADOS**

A metodologia adotada neste artigo procura combinar dois métodos complementares: a análise de insumo-produto e a análise de redes. Embora desenvolvidos principalmente na sociologia econômica, indicadores e técnicas de análise de rede podem ser aplicados para examinar a estrutura e as características de um sistema produtivo. Além disso, essa seção apresenta a base de dados utilizada para realizar a mensuração dos indicadores de densidade para o Brasil e Estados Unidos nos anos 2000 e 2014, como também aborda as taxonomias empregadas para classificar as atividades econômicas utilizadas no trabalho.

#### **3.1. Densidades Setoriais e Intersetoriais**

As metodologias de densidade setorial e intersetorial buscam analisar e comparar as estruturas das relações intersetoriais de diferentes economias, por meio da identificação dos fluxos de demanda e oferta entre estes segmentos. A densidade de uma rede é calculada com base no número de setores/nós (n) e o número de ligações/arcos (m) entre os setores (k, j):

$$D = \frac{m(k,j)}{n(n-1)}, \quad 0 < D < 1$$

Considerando que o resultado situa-se em um intervalo entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1 indica que a rede em questão experimenta alta densidade (a inversa é verdadeira). A densidade da rede correspondente à um subsistema tecnológico pode, portanto, ser considerada como medida qualitativa de sua coesão e diversificação interna. Isto é, quanto maior a densidade da rede, mais conectado está o subsistema tecnológico e vice-versa (GOYAL, 2007). Neste estudo, como já mencionado, pretende-se realizar o cálculo da densidade de um subsistema com base em duas perspectivas: densidades setoriais e densidades intersetoriais.

A primeira nos permite analisar a intensidade dos fluxos de insumo-produto dos setores desejados, observar separadamente as densidades das ligações a montante/para trás e a jusante/para frente, bem como suas participações na densidade total. O índice de densidade para trás (doravante, IDT) calcula o número de ligações (linhas) relacionadas a demanda do agregado/segmento em relação aos demais, e o índice de densidade para frente (IDF) utiliza o número de arcos (colunas) do agregado/segmento como fornecedor/ofertante para a produção interna de bens e serviços (FORNARI, GOMES E HIRATUKA, 2017a). Neste estudo, Fornari, Gomes e Hiratuka (2017a) estimaram o indicador de densidade total, a jusante e a montante, a partir das densidades ‘parciais’ dos setores de serviços, indústria, recursos naturais e construção para as 12 maiores economias do mundo.

A segunda proposta possibilita analisar as interrelações/dependências setoriais entre os agregados/segmentos e, assim, com base na somatória das densidades intersetoriais ‘parciais’ chega-se a densidade total. Fornari, Gomes e Hiratuka (2017b) calcularam, para 6 maiores economias desenvolvidas e 6 maiores emergentes, as densidades intersetoriais entre os agregados: serviços de distribuição, serviços sociais, serviços pessoais, serviços produtivos, indústria de transformação, recursos naturais e construção. Já Alves, Gomes e Neris Jr. (2020), a partir da mesma metodologia, aplicou sua análise de densidades intersetoriais para um subsistema com as seguintes agregações: TIC-indústria (tecnologia da informação e comunicação relacionada a indústria), TIC-telecomunicações, TIC-serviços, serviços de baixa intensidade tecnológica, serviços de média/alta intensidade tecnológica e indústria.

Porém, considerando que a proposta deste estudo prioriza as relações intersetoriais das atividades de serviços intensivos em conhecimento (SIC), propõe-se construir um indicador de densidade setorial e intersetorial com base em um subsistema tecnológico. Dessa forma, este indicador que busca avaliar essas interações, é resultado da somatória das densidades “parciais” entre os setores  $(k, j) = SIC$  (serviços intensivos em conhecimento); setores da indústria (IND): MAI (manufaturas de alta intensidade tecnológica), MMI (manufaturas de média intensidade tecnológica) e MBI (manufaturas de baixa intensidade tecnológica); e SIN (serviços de infraestrutura). Assim, a densidade intersetorial total (DIT) pode ser descrita por:

$$DIT = \frac{m(IND, IND)}{n(n-1)} + \frac{m(IND, SIN)}{n(n-1)} + \frac{m(SIN, SIN)}{n(n-1)} + \frac{m(SIC, OUTROS)}{n(n-1)}$$

Onde:

$n$ : número de setores;

$m(k, j)$ : número de ligações entre os setores  $k$  e  $j$ , como definido acima;

$m(k, j) / [n(n-1)]$ : densidade entre as atividades  $k$  e  $j$ .

Este indicador permite avaliar como se comportou as relações conjuntas entre os três segmentos descritos acima, assim como analisar a interação parcial entre o setor de SIC com os SIN e o setor industrial classificado por nível de intensidade tecnológica. Desse modo, temos que:

$$\frac{m(SIC, OUTROS)}{n(n-1)} = \frac{m(SIC, SIC)}{n(n-1)} + \frac{m(SIC, SIN)}{n(n-1)} + \frac{m(SIC, MAI)}{n(n-1)} + \frac{m(SIC, MMI)}{n(n-1)} + \frac{m(SIC, MBI)}{n(n-1)}$$

Assim sendo, a metodologia viabiliza observar os vínculos intersetoriais e intrasetoriais entre os agregados: MAI (manufaturas de alta intensidade tecnológica), MMI (manufaturas de média intensidade tecnológica) e MBI (manufaturas de baixa intensidade tecnológica), serviços de infraestrutura (SIN) e, principalmente, serviços intensivos em conhecimento (SIC).

Para o cálculo de densidade, na análise de redes, o número de fluxos relevantes é geralmente avaliado com base em um certo valor limite de corte ( $k$ ), ou seja,  $m > k$ . Em outras palavras, as transformações das matrizes originais em matrizes binárias, compostas por 1s e 0s, são realizadas de acordo com um teste lógico “maior que” em relação ao valor de “corte”  $k$  para capturar fluxos intermediários relevantes.<sup>3</sup> No entanto, de acordo com Leoncini e Montresor (2000), a escolha de um valor limite exógeno, geralmente arbitrário, para  $k$  é uma das principais limitações deste indicador pois os resultados são sensíveis à escolha do valor de corte relevante.

Com o objetivo de superar tal restrição, Leoncini e Montresor (2000) sugeriram, no lugar de um escalar único ( $k$ ) para as diferentes economias, um conjunto de vetores de corte ( $k_1, k_2, \dots, k_z$ ) formado pela distribuição ordenada dos valores da matriz de fluxos para o país  $z$ . Assim sendo, a escolha dos valores de corte é feita de forma endógena, com base nas características da amostra investigada. Como salienta Montresor e Marzetti (2009), torna-se importante evitar a escolha do corte de forma puramente arbitrária principalmente quando pretende-se uma análise comparativa, entre dois pontos no tempo, de países com características e estruturas produtivas diferentes.

Portanto, visando superar a restrição de uma escolha arbitrária exógena dos fluxos relevantes, as metodologias propostas neste estudo também foram realizadas com base em um indicador endógeno. Logo, como referência para o corte dos fluxos irrelevantes, considera-se a média da distribuição dos fluxos das matrizes do ano 2000 para as diferentes matrizes dos países analisados

<sup>3</sup> Fornari, Gomes e Hiratuka (2017a, 2017b), por exemplo, consideram apenas os fluxos superiores a US\$ 500 milhões. Já Alves, Gomes e Neris Jr. (2020), utilizam o valor de US\$ 100 milhões como valor de ‘corte’.

(Brasil e Estados Unidos).<sup>4</sup> A identificação endógena dos fluxos relevantes, além de tornar mais robusta a análise, permite uma comparação da real evolução das densidades setoriais no tempo.

### **3.2. Base de dados e Classificações do Subsistema**

A World Input-Output Database (WIOD) versão 2016 é a base de dados utilizada para realizar as análises descritivas (Socio Economic Accounts) e para a mensuração das densidades (World Input-Output Tables). A WIOD (2016) fornece as matrizes insumo-produto nacionais, dados sociais e econômicos (emprego, valor adicionado, preços do valor adicionado bruto) para 56 atividades produtivas e 43 economias, em uma série temporal de 2000 a 2014.

A World Input-Output Tables fornece as matrizes a preços correntes e a preços dos anos anteriores, possibilitando realizar a deflação.<sup>5</sup> O método foi realizado, considerando 2000 como ano base, por meio do deflator de valor bruto, removendo o efeito da inflação e preservando a estrutura de preços relativos. Esta forma de deflacionar gera menos distorções e mantém a propriedade dos encadeamentos setoriais das matrizes insumo-produto. As análises descritivas utilizam os preços do valor adicionado bruto para realizar a deflação do valor adicionado e, também, mantém como 2000 o ano base.

Por fim, as classificações do subsistema tecnológico foram fundamentadas por meio taxonomia de atividades econômicas com base na intensidade de P&D da OECD de Galindo-Rueda e Verger (2016) e através da taxonomia de padrões setoriais de inovação de Castellacci (2008). A primeira taxonomia possibilitou a classificação do setor manufatureiro por nível de intensidade tecnológica, porém o presente trabalho simplificou a taxonomia unindo as manufaturas de alta e média-alta em apenas uma agregação (manufaturados de alta intensidade tecnológica - MAI) e renomeou as manufaturados de média-baixa intensidade para manufaturados de baixa intensidade tecnológica (MBI). A segunda permitiu classificar os serviços tecnológicos e dinâmicos para uma estrutura econômica - serviços intensivos em conhecimento (SIC) e serviços de infraestrutura (SIN) – e respaldou a seleção dos setores para a formação de um subsistema produtivo relacionado ao paradigma tecnológico.<sup>6</sup>

## **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A análise empírica objetiva investigar a importância dos Serviços intensivos em conhecimento (SIC) para as economias brasileira e estadunidense de forma comparativa e, principalmente, avaliar como os SIC se relacionam com a estrutura produtiva nestes países. Primeiramente, duas variáveis descritivas importantes para se avaliar são a participação do valor adicionado (VA) no total e a produtividade (VA/número de pessoas empregadas) dos SIC no período de análise aqui proposto (2000 a 2014). Posteriormente, aplica-se a metodologia de redes nas matrizes insumo-produto nacionais dos dois países para um subsistema de paradigma tecnológico visando avaliar a relação setorial dos SIC com o restante das atividades econômicas.

Os primeiros resultados demonstram tendência de crescimento da participação do VA dos SIC em ambos países (Gráfico 1). Porém no Brasil, após observar crescimento de 5,5% para cerca de 6,1% de participação dos SIC no VA total entre a 2000 e 2011, a tendência de crescimento se reverteu no triênio 2012-2014 (início da crise econômica brasileira). Já o Estados Unidos (EUA) apresentou

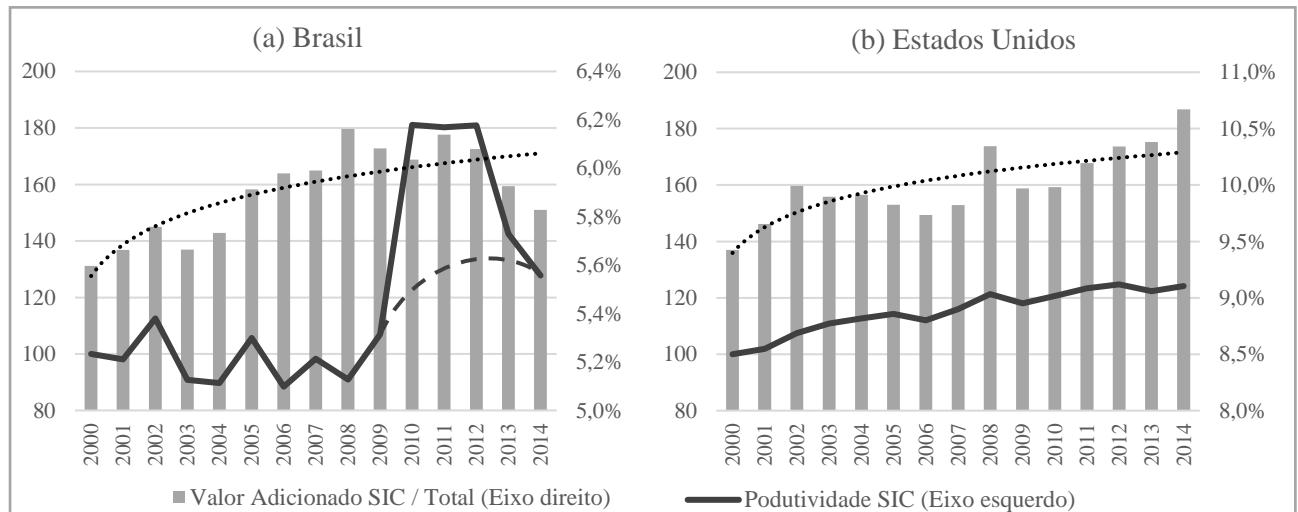
<sup>4</sup> A média dos fluxos das matrizes no ano 2000 do Brasil e do Estados Unidos foram, respectivamente, de US\$240,9 e US\$ 2493,4 milhões. Além do indicador endógeno, elaborou-se também estimativas considerando o valor de corte exógeno de US\$ 300 milhões para os dois países (preços de 2000). Os resultados são brevemente mencionados no texto e apresentados nas Tabelas 3 e 4 contidas no apêndice.

<sup>5</sup> O autor agradece ao Marcelo Tonon e a Patienee Passoni pela disponibilização da base de dados de matrizes insumo-produto nacionais da WIOD deflacionadas.

<sup>6</sup> Os segmentos referentes a cada classificação setorial são apresentados no Quadro 1 presente no apêndice.

crescimento descontínuo, mas terminou em 2014 com 10,6% de participação dos SIC no VA, ante 9,4% no início do século. Em contrapartida, o Brasil observou crescimento de 28% na produtividade do trabalho dos SIC, enquanto o EUA obteve acréscimo de 24% de produtividade entre 2000 e 2014. Cabe salientar que o crescimento deste índice foi oscilante no Brasil e estável na economia estadunidense.<sup>7</sup>

**Gráfico 1. Valor adicionado (% total) e produtividade dos SIC no Brasil e Estados Unidos - 2000 a 2014**



Fonte: Socio Economic Accounts, World Input-Output Database (WIOD) - Release 2016.

Nota: Deflacionado pelo nível de preços do valor adicionado bruto (VA\_PI), ano base = 2000.

A Tabela 1 nos permite analisar a densidade dos fluxos de insumo-produto dos setores, sendo o IDT a intensidade de fluxos de demanda e o IDF identifica a densidade de fluxos de oferta de produtos e serviços do segmento em questão. Considerando que o subsistema das matrizes de insumo-produto examinadas representa um sistema fechado da economia, as duas densidades totais relativas aos IDT e IDF são iguais quando calculadas de forma agregada para cada país. Não obstante, o interesse se encontra nas diferenças ocorridas no tempo na decomposição desses índices, ou seja, nas densidades parciais dos agrupamentos - especialmente os SIC.

Os resultados demonstram elevação da densidade total do subsistema tecnológico brasileiro em 17,8% - de 0,229 para 0,270 - entre 2000 e 2014. Deste total, devido maior intensidade em capital humano, naturalmente verifica-se que o IDT dos SIC são mais baixos em relação aos outros segmentos. Todavia, no período analisado, o IDT dos SIC obteve a maior variação (50%) e ampliou a participação no total em 1,6 pontos percentuais (pp.), aumento inferior ao dos serviços de infraestrutura (SIN) de 3,1 pp., enquanto todos os agrupamentos de manufaturados perderam participação. Destaca-se a estagnação dos fluxos relevantes a montante dos manufaturados de baixa intensidade tecnológica (MBI).

Por outro lado, o IDF dos serviços (principalmente serviços de infraestrutura) é geralmente mais elevado que os outros segmentos, assim como os produtos industrializados menos duráveis (MBI). Apesar disso, os SIC apresentou novamente maior variação no período (51,6%) e maior aumento de participação (14,6% para 18,7%) no total. Os SIN e MMI demonstraram ampliação na

<sup>7</sup> A irregularidade do crescimento da produtividade dos SIC no Brasil pode ser uma possível inconsistência dos dados do país na base de dados Socio Economic Accounts (WIOD). Observa-se brusca queda de emprego em alguns segmentos de SIC no país em 2010 (principalmente no segmento 'Legal and accounting activities; activities of head offices; management consultancy activities').

intensidade de fluxos relevantes com variações de 20% e 23%, respectivamente, enquanto os MAI e MBI experimentaram ligeiro recuo na densidade de fluxos brasileiros a jusante entre 2000 e 2014.

**Tabela 1. Índices de densidade endógeno para trás (IDT) e para frente (IDF), participação setorial (part.) e variação no período (var.) - 2000 e 2014**

IDT	Brasil					Estados Unidos				
	2000		2014		Var. (%)	2000		2014		Var. (%)
	Densidade	Part. (%)	Densidade	Part. (%)		Densidade	Part. (%)	Densidade	Part. (%)	
<b>Total</b>	0,229	-	0,270	-	17,8	0,206	-	0,201	-	-2,5
<b>MAI</b>	0,068	29,6	0,076	28,3	12,7	0,050	24,0	0,044	21,6	-12,1
<b>MMI</b>	0,041	17,8	0,046	17,1	13,2	0,021	10,2	0,020	10,1	-3,6
<b>MBI</b>	0,052	22,5	0,054	19,9	4,2	0,032	15,6	0,031	15,3	-4,7
<b>SIC</b>	<b>0,013</b>	<b>5,6</b>	<b>0,019</b>	<b>7,2</b>	<b>50,0</b>	<b>0,038</b>	<b>18,5</b>	<b>0,036</b>	<b>17,9</b>	<b>-5,9</b>
<b>SIN</b>	0,056	24,4	0,074	27,5	32,7	0,065	31,6	0,071	35,1	8,0
IDF	2000		2014		Var. (%)	2000		2014		Var. (%)
	Densidade	Part. (%)	Densidade	Part. (%)		Densidade	Part. (%)	Densidade	Part. (%)	
	0,229	-	0,270	-	17,8	0,206	-	0,201	-	-2,5
<b>Total</b>	0,028	12,2	0,027	10,0	-3,8	0,032	15,6	0,026	13,1	-18,6
<b>MAI</b>	0,028	12,2	0,034	12,7	23,1	0,017	8,4	0,017	8,2	-4,3
<b>MMI</b>	0,043	18,8	0,042	15,5	-2,5	0,032	15,3	0,035	17,2	9,5
<b>SIC</b>	<b>0,033</b>	<b>14,6</b>	<b>0,051</b>	<b>18,7</b>	<b>51,6</b>	<b>0,056</b>	<b>27,3</b>	<b>0,058</b>	<b>28,7</b>	<b>2,7</b>
<b>SIN</b>	0,097	42,3	0,116	43,0	20,0	0,069	33,5	0,066	32,8	-4,3

Fonte: World Input-Output Tables, World Input-Output Database (WIOD) - Release 2016.

Nota: Deflacionado a partir dos preços dos anos anteriores, ano base = 2000.

Já a densidade endógena do subsistema estadunidense apresentou retração de 2,5%, isto é, os fluxos internos relevantes da economia do país não se ampliaram entre 2000 e 2014. Com relação ao IDT, apenas os SIN aumentaram a densidade e participação no total. Os SIC experimentou queda de 0,6 pp. e variação negativa de 5,9%, acompanhada de resultados negativos nos grupos de manufaturados. Em contrapartida, no tocante ao IDF, os SIN apresentaram diminuição de densidade e variação negativa, seguida pelos MMI e MAI, no período. Por outro lado, os SIC ampliaram sua participação nos fluxos relevantes a jusante em 1,4 pp. e os MBI em 1,9 pp.

Convém comparar os resultados do índice de densidade endógeno com os verificados de forma exógena - valores superiores a US\$ 300 milhões para ambos países – presente na Tabela 3 (apêndice). No caso do Brasil as variações dos resultados e participações foram similares em relação as densidades parciais endógenas. No entanto, para o EUA, apesar da densidade total apresentar estagnação no período (como na análise endógena), ocorreu disparidades nos resultados das densidades parciais. Na análise exógena os SIC apresentou variação positiva e aumento de participação em ambos os índices, com destaque para o IDT que apresentou aumento de 12,2% no índice (enquanto na análise endógena obteve queda). Outra discrepância foi o resultado dos SIN, pois na análise exógena ocorreu estagnação na ampliação de fluxos relevantes e no método endógena houve elevação no IDT e queda no IDF.

A tabela 2 possibilita analisar as relações intersetoriais entre os grupos de segmentos e, principalmente, a interação entre os serviços intensivos em conhecimento e o restante do subsistema tecnológico aqui proposto. Primeiramente, analisando os resultados do Brasil, podemos constatar que a densidade intrasetorial da indústria (interindústria) apresentou expressiva queda da participação na densidade total de 6,3 pp. no período analisado. Já as densidades intrasetorial dos SIN e intersetorial

do SIN com os agregados dos manufaturados apresentaram variação positiva, respectivamente, de 25,9% e 19,2%, porém estes resultados não demonstraram alterações relevantes na participação na densidade total.

**Tabela 2. Índices de densidade intersetorial endógeno, participação setorial (part.) e variação no período (var.) - 2000 e 2014**

Densidade Intersetorial	Brasil				Estados Unidos					
	2000 Densidade	Part. (%)	2014 Densidade	Part. (%)	Var. (%)	2000 Densidade	Part. (%)	2014 Densidade	Part. (%)	Var. (%)
Total	0,229	-	0,270	-	17,8	0,206	-	0,201	-	-2,5
Interindústria	0,083	36,2	0,081	29,9	-2,6	0,064	30,9	0,058	28,7	-9,4
SIN-Indústria	0,078	34,3	0,094	34,7	19,2	0,038	18,2	0,038	18,7	0,0
SIN-SIN	0,029	12,7	0,037	13,5	25,9	0,030	14,5	0,035	17,2	15,0
<b>SIC - Outros</b>	<b>0,039</b>	<b>16,9</b>	<b>0,059</b>	<b>21,9</b>	<b>52,8</b>	<b>0,075</b>	<b>36,4</b>	<b>0,071</b>	<b>35,4</b>	<b>-5,0</b>
<b>SIC - SIC</b>	<b>0,008</b>	<b>3,3</b>	<b>0,014</b>	<b>5,2</b>	<b>85,7</b>	<b>0,008</b>	<b>3,6</b>	<b>0,008</b>	<b>4,1</b>	<b>10,0</b>
<b>SIC - SIN</b>	<b>0,001</b>	<b>0,5</b>	<b>0,003</b>	<b>1,2</b>	<b>200,0</b>	<b>0,003</b>	<b>1,5</b>	<b>0,003</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>
<b>SIC - MAI</b>	<b>0,006</b>	<b>2,8</b>	<b>0,008</b>	<b>2,8</b>	<b>16,7</b>	<b>0,008</b>	<b>4,0</b>	<b>0,008</b>	<b>3,7</b>	<b>-9,1</b>
<b>SIC - MMI</b>	<b>0,008</b>	<b>3,3</b>	<b>0,011</b>	<b>4,0</b>	<b>42,9</b>	<b>0,020</b>	<b>9,5</b>	<b>0,023</b>	<b>11,2</b>	<b>15,4</b>
<b>SIC - MBI</b>	<b>0,016</b>	<b>7,0</b>	<b>0,024</b>	<b>8,8</b>	<b>46,7</b>	<b>0,037</b>	<b>17,8</b>	<b>0,030</b>	<b>14,9</b>	<b>-18,4</b>

Fonte: World Input-Output Tables, World Input-Output Database (WIOD) - Release 2016.

Nota: Deflacionado a partir dos preços dos anos anteriores, ano base = 2000.

Por outro lado, o destaque encontra-se nos resultados das densidades intersetoriais dos SIC. No agregado (SIC – Outros), a densidade intersetorial foi ampliada em 5 pp. e apresentou variação positiva de 52,8% entre 2000 e 2014. Cabe destacar a ampliação dos fluxos relevantes intrasetorial dos SIC e entre os agregados SIC-SIN, apesar de baixa participação, com variações positivas de 85,7% e 200%, respectivamente. Além disso, os SIC também intensificaram a densidade intersetorial com os manufaturados, principalmente com os MMI e MBI. Porém, cabe destacar que a intensidade da densidade setorial dos SIC são mais elevadas com os agregados de manufaturados, além da relação intrasetorial.

No caso dos EUA, os resultados apresentam estagnação e compensação entre queda e elevação de densidades parciais. Enquanto a relação interindustrial apresentou declínio considerável na variação e participação da densidade, as relações intersetorial SIN-Indústria e SIC-Outros variaram negativamente e demonstraram estagnação na participação. O único resultado positivo foi o tímido aumento da relação intrasetorial dos SIN-SIN. Com relação especificamente aos resultados dos SIC, observa-se modesto aumento da densidade dos fluxos intersetoriais dos SIC-MMI, declínio da interação SIC – MBI e estagnação dos fluxos relevantes intersetoriais SIC-SIC, SIC-SIN e SIC-MAI.

Novamente, ao comparar os resultados da análise endógena com os índices calculados de maneira exógena, a variação e participação das densidades intersetoriais referentes a economia brasileira não se alteram em demasia. Porém, as diferenças dos resultados referentes a densidade intersetorial exógena e endógena dos EUA são mais evidentes (Tabela 4 - apêndice). Na análise exógena a densidade intersetorial dos SIC apresentam intensificação proeminente (variação de 9% e aumento de 3 pp. na participação total), com destaque para a elevação das relações superiores a US\$300 milhões entre SIC-SIN e SIC-MAI. Além disso, a relação SIN-SIN se mantém estagnada e os fluxos dos manufaturados (SIN-Indústria e Interindústria) apresentam reduções nos fluxos relevantes com corte exógeno.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura econômica constantemente reforça a importância das atividades de Serviços intensivos em conhecimento (SIC) no novo paradigma tecnológico ao apoiar os processos, funcionamento e desempenho de seus clientes, oferecendo soluções inovadoras com base em informações organizacionais e científicas. Além disso, chamam a atenção para a intensificação de fenômenos atuais, como a digitalização, que tornaram mais intensas as relações entre os setores de serviços avançados e a indústria manufatureira. Este estudo contribui para a literatura nestes aspectos, analisando a mudança na importância dos SIC para a estrutura produtiva e identificando como os SIC se relacionam com os demais setores no sistema econômico brasileiro e estadunidense.

Os resultados dos índices de densidade endógeno para trás (IDT) e para frente (IDF) demonstram que os manufaturados de média intensidade tecnológica (MMI) e os serviços de infraestrutura (SIN) ampliaram fluxos comerciais relevantes a montante e a jusante, indicando ampliação dos fluxos comerciais destes setores na estrutura produtiva brasileira. Em contrapartida, apesar de ampliar a densidade para trás, as manufaturas de alta intensidade (MAI) e baixa intensidade tecnológica (MBI) revelaram estagnação no crescimento dos fluxos a jusante com os demais setores da economia.

Destaca-se a intensificação da densidade dos SIC, pois apresentou grande aumento na participação da densidade total e obteve as maiores variações no período analisado, confirmando a hipótese de que os serviços intensivos em conhecimento possuem papel fundamental no desenvolvimento econômico brasileiro atualmente. Este resultado também é expresso na análise de densidades intersetoriais, com destaque para a intensificação da densidade intrasetorial dos SIC e com os grupos de segmentos SIN, MMI e MBI. O grupo de MAI, apesar de aumento na relação setorial com os SIC, apresentou variação tímida e inalteração da participação na densidade endógena total, não confirmando a hipótese de que os SIC intensificaram a interação com os manufaturados de maior intensidade inovativa. Este resultado pode estar atrelado à queda de participação das manufaturas avançadas na economia brasileira e merece maiores investigações.

O desempenho dos EUA mostrou-se inferior na intensificação dos fluxos relevantes entre 2000 e 2014. Além da densidade endógena do país apresentar estagnação, os setores de manufaturados de alta e média intensidade tecnológica demonstraram diminuição de importância na estrutura produtiva do país. Este resultado também é verificado na análise de densidades intersetoriais, a qual apresentou arrefecimento das relações intraindustriais do país e, com relação aos SIC, também não foram prósperos na análise endógena. Não obstante, na análise de densidade exógena, os SIC revelaram intensificação na estrutura produtiva estadunidense, enquanto os outros segmentos demonstraram estagnação (com raras exceções). Nesta circunstância, ao analisar a mudança de densidade setorial entre dois pontos no tempo, pode-se concluir que a análise exógena superestimou os resultados dos EUA em relação aos observados na análise endógena. Desse modo, ao realizar uma análise comparativa entre dois países com níveis de desenvolvimento diferentes, faz-se importante contemplar ambos métodos (endógeno e exógeno) de densidade.

Portanto, ao avaliar a metodologia de redes a partir da análise de fluxos relevantes de insumo-produto nacional das economias, de modo geral, os serviços intensivos em conhecimento apresentaram trajetória dinâmica no período aqui analisado. Assim como os referenciais teóricos e empíricos, os quais indicaram e demonstraram que os SIC ampliaram a interação com o paradigma tecnológico em desenvolvimento, altas oportunidades tecnológicas e uma trajetória tecnológica dinâmica, este artigo demonstrou que estes serviços avançados estão progressivamente ampliando sua influência na estrutura econômica brasileira e, apesar de resultados ambíguos em relação a economia estadunidense, necessita-se de maiores avaliações para identificar a importância destes para a estrutura produtiva no novo paradigma tecnológico em desenvolvimento. Para tanto, requer ampliar

a quantidade de países analisados e aprimorar a investigação de forma mais desagregada para possibilitar maior compreensão do comportamento dos serviços intensivos em conhecimentos na economia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A; GOMES, R; NERIS JR, C. O papel das TICs nas relações intersetoriais entre indústria e serviços. **Anais: Encontro Nacional de Economia**, 48, 2020.
- AMARA, N.; LANDRY, R.; DOLOREUX, D. Patterns of innovation in knowledge-intensive business services. **The Service Industries Journal**, 29:4, p. 407-430, 2009.
- ASIKAINEN, A. Innovation modes and strategies in knowledge intensive business services. **Service Business**, v. 9, p. 77-95, 2015.
- CASTELLACCI, F. Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. **Research Policy**, v. 37, n. 6, p. 978-994, 2008.
- CORROCER, N.; CUSMANO, L; MORRISON, A. Modes of innovation in knowledge-intensive business services evidence from Lombardy. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 19, p. 173-196, 2009.
- DI CAGNO, D.; MELICIANI, V. Do inter-sectoral flows of services matter for productivity growth? An input/output analysis of OECD countries. **Economics of Innovation and New Technology**, 14:3, p. 149-171, 2005.
- FORNARI, V.; GOMES, R; HIRATUKA, C. Relações Intersetoriais entre a Indústria de Transformação e Diferentes Segmentos de Serviços: Um exame por meio de Análise de Rede em matrizes de insumo-produto (1995-2010). **Anais: Encontro Nacional de Economia**, 45. 2017b.
- FORNARI, V.; GOMES, R; HIRATUKA, C. Mudanças recentes nas Relações Intersetoriais: um exame das atividades de serviços e industriais. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas (SP), 16 (1), p. 157-188, jan/jun. 2017a.
- FRANKE, R.; KALMBACH, P. Structural change in the manufacturing sector and its impact on business-related services: an input–output study for Germany. **Structural Change and Economic Dynamics**, V.16, Issue 4, P. 467-488, 2005.
- FREEMAN, C.; LOUÇÃ, F. As Time Goes By. From the Industrial Revolution to the Information Revolution. **Oxford University Press**, 2001.
- GALINDO-RUEDA, F; VERGER, F. OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, No. 2016/04, OECD Publishing, Paris, 2016.
- GOYAL, S. **Connections: An Introduction to the Economics of Networks**. Princeton University Press, Princeton and Oxford, 2007.
- GUERRIERI, P.; MELICIANI, V. Technology and international competitiveness: The interdependence between manufacturing and producer services. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 16, Issue 4, p. 489-502, 2005.
- LEONCINI, R.; MONTRESOR, S. Network Analysis of Eight Technological Systems. **International Review of Applied Economics**, 14, p. 213–234, 2000.

MILES, I. **The future of R&D in services: implications for EU research and innovation policy.** Foresight on Services and R&D, Section 1, Main Report, European Commission, 2005.

MILES, I. Patterns of innovation in service industries. **IBM Systems Journal**, vol. 47, no. 1, p. 115-128, 2008.

MILES, I.; KASTRINOS, N.; FLANAGAN, K.; BILDERBEEK, R.; DEN HERTOG, P.; HUNTIK, W.; BOUMAN, M. **Knowledge intensive business services: users, carriers and sources of innovation.** European Innovation Monitoring System, European Commission, n. 15, 1995.

MILES I.; BELOUSOVA V.; CHICHKANOV N. Innovation Configurations in Knowledge-Intensive Business Services? **Foresight and STI Governance**, v. 11, n. 3, p. 94–102, 2017.

MONTRESOR, S; MARZETTI, G. Applying social network analysis to input–output based innovation matrices: an illustrative application to six OECD technological systems for the middle 1990s. **Economic Systems Research**, 21:2, p. 129-149, 2009.

MULLER, E.; DOLOREUX, D. What we should know about knowledge-intensive business services. **Technology in Society**, 31(1), 64–72, 2009.

RODRIGUEZ, M.; CAMACHO, J. The Regional distribution of Knowledge-Intensive Business Services in Europe: a spatial approach. **ERSA Conference papers**, European Regional Science Association, 2011.

RODRIGUEZ, M.; DOLOREUX, D.; SHEARMUR, R. Innovation strategies, innovator types and openness: a study of KIBS firms in Spain. **Service Business**, v. 10, p. 629–649, 2016.

SANTOS, J. Knowledge-intensive business services and innovation performance in Brazil. **Innovation & Management Review**, v. 17, n. 1, p. 58-74, 2020.

SINGELMANN, J. The sectoral transformation of the labor force in seven industrialized countries, 1920-1970. **American Journal of Sociology**, p. 1224-1234, 1978.

ZIEBA, M. Knowledge- Intensive Business Services (KIBS) and Their Role in the Knowledge- Based Economy. **Proceedings of the 14th European Conference on Knowledge Management**, Kaunas University of Technology, Volume: Vol.2, Jan. 2013.

## APÊNDICE

**Tabela 3. Índices de Densidade Exógeno (US\$ 300 mi) para trás (IDT) e para frente (IDF), participação setorial (part.) e variação no período (var.) - 2000 e 2014**

IDT	Brasil			Estados Unidos						
	2000 Densidade	Part. (%)	2014 Densidade	Part. (%)	Var. (%)	2000 Densidade	Part. (%)	2014 Densidade	Part. (%)	Var. (%)
<b>Total</b>	0,189	-	0,242	-	27,8	0,661	-	0,666	-	0,8
<b>MAI</b>	0,051	26,7	0,067	27,6	31,9	0,143	21,6	0,131	19,7	-7,9
<b>MMI</b>	0,033	17,6	0,040	16,4	19,4	0,078	11,8	0,077	11,6	-1,0
<b>MBI</b>	0,048	25,6	0,052	21,3	6,7	0,117	17,7	0,119	17,8	1,3
<b>SIC</b>	<b>0,011</b>	<b>5,7</b>	<b>0,017</b>	<b>7,1</b>	<b>60,0</b>	<b>0,135</b>	<b>20,5</b>	<b>0,152</b>	<b>22,8</b>	<b>12,2</b>
<b>SIN</b>	0,046	24,4	0,067	27,6	44,2	0,188	28,4	0,187	28,1	-0,4
IDF	2000			2014				2014		
	Densidade	Part. (%)	Densidade	Part. (%)	Var. (%)	Densidade	Part. (%)	Densidade	Part. (%)	Var. (%)
<b>Total</b>	0,189	-	0,242	-	27,8	0,661	-	0,666	-	0,8
<b>MAI</b>	0,023	11,9	0,025	10,2	9,5	0,133	20,1	0,125	18,8	-5,6
<b>MMI</b>	0,025	13,1	0,032	13,3	30,4	0,065	9,8	0,071	10,6	9,3
<b>MBI</b>	0,039	20,5	0,034	14,2	-11,1	0,109	16,5	0,110	16,6	1,4
<b>SIC</b>	<b>0,027</b>	<b>14,2</b>	<b>0,042</b>	<b>17,3</b>	<b>56,0</b>	<b>0,142</b>	<b>21,5</b>	<b>0,147</b>	<b>22,1</b>	<b>3,7</b>
<b>SIN</b>	0,076	40,3	0,109	44,9	42,3	0,212	32,2	0,212	31,9	0,0

Fonte: World Input-Output Tables, World Input-Output Database (WIOD) - Release 2016.

Nota: Deflacionado a partir dos preços dos anos anteriores, ano base = 2000.

**Tabela 4 – Índices de densidade intersetorial exógeno (US\$ 300 mi), participação setorial (part.) e variação no período (var.) – 2000 e 2014**

Densidade Intersectorial	Brasil				Estados Unidos					
	2000 Densidade	Part. (%)	2014 Densidade	Part. (%)	Var. (%)	2000 Densidade	Part. (%)	2014 Densidade	Part. (%)	Var. (%)
<b>Total</b>	0,189	-	0,242	-	27,8	0,661	-	0,666	-	0,8
Interindústria	0,072	38,1	0,072	29,8	0,0	0,182	27,6	0,172	25,8	-5,8
SIN-Indústria	0,061	32,4	0,086	35,6	40,4	0,165	25,0	0,158	23,8	-4,1
SIN-SIN	0,025	13,1	0,034	14,2	39,1	0,072	10,9	0,073	10,9	1,0
<b>SIC - Outros</b>	<b>0,031</b>	<b>16,5</b>	<b>0,049</b>	<b>20,4</b>	<b>58,6</b>	<b>0,241</b>	<b>36,5</b>	<b>0,263</b>	<b>39,5</b>	<b>9,0</b>
<b>SIC - SIC</b>	<b>0,006</b>	<b>3,4</b>	<b>0,010</b>	<b>4,0</b>	<b>50,0</b>	<b>0,051</b>	<b>7,7</b>	<b>0,054</b>	<b>8,1</b>	<b>5,9</b>
<b>SIC - SIN</b>	<b>0,000</b>	<b>0,0</b>	<b>0,002</b>	<b>0,9</b>	<b>-</b>	<b>0,025</b>	<b>3,8</b>	<b>0,031</b>	<b>4,6</b>	<b>24,2</b>
<b>SIC - MAI</b>	<b>0,006</b>	<b>3,4</b>	<b>0,008</b>	<b>3,1</b>	<b>16,7</b>	<b>0,038</b>	<b>5,8</b>	<b>0,047</b>	<b>7,0</b>	<b>21,6</b>
<b>SIC - MMI</b>	<b>0,006</b>	<b>3,4</b>	<b>0,010</b>	<b>4,0</b>	<b>50,0</b>	<b>0,036</b>	<b>5,5</b>	<b>0,036</b>	<b>5,4</b>	<b>0,0</b>
<b>SIC - MBI</b>	<b>0,012</b>	<b>6,3</b>	<b>0,020</b>	<b>8,4</b>	<b>72,7</b>	<b>0,091</b>	<b>13,8</b>	<b>0,095</b>	<b>14,3</b>	<b>5,0</b>

Fonte: World Input-Output Tables, World Input-Output Database (WIOD) - Release 2016.

Nota: Deflacionado a partir dos preços dos anos anteriores, ano base = 2000.

**Quadro 1. Classificações das atividades econômicas presentes no subsistema**

<b>Manufaturas de alta intensidade tecnológica (MAI)</b>	<b>Serviços intensivos em conhecimento (SIC)</b>
C20: Chemicals and chemical products	58: Publishing activities
C21: Pharmaceutical products and pharmaceutical preparations	J62-J63: Computer programming, consultancy and related activities; information service activities
C26: Computer, electronic and optical products	M69-M70: Legal and accounting activities; activities of head offices; management consultancy activities
C27: Electrical equipment	M71: Architectural and engineering activities; technical testing and analysis
C28: Machinery and equipment n.e.c.	M72: Scientific research and development
C29: Motor vehicles, trailers and semi-trailers	M73: Advertising and market research <sup>1</sup>
C30: Other transport equipment	M74-M75: Other professional, scientific and technical activities; veterinary activities <sup>1</sup>
<b>Manufaturas de média intensidade tecnológica (MMI)</b>	<b>Serviços de infraestrutura (SIN)</b>
C22: Rubber and plastic products	G46: Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
C23: Other non-metallic mineral products	G47: Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
C24: Basic metals	H49: Land transport and transport via pipelines
C31-C32: Furniture; other manufacturing	H50: Water transport
C33: Repair and installation of machinery and equipment <sup>1</sup>	H51: Air transport
<b>Manufaturas de baixa intensidade tecnológica (MBI)</b>	
C10-C12: Food products, beverages and tobacco products	H52: Warehousing and support activities for transportation
C13-C15: Textiles, wearing apparel and leather products	H53: Postal and courier activities <sup>1</sup>
C16: Wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials	J61: Telecommunications
C17: Paper and paper products	K64: Financial service activities, except insurance and pension funding
C18: Printing and reproduction of recorded media	K65: Insurance, reinsurance and pension funding, except compulsory social security <sup>1</sup>
C19: Coke and refined petroleum products	K66: Activities auxiliary to financial services and insurance activities <sup>1</sup>
C25: Fabricated metal products, except machinery and equipment	

Fonte: Galindo-Rueda e Verger (2016) e Castellacci (2008).

Nota: Classificação ISIC Ver. 4 (dois dígitos). <sup>1</sup>Atividades não utilizadas na análise brasileira devido à ausência de dados (valores zerados). Os agregados Recursos Naturais (A01; A02:A03; B), Serviços Industriais de Utilidade Pública (D35; E36; E37-E39), Construção (F) e Serviços Pessoais (G45; I; J56-J60; L68; N; O84; P85; Q; R-S; T; U) não foram utilizados em ambos países devido ao recorte (subsistema) da análise empregada.