

ÁREA 8- TRABALHO, INDÚSTRIA E TECNOLOGIA

Mudança estrutural na economia brasileira entre 2010 e 2014: uma análise multisetorial a partir de insumo-produto

Patieene Alves Passoni¹

Resumo

O objetivo desse estudo é comparar a estrutura produtiva brasileira nos anos de 2010 e 2014 e avaliar se houve mudança estrutural usando o instrumental insumo-produto. Para tanto, serão analisados indicadores setoriais de encadeamento, que são um tipo de multiplicador associado a variações da demanda final e seus efeitos sobre os setores. Os indicadores utilizados serão os de setores-chave de Hirschman-Rasmussen (*backward linkage*/poder de dispersão e *forward linkage*/sensibilidade de dispersão) para um modelo insumo-produto aberto e fechado, considerando o consumo induzido. São utilizadas a Matriz insumo-produto (2010) divulgada pelo IBGE e estimou-se a MIP 2014 baseado em Grijó e Berni (2006). Pela análise dos indicadores de poder de dispersão e sensibilidade de dispersão entre os anos de 2010 e 2014, não houve mudança estrutural na economia brasileira. De maneira geral, os indicadores de encadeamentos apresentados aqui para a produção revelam importância acentuada das atividades industriais. Já para os indicadores de emprego, atividades industriais são importantes, mas há destaque para atividades de agropecuária e serviços.

Palavras-Chave: Mudança estrutural. Indicadores de encadeamento. Estrutura produtiva. Economia brasileira. Matriz Insumo-produto

JEL: C67, O14

1. Introdução

O ano de 2010 encerra um período de elevado crescimento que se iniciou em 2004, processo esteve aliado às condições externas e a uma mudança tímida na política macroeconômica interna, que se mostrou importante nesse contexto (SERRANO, SUMMA, 2012; BASTOS *et al* 2015). A partir de 2011, como menciona Serrano e Summa (2012), observa-se uma desaceleração da economia brasileira, principalmente em decorrência de mudanças na política econômica interna e da desaceleração do crescimento das exportações. Tais mudanças iniciadas em 2011 continuaram até 2014, fazendo com que a taxa média de crescimento desse período fosse 2,2% a.a.

Desde a década de 2000 os estudos para analisar a estrutura da economia brasileira ganharam grande espaço no debate econômico, conduzido pela discussão da existência de um processo de mudança da estrutura associada a um processo de desindustrialização e/ou especialização regressiva.

Partindo de uma abordagem estruturalista, considera-se que o processo de desindustrialização está intrinsicamente relacionado à estrutura produtiva do país. Como argumenta Nassif *et al* (2015), os argumentos da desindustrialização não podem estar somente associados à perda da participação da

¹ Doutoranda em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: patieene@gmail.com.

indústria no emprego e no valor adicionado, mas deve considerar também a forma pela qual a indústria se desenvolve e os vínculos e encadeamentos presentes na economia.

Muitos estudos da estrutura da economia brasileira ficaram restritos até o ano de 2009 pela mudança no sistema de contas do IBGE, que por sua vez, atrasou a divulgação dos dados das Tabelas de Recursos e Usos (TRU) e da Matriz insumo-produto de 2010. A publicação desses dados em 2015 e 2016 respectivamente, permite analisar com detalhes a estrutura brasileira depois de 2008, ano da crise internacional e seus efeitos pós-2009 no Brasil.

Nesse sentido, buscando contribuir com esse debate da análise da estrutura produtiva brasileira, o objetivo desse estudo é compará-la nos anos de 2010 e 2014 e avaliar se houve mudança estrutural usando o instrumental insumo-produto. Para tanto, serão analisados indicadores setoriais de encadeamento, que são um tipo de multiplicador associado a variações da demanda final e seus efeitos sobre os setores. Os indicadores utilizados serão os de setores-chave de Hirschman-Rasmussen (*backward linkage*/poder de dispersão e *forward linkage*/sensibilidade de dispersão).

Os indicadores mencionados acima serão calculados sob duas perspectivas do multiplicador: uma simples, no qual são captados os efeitos diretos e indiretos associado à demanda de insumos para atender a demanda final; e ii) um total, que considera além dos efeitos presentes no simples, o efeito induzido do consumo dos trabalhadores (MILLER; BLAIR, 2009).

Além dessa introdução, este artigo possui mais cinco seções. Na seguinte, é feito um breve panorama da mudança estrutural, estrutura produtiva e indicadores de encadeamento. Na terceira são apresentados aspectos metodológicos envolvendo o modelo insumo-produto e a base de dados utilizada. Em seguida, apresenta-se um breve panorama sobre a estrutura do valor bruto da produção entre 2010 e 2014. Na quinta são apresentados os dados dos indicadores de encadeamento e por fim, alguns comentários finais.

2. Mudança estrutural, estrutura produtiva e indicadores de encadeamento

A mudança estrutural é um dos aspectos analisados dentro da literatura do desenvolvimento clássica, tendo sido analisada sob diversos prismas por diferentes autores (SYRQUIN, 1988). Dentre estes, pode-se analisar a estrutura a partir do ritmo de acumulação da economia, tratado por exemplo por Rostow (1960). Outros autores analisam a composição dos setores de produção entre as diversas atividades, como Kuznets (1960) e Chenery (1968) e também sua estrutura de emprego, tais como e Fisher (1939) e Clark (1940). Outros autores analisam a estrutura a partir das relações tecnológicas, identificadas pelos coeficientes de insumo-produto, como Syrquin (1988) e Chenery (1968).

Dentre tais aspectos, Syrquin (1988) destaca que a mudança estrutural foi identificada principalmente por modificações composição da demanda, estrutura de comércio, aspectos

relacionados a produção e emprego. A ênfase dessa análise está na importância dos setores para a economia e composição relativa dos tipos de bens produzidos, sendo um dos principais aspectos analisados para identificar a mudança estrutural em um país.

Analisando a mudança estrutura nesse contexto, torna-se possível identificá-la a partir de aspectos relacionados à produção, emprego e valor adicionado, verificando sua composição setorial. Uma das formas de se identificar tal procedimento é a partir da conexão existente entre os diferentes setores da economia.

Rasmussen (1956) avalia a estrutura da economia a partir de encadeamentos existentes intersetoriais e intrasetoriais. Posteriormente, Hirschman (1958) utiliza tais conexões pela identificação dos efeitos de estímulo da criação ou ampliação de atividades sobre o restante da economia, buscando estabelecer algum tipo de ranqueamento dessas atividades incluindo os impactos diretos e indiretos dessa expansão, baseando-se em Rasmussen (LEITE, 2017). Este autor se baseia no trabalho de Chenery e Watanabe (1958), que utilizam os valores da inversa de Leontief do modelo insumo-produto para comparar as atividades de diferentes países, mas que são utilizados também para comparar a relação inter-atividades de um mesmo país ao longo do tempo.

Em sua teoria, no qual o crescimento é desbalanceado ou “desequilibrado” e está relacionado com o desenvolvimento em etapas, identifica a importância de encadeamentos criados pela demanda e bens sobre a produção nacional e os investimentos realizados. Tais desequilíbrios são importantes para situações que estimulem a inovação e a competitividade.

Os indicadores de encadeamento Hirschman-Rasmussen são de dois tipos, um relacionado à demanda e outro à oferta. O *backward linkage* (encadeamento a montante ou para trás) se refere aos processos que ocorrem para trás de determinada atividade produtiva, pela *demand* criada a compra de insumos necessários para a produção. Está diretamente relacionado com a indústria de bens de capital e bens intermediários (TONER, 1999), havendo uma ligação intersetorial, no qual o crescimento de um setor, ao demandar mais insumos, promove o setor que atende a essa demanda.

Já os *forward linkages* (à jusante ou para frente) são aqueles que a indústria chave tem a capacidade de criar para frente, dada sua produção para o fornecimento de *inputs* para outras indústrias. É um encadeamento relacionado à oferta de bens, pois, se houver um aumento de produtividade relacionado aos efeitos nos *backward linkages*, tais aumentos de produtividade são repassados pelos encadeamentos para frente.

Ressalta-se que os “backward linkages effects are important not only from secondary back to primary production, but also from tertiary back to both secondary and primary production” (Hirschman, 1958, p. 116). A economia está encadeada, e quanto maior for a capacidade de produção nacional, o efeito dos encadeamentos passa a ser maior.

De acordo com Hirschman (1958) a respeito do *backward linkage*, este possui efeito mais direto, os impactos que os encadeamentos para trás geram na cadeia são mais confiáveis, pois, uma vez que a demanda se amplie e aumente a necessidade de insumos intermediários a oferta responderia estimulando a produção de tais bens (NASSIF et al, 2016, LEITE, 2017). É possível, entretanto, que parte dessa demanda por novos insumos seja atendida por importações, mas a geração de demanda por tais insumos cria oportunidade de ampliação da produção nacional. Além disso, dada a característica dos encadeamentos à jusante, ou seja, uma possibilidade de criar demanda, Hirschman (1958) ressalta que os encadeamentos para frente podem não acontecer na sua “forma pura”.

Na economia brasileira, em especial alguns estudos realizam análise de mudança estrutural utilizando indicadores de encadeamentos. Morceiro (2012), ao fazer uma análise da desindustrialização entre 2000-2011, dentre diversos indicadores, aponta o uso dos multiplicadores de produção do tipo Hirschman-Rasmussen para testar a hipótese de que houve desindustrialização no Brasil. Apesar disso, não realiza estimativas para tais índices.

Nassif et al (2015) utiliza índices de Rasmussen-Hirschman para a economia brasileira nos anos de 1996, 2000, 2005 e 2009 para verificar se houve redução do impacto da indústria brasileira nesse período. Constatam que a indústria de transformação continua sendo muito importante por consistir no setor que mantém os maiores encadeamentos para trás na economia brasileira, mas que vem perdendo capacidade de dinamizar a economia ao longo do tempo. Tais encadeamentos segmentos experimentaram seus decréscimos mais intensos entre 1996 e 2000, tendo alguns se recuperando entre 2000 e 2005. Segundo este estudo, os autores concluem que existe pouca evidência para sustentar a tese de que houve desindustrialização da economia brasileira no período.

O estudo mais recente a utilizar tal metodologia é Morrone (2016) e temporalmente o mais similar ao desse estudo. Analisa a mudança dos indicadores entre 2010 e 2013. Nesse estudo o autor busca identificar quais são os setores que tem maior capacidade de estimular a economia para retirá-la da recessão.

Morrone (2016) utiliza multiplicadores de encadeamento baseado no método *eigenvector* desenvolvido por Dietzenbacher (1992), que possui uma medida iterativa de encadeamentos de *backward* e *forward linkages*, mas que são calculados pelas suas redes de demanda. Tal indicador é baseado considerando os efeitos de encadeamento em várias “rodadas”, captando os efeitos ao longo tempo. Baseado nesses indicadores é possível verificar alguma mudança estrutural dentro o período, em especial para alguns setores analisados (pesticidas, verniz, tintas e lacas; metais não-ferrosos; borracha e plástico).

3. Metodologia

Nessa seção serão apresentados os aspectos metodológicos utilizados nesse estudo. Na primeira seção são apresentados uma versão simples do modelo de insumo-produto aberto e fechado. Será apresentada também os indicadores de encadeamento sob o ponto de vista desse referencial. Na segunda seção são apresentadas a fonte de dados e a classificação das atividades utilizadas para desenvolver esse estudo.

3.1. O modelo insumo-produto

O uso do modelo insumo-produto é um método utilizado na literatura econômica para compreender mudanças estruturais (DIETZENBACHER; LOS, 1998). Seu uso remonta a trabalhos clássicos como Leontief (1953), Chenery *et al* (1962), Syrquin (1988), entre outros. Seguindo essa linha, optou-se pela escolha desse método.

Partindo de um modelo insumo-produto básico² é possível determinar o valor da produção da economia das atividades (\mathbf{x} , de dimensão $n \times 1$, em que n é o número de atividades da economia) de maneira endógena, através da matriz inversa de Leontief ($\mathbf{Z} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^n)^{-1}$). Esta é calculada a partir da matriz de coeficientes técnicos nacionais (\mathbf{A}^n , $n \times n$), que determina a relação técnica existente entre os insumos e produção nacional. Assim, em \mathbf{Z} são estabelecidas as quantidades de insumos necessários direta e indiretamente para a produção que atenderá a demanda final atendida pelos bens nacionais (\mathbf{f}^n , $n \times 1$).

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_n)^{-1} \mathbf{f}^n = \mathbf{Z} \mathbf{f}^n \quad (1).$$

Nesse modelo simples (ou aberto), toda a demanda final é considerada exógena, sendo explicada por outros fatores não presentes no modelo. Mas, dentro do instrumental de insumo-produto é relevante algumas análises dos modelos fechados, que endogenizam variáveis que do modelo aberto. Seu uso remonta ao *matrix multiplier*, proposto por Leontief (1940), ao analisar a economia americana. Em geral, como aponta Miller e Blair (2009), são realizados modelos fechados em relação ao consumo das famílias são mais utilizados.

São adotados alguns procedimentos para transformar uma parte do consumo das famílias endógeno, baseado em Freitas e Dweck (2009). Primeiramente, o vetor de demanda final por produtos nacionais (\mathbf{d}_F^n , de dimensão $m \times 1$, em que m são o número de produtos) pode ser desdobrado em dois vetores, um vetor com o consumo final das famílias (\mathbf{d}_C^n) e um vetor com os demais componentes da demanda final (\mathbf{d}_0^n , formado pelo consumo da administração pública, investimento em capital fixo e exportações). Sendo assim, tem-se que:

² A apresentação e desenvolvimento do modelo insumo-produto básico pode ser visto em IBGE (2008), Grijó e Berni (2006), Feijó e Ramos, (2008).

$$\mathbf{d}_F^n = \mathbf{d}_C^n + \mathbf{d}_0^n \quad (2).$$

O vetor de consumo final das famílias pode ser transformado num vetor endógeno relacionado com o valor da produção setorial em duas etapas. A primeira delas é o desdobramento do vetor em questão em dois vetores: um vetor com o consumo de bens duráveis (\mathbf{d}_{CD}^n) e um vetor com bens não duráveis e serviços (\mathbf{d}_{CND}^n)

$$\mathbf{d}_C^n = \mathbf{d}_{CD}^n + \mathbf{d}_{CND}^n \quad (3).$$

A justificativa para essa separação é que os demanda por bens duráveis é, geralmente, financiada por meio de contração de dívida e/ou pelo uso de riqueza acumulada no passado, enquanto que a demanda por bens não-duráveis e serviços é normalmente financiada com base na renda corrente. Dessa maneira, do ponto de vista da análise do fluxo circular da renda e do multiplicador, é melhor considerar apenas os gastos na aquisição de bens não duráveis e serviços como sendo endógenos.

A segunda etapa consiste em relacionar o vetor \mathbf{d}_{CND}^n com as decisões de produção emanadas dos setores de atividade da economia. O método escolhido para estabelecer essa relação é baseado na contribuição de Miyazawa (1976) em que o autor propõe uma generalização para um nível de análise multisetorial do multiplicador kaleckiano.

Com efeito, tendo em vista que o componente da renda corrente diretamente relacionado com as decisões de produção é a massa de salários então:

$$\mathbf{d}_{CND}^n = \mathbf{d}_{CNDw}^n W \quad (4),$$

onde W é a massa de salários resultante das decisões de produção em um determinado período (um escalar) e $\mathbf{d}_{CNDw}^n = (1/W)\mathbf{d}_{CND}^n$ é a propensão a consumir produtos nacionais não duráveis e serviços a partir dos salários.

Por outro lado, é possível estabelecer uma relação entre a massa salarial total da economia (W) e o valor da produção (\mathbf{x}), através da razão do salário setorial e o valor da produção setorial, denotada por $\boldsymbol{\omega}$ ($n \times 1$). Assim, substituindo (5) em (4), a demanda final por bens de consumo de bens não duráveis é expressa:

$$\mathbf{d}_{CND}^n = \mathbf{d}_{CNDw}^n \boldsymbol{\omega}' \mathbf{x} \quad (5).$$

Incluindo o vetor de consumo de bens duráveis (\mathbf{d}_{CD}^n) no vetor \mathbf{d}_0^n , o vetor de demanda final por produtos nacionais pode ser apresentado como segue abaixo:

$$\mathbf{d}_F^n = \mathbf{d}_{CNDw}^n \boldsymbol{\omega}' \mathbf{x} + \mathbf{d}_0^n \quad (6).$$

Com as equações acima, o vetor de produtos da economia (\mathbf{q} , de dimensão $m \times 1$) pode ser expresso considerando a demanda intermediária endógena (\mathbf{B}^n , de dimensão $m \times n$ e relaciona a quantidade de insumos nacionais que são utilizados na produção por atividade³) como o consumo endógeno

$$\mathbf{q} = \mathbf{B}^n \mathbf{x} + \mathbf{d}_{CNDw}^n \boldsymbol{\omega}' \mathbf{x} + \mathbf{d}_0^n \quad (7).$$

³ Assim, $\mathbf{B}^n = \mathbf{U}^n \hat{\mathbf{x}}^{-1}$, em que \mathbf{U}_n ($m \times n$) é a matriz de insumos intermediários de origem nacional.

Uma vez que esta solução está disposta em termos de produtos, é necessário que seja usada a relação entre a oferta de produtos e a produção setorial da economia. Essa relação é obtida a partir da matriz de participação de mercado (\mathbf{D} , $n \times m$) cujos elementos são coeficientes que denotam a parcela de cada setor na produção de cada produto, de modo que $\mathbf{x} = \mathbf{D}\mathbf{q}$. Sendo assim, pré-multiplicando os dois lados da equação anterior pela matriz \mathbf{D} chega-se à seguinte equação:

$$\mathbf{g} = \mathbf{A}^n \mathbf{x} + \mathbf{A}_C^n \mathbf{x} + \mathbf{f}_0^n \quad (8).$$

Na equação acima $\mathbf{A}^n = \mathbf{D}\mathbf{B}^n$ é a matriz quadrada de coeficientes de uso de insumos nacionais produzidos setorialmente por unidade de valor da produção setorial; $\mathbf{A}_C^n = \mathbf{D}\mathbf{d}_{\text{CNDw}}^n \boldsymbol{\omega}'$ é a matriz quadrada de consumo de produtos nacionais produzidos setorialmente por unidade de valor da produção setorial; e $\mathbf{f}_0^n = \mathbf{D}\mathbf{d}_0^n$ é o vetor de demanda final por produção setorial que incorpora os vetores com outros componentes da demanda final que não o consumo endógeno (i.é, o vetor de consumo de bens duráveis, o vetor de consumo do governo, o vetor de investimento em capital fixo e o vetor de exportações).

Resolvendo a equação acima para o vetor de valor da produção setorial chega-se à solução do modelo em termos da produção setorial como segue

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^n - \mathbf{A}_C^n)^{-1} \mathbf{f}_0^n = \bar{\mathbf{Z}} \mathbf{f}_0^n \quad (9).$$

Em que $\bar{\mathbf{Z}} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^n - \mathbf{A}_C^n)^{-1}$ é a matriz de impacto de Leontief expandida que conjuga o multiplicador de produção de Leontief, associado à demanda intermediária endógena, e o multiplicador kaleckiano, associado ao consumo final endógeno, num contexto de análise multisetorial. Nesse sentido, cada elemento dessa matriz capta o efeito de uma mudança na demanda final exógena pela produção do setor j sobre a o valor da produção do setor i (i.e, $\bar{z}_{ij} = \partial x_i / \partial f_{0j}^n$). A equação (9) é o ponto de partida para a análise de impactos com base no modelo insumo-produto estático.

Determinação de multiplicadores para emprego e valor adicionado

A partir de (1) e (9) é possível derivar equações para a determinação do valor adicionado (como medida de renda, \mathbf{y}) e também do emprego por setor (\mathbf{n}). No caso do emprego, o vetor do emprego setorial pode ser obtido a partir de uma matriz diagonal com os coeficientes de emprego setorial por unidade do valor da produção setorial ($\hat{\mathbf{l}}$) multiplicada pelo valor bruto da produção. Processo análogo pode ser observado no caso da renda, em que a matriz diagonal com os coeficientes de valor adicionado setorial por unidade de valor da produção setorial ($\hat{\mathbf{v}}$), quando multiplicada pelo valor bruto da produção, permite a obtenção do nível de renda.

Para o modelo aberto tem-se:

$$\mathbf{n} = \hat{\mathbf{l}} \mathbf{x} = \hat{\mathbf{l}} \bar{\mathbf{Z}} \mathbf{f}_0^n = \mathbf{L} \mathbf{f}_0^n \quad (10)$$

$$\mathbf{y} = \hat{\mathbf{v}}\mathbf{x} = \hat{\mathbf{v}}\mathbf{Z}\mathbf{f}_0^n = \mathbf{V}\mathbf{f}_0^n \quad (11)$$

e no fechado tem-se:

$$\mathbf{n} = \hat{\mathbf{l}}\mathbf{x} = \hat{\mathbf{l}}\mathbf{Z}\mathbf{f}_0^n = \bar{\mathbf{L}}\mathbf{f}_0^n \quad (12)$$

$$\mathbf{y} = \hat{\mathbf{v}}\mathbf{x} = \hat{\mathbf{v}}\mathbf{Z}\mathbf{f}_0^n = \bar{\mathbf{V}}\mathbf{f}_0^n \quad (13).$$

em que \mathbf{L} e $\bar{\mathbf{L}}$ são as matrizes de impacto expandida para o emprego no modelo aberto e fechado e \mathbf{V} e $\bar{\mathbf{V}}$ é as matrizes de impacto expandida para o valor adicionado (renda).

Assim, os elementos das matrizes de impacto (\mathbf{L} , \mathbf{V} e \mathbf{Z}) e ($\bar{\mathbf{L}}$, $\bar{\mathbf{V}}$ e $\bar{\mathbf{Z}}$) denotam, respectivamente, a mudança do valor da produção, do emprego e do valor adicionado no setor i decorrente de uma alteração na demanda final exógena pela produção do setor j (i.e., $\bar{Z}_{ij} = \partial x_i / \partial f_0^n_j$, $\bar{L}_{ij} = \partial n_i / \partial f_0^n_j$, $\bar{V}_{ij} = \partial y_i / \partial f_0^n_j$ respectivamente), incluindo ou não o efeito do consumo endógeno.

3.2. Indicadores de encadeamento e sua aplicação

Um dos usos comuns do modelo de insumo-produto é analisar o efeito na economia da mudança de elementos que são exógenos à demanda (MILLER; BLAIR, 2009). Tais efeitos são captados através de multiplicadores, que indicam o quanto uma variável (seja ela produção, valor adicionado, emprego, etc.) varia dado um aumento/redução em alguma variável econômica (como demanda, gastos, etc.).

Um outro elemento importante para análise de impactos é o conhecimento dos indicadores síntese que procuram captar as características das matrizes de impacto. Os indicadores síntese básicos são os indicadores de encadeamento para trás (*backward linkage*) e para frente (*forward linkage*), doravante denominados BL e FL respectivamente, também conhecidos como Hirschman-Rasmussen. O conjunto dos indicadores BL é obtido a partir matriz de impacto como segue:

$$\mathbf{bl} = \mathbf{i}'\Psi \quad (14).$$

em que Ψ é uma matriz de impacto arbitrária (($\bar{\mathbf{L}}$, $\bar{\mathbf{V}}$ e $\bar{\mathbf{Z}}$) para o modelo fechado) e \mathbf{i} é o vetor unitário que é operador de somatório. Os componentes do vetor \mathbf{bl} são os indicadores BL de um setor de atividade, ou seja

$$bl_j = \mathbf{i}'\Psi\mathbf{e}_j = \sum_i \psi_{ij} \quad (15).$$

Em que \mathbf{e}_j é o vetor cujo j -ésimo componente é igual a um e os demais componentes são nulos. Assim, o indicador bl_j representa o impacto de uma mudança unitária na demanda final pela produção de um setor j sobre todos os setores.

Já o conjunto de indicadores de FL é dado pela seguinte expressão:

$$\mathbf{fl} = \Psi\mathbf{i} \quad (16)$$

$$fl_i = \mathbf{e}'_i \Psi \mathbf{i} = \sum_j \psi_{ij} \quad (17).$$

O indicador fl_i quantifica o impacto sobre o setor de atividade i de uma mudança exógena unitária em cada componente do vetor de demanda final.

Os dois indicadores básicos BL e FL apresentados acima são sensíveis ao número de atividades presentes na matriz, portanto não permitem a comparação entre matrizes de dimensões diferentes. Uma maneira de contornar esse problema é calcular os indicadores BL e FL médios obtendo-se

$$\bar{bl}_j = \left(\frac{1}{n}\right) bl_j \quad (18)$$

$$\bar{fl}_i = \left(\frac{1}{n}\right) fl_i \quad (19).$$

Os indicadores médios são, portanto, calculados dividindo-se os indicadores básicos pelo número de setores (n).

Uma outra forma de normalizar os indicadores de encadeamento que apresenta a vantagem adicional de facilitar as comparações dos indicadores entre os setores de atividade são os indicadores de poder de dispersão e sensibilidade da dispersão. Os dois indicadores utilizam a média total dos coeficientes da matriz de impacto para normalizar os indicadores BL e FL médios, isto é, usam

$$M_{TOT} = \left(\frac{1}{n^2}\right) (\mathbf{i}' \Psi \mathbf{i}) = \left(\frac{1}{n^2}\right) \sum_i \sum_j \psi_{ij} \quad (20).$$

Assim, o indicador poder de dispersão (Pd) está relacionado com o indicador BL médio da seguinte maneira:

$$Pd_j = \frac{\bar{bl}_j}{M_{TOT}} \quad (21).$$

Segundo esse indicador, um setor com o Pd_j acima de 1 seria um setor chave cujo impacto sobre todos os setores é maior do que o impacto médio total e vice-versa.

Um indicador semelhante existe para o indicador FL. O indicador de sensibilidade de dispersão (Sd) é calculado de maneira análoga a partir do indicador FL médio e da média total conforme segue abaixo:

$$Sd_i = \frac{\bar{fl}_i}{M_{TOT}} \quad (22).$$

De acordo com esse indicador um valor superior à unidade mostra que o setor i é mais afetado por uma expansão conjunta de todos os setores do que a média e vice-versa.

Uma vez que os indicadores de poder de dispersão e sensibilidade de dispersão são medidas normalizadas dos *backward linkages* e *forward linkages*, mantendo inalterado o ordenamento dos setores que geram os maiores encadeamentos, optou-se por analisar nesse estudo apenas os indicadores

normalizados. Estes facilitam a análise, uma vez que os indicadores que foram maiores que 1 são interpretados como tendo encadeamento maior do que a média.

Os indicadores normalizados serão calculados para a produção, emprego e valor adicionado. Quando utilizado o modelo insumo produto básico (ou modelo aberto), os indicadores de encadeamento refletem *multiplicadores simples*, segundo classificação de Miller e Blair (2009) no qual são captados os efeitos diretos e indiretos associado à demanda de insumos para atender a demanda direta. Estes serão calculados baseados nas matrizes de impacto **L**, **V** e **Z**.

Já quando os indicadores forem calculados utilizando o modelo com consumo endógeno (ou modelo fechado), os multiplicadores são considerados *totais*, pois além dos efeitos presentes no simples, o efeito induzido do consumo dos trabalhadores. Esse efeito induzido surge pela geração de renda para os trabalhadores através do pagamento de salários e também aos gastos associados em bens produzidos por outros setores que atendem sua demanda (MILLER, BLAIR, 2009). Nesse caso, as matrizes de impacto utilizadas serão \bar{L} , \bar{V} e \bar{Z} .

3.3. Fonte de dados e nível de classificação

Nessa seção serão apresentados fonte de dados, os procedimentos metodológicos para a estimação das MIP e o nível de classificação das atividades.

Esse estudo será realizado para os anos de 2010 e 2014. A MIP para o Brasil é calculada pelo IBGE e tem sido divulgada nos anos com finais 0 e 5. Recentemente, a MIP foi divulgada com base no Sistema de Contas Nacionais (SCN) 2010 para o ano de 2010⁴. Na tentativa de preencher as lacunas dos anos para os quais as MIPs não são divulgadas oficialmente, é são estimadas atualizações. No Brasil, existem alguns métodos que se propõem a fazer tal tarefa, tais como Guilhoto (2005; 2010), Grijó e Bêni (2006), Martinez (2015).

Para esse estudo foram utilizados os dados da MIP 2010 (IBGE, 2016a) e da TRU 2014 (IBGE, 2016b). Para realizar a estimação da MIP a partir das TRUs segue-se a metodologia de Grijó e Berni (2006). Esta utiliza de informações estruturais presentes na MIP de 2010, que são utilizadas para estimar a MIP 2014⁵, com base nas TRUs. No apêndice encontram-se os procedimentos metodológicos para a adaptação do método e tratamento da base dados.

⁴ Uma vez que houve mudanças metodológicas significativas entre o SCN 2000, no qual são publicadas as MIP 2000 e 2005, e o SCN 2010, não se pode realizar uma comparação direta entre essas matrizes. É necessário algum processo de compatibilização entre tais SCN para uma análise temporal mais abrangente.

⁵ Embora neste estudo seja apresentado apenas os dados para 2014, foram realizadas estimativas a partir da mesma metodologia para 2011 a 2013. Os interessados podem solicitar aos autores tais estimativas.

Em análises setoriais, um nível desagregado com muitas atividades impede de verificar tendências ou comportamentos mais gerais da economia. Nesse sentido, optou-se por utilizar um nível mais agregado do que o estimado para as matrizes, que originalmente contém 67 atividades.

O nível de desagregação utilizado para apresentação dos dados desse estudo é composto por 19 setores. Essa classificação é uma mescla dos níveis de desagregação de 12 e 20 atividades, disponível no SCN 2010 publicado pelo IBGE (2016). A parte da indústria foi desagregada baseada na classificação proposta por Kupfer (2005) e Torraca e Kupfer (2014), composta por quatro grupos industriais. Estes são classificados de acordo com os padrões de concorrência característicos de cada atividade industrial e são submetidos, de certa forma, aos mesmos fatores para os desempenhos de concorrência (KUPFER, 1998).

Diferentemente de outros estudos que analisam a indústria e optam por utilizar classificações baseada em intensidade do conteúdo tecnológico da OECD (2003) ou de padrões setoriais de mudanças técnicas como em Pavitt (1984). Entretanto, optou-se por essa classificação pois ela se baseia numa combinação entre fatores de demanda (e as categorias de uso, como bens de capital, intermediários, consumo durável e consumo não durável) e de oferta (sistemas técnicos de produção e fluxos tecnológicos). Além disso, em uma economia competitiva e aberta, o padrão de concorrência de um mercado é fundamental na determinação da competitividade das empresas que pertencem a cada grupo.

Os quatro grupos industriais são os seguintes:

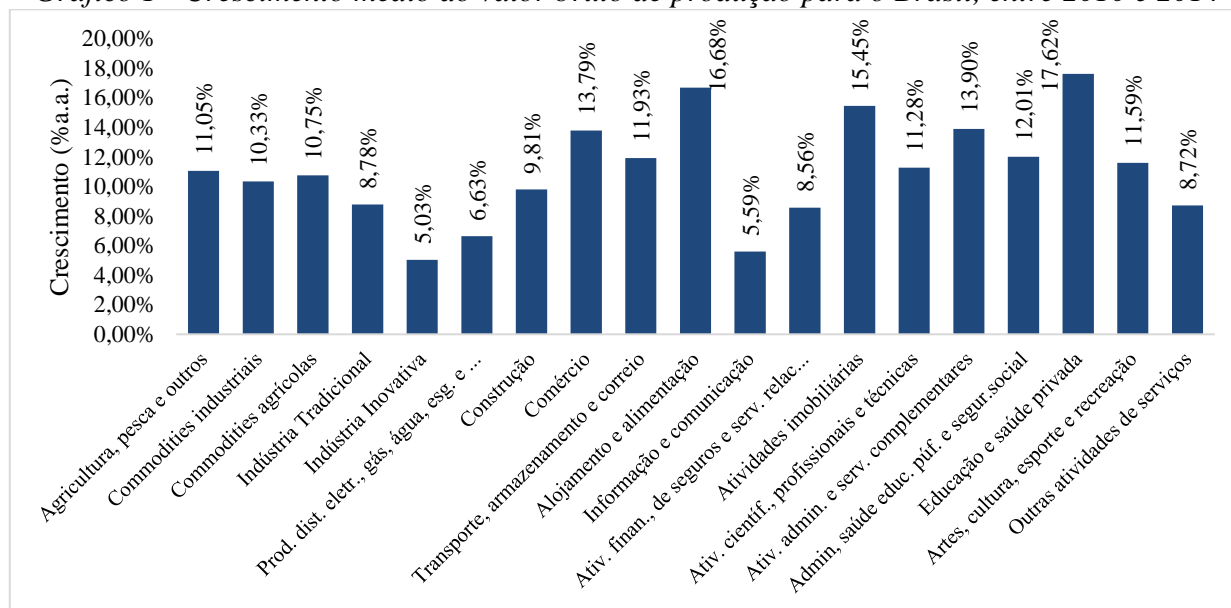
- *Commodities agrícolas (CA)*: atividades intensivas em recursos naturais e energéticos, estando associadas geralmente ao agronegócio e produtos homogêneos de alta tonelagem;
- *Commodities industriais (CI)*: intensivos em recursos naturais, entretanto, se refere a setores da extrativa mineral, metalurgia e química básica;
- *Indústria tradicional (IT)*: indústria produtiva de bens com menor conteúdo tecnológico e há poucos requisitos quanto à escala produtiva; produção de bens-salário, insumos, complementos industriais e bens de consumo manufaturados. É constituído por uma variedade de atividades, tais como produtos de metal, químicos diversos e material elétrico e, parte dedicada a manufatura de bens de consumo, como alimentos, têxtil, calçados e móveis, dentre outros;
- *Indústria de bens com maior conteúdo tecnológico (IN)*: atividades mais sofisticadas na tecnologia e organização da produção adotadas; é formada por setores que induzem o progresso técnico na economia, tais como produção de equipamentos mecânicos e eletrônicos e pelos setores de alta tecnologia e pela indústria de bens duráveis de consumo (automóveis, eletrônicos).

Apesar desse nível de apresentação para 19 atividades, todos os indicadores utilizados nesse estudo foram calculados para as 67 atividades, e só depois, foi realizada a devida agregação. A correspondência entre estes níveis de classificação está descrita no Apêndice B.

4. Breve panorama da estrutura produtiva da economia brasileira

Analisando o comportamento do valor bruto de produção (VBP)⁶ entre 2010 e 2014, este obteve um crescimento médio de 10,75% a.a.⁷. No Gráfico 1 observa-se que os setores de serviços foram os que mais cresceram no período, destacando-se *Educação e saúde privada*; *Alojamento e alimentação* e *Atividades imobiliárias*.

Gráfico 1 - Crescimento médio do valor bruto de produção para o Brasil, entre 2010 e 2014



Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016b) e estimativas realizadas nesse estudo.

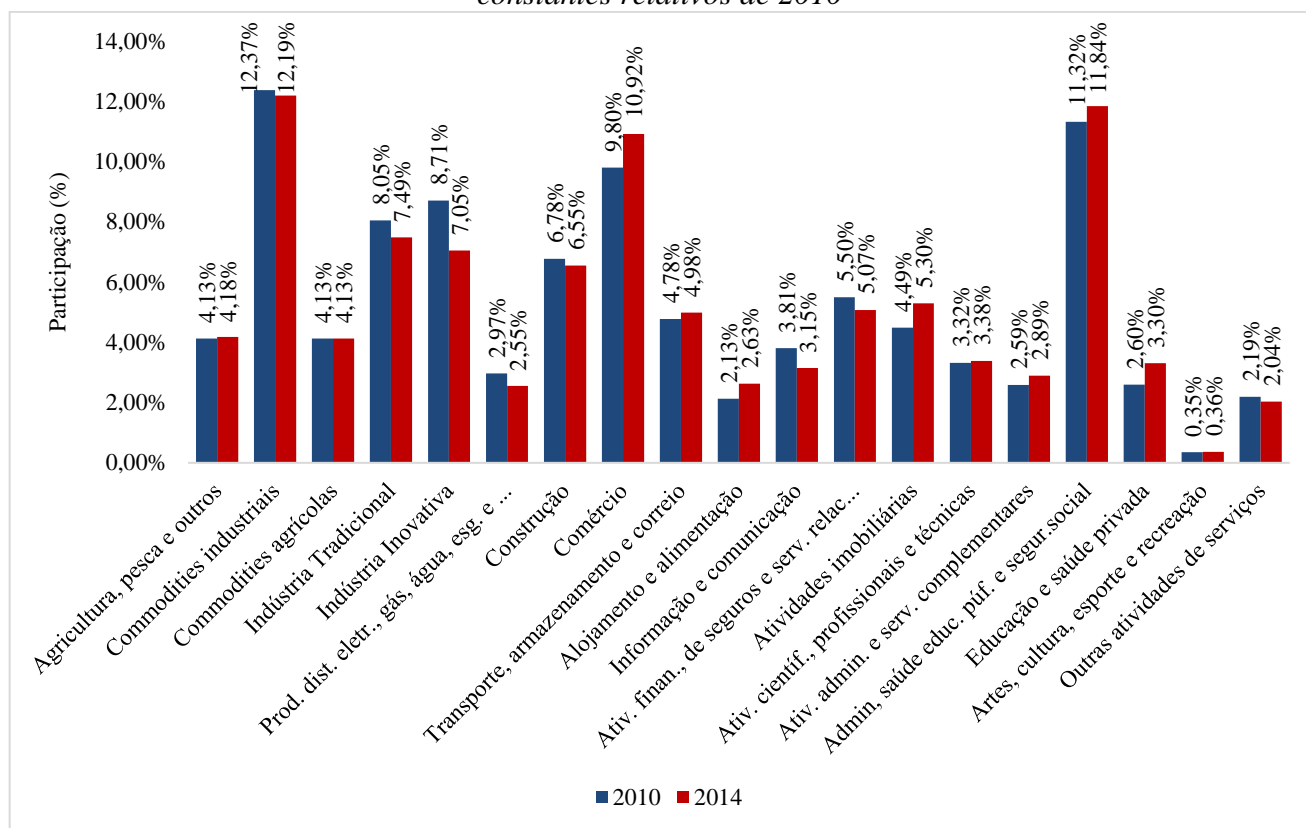
Dentre as atividades industriais, as *Commodities agrícolas* foram as que mais cresceu, sendo seguida das *Commodities Industriais*, *Indústria tradicional* e *Indústria inovativa*. Este fato é preocupante, pois considerando a intensidade tecnológica presente nesses grupos industriais, os que possuem os maiores níveis são os que menos cresceram.

Analisando a composição setorial do VBP para 19 atividades, as cinco primeiras atividades a apresentarem as maiores proporções em relação ao VBP em 2010 são: *Commodities industriais*, *Admin, saúde educ. públ. e segur. social*, *Comércio*, *Indústria tradicional* e *Indústria inovativa*. Em 2014, as últimas atividades apenas trocam de posição, indicado uma perda relativa da indústria com maior conteúdo tecnológico, que tem maior capacidade inovativa, para a de bens tradicionais, que estão mais sujeitas à concorrência internacional.

⁶ Os dados utilizados para fazer essa análise estão a preços constantes relativos de 2010. A série foi deflacionada pelos deflatores setoriais calculados a partir da Tabela de Recursos (IBGE, 2016b), a preços do ano corrente e a preços do ano anterior. Em seguida, foi encadeada criando a série a preços de 2010. Também foram corrigidos às variações dos preços relativos setoriais.

⁷ Uma vez que tais informações estão dispostas a preços relativos constantes de 2010, essa variação representa variação de quantidade e variação dos preços.

Gráfico 2 - Participação (%) do VBP setorial no total da economia brasileira, 2010 e 2014, preços constantes relativos de 2010



Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016b) e estimativas realizadas nesse estudo.

As atividades que perdem participação entre os dois anos são em ordem de grandeza: *Indústria inovativa; Informação e comunicação; Indústria Tradicional, Produção e distribuição elétrica, gás, água e esgoto; Ativ. finan., de seguros e serv. relacionados; Construção; Commodities industriais; Outras atividades de serviço*. É notório observar que dentre as atividades industriais, apenas as *Commodities agrícolas* não perdem participação no VBP e as da Indústria inovativa, dentre todas as atividades, é a que mais perde participação. As demais atividades apresentaram aumento de sua participação descavando-se Comércio, Atividades imobiliárias e Educação e saúde privada.

5. Análise de dados

Nesta seção serão analisados os indicadores de poder de dispersão e sensibilidade de dispersão, para a economia brasileira, para 2010 e 2014. Na tabela 1 encontram-se os indicadores de poder de dispersão simples, relacionado aos encadeamentos para trás, para os anos de 2010 e 2014, para a produção, emprego e valor adicionado.

Para a produção, para os anos de 2010 e 2014, não há mudanças no ordenamento desse indicador. Os quatro primeiros grupos que possuem esses maiores encadeamentos são da indústria, sendo respectivamente *Commodities industriais, Indústria tradicional, Indústria inovativa e*

Commodities agrícolas. Não há mudanças na geração de encadeamentos entre os dois anos. Tal fato é esperado economicamente, uma vez que são as atividades mais densas na estrutura produtiva, em termos de compras de insumos. O ordenamento dessas atividades comportamento é semelhante ao observado para o multiplicador do valor adicionado. Outros setores que apresentam indicador maior do que a média (ou seja, maior do que um, já que estão normalizados) são: *Transporte, armazenamento e correio* e *Informação e comunicação*.

No caso do emprego, nos anos de 2010 e 2014, os setores que mais estimularam encadeamentos para trás foram a *Indústria tradicional*, *Outras atividades de serviços* (composta por atividades de serviços pessoais e domésticos), *Agricultura, pecuária, pesca e outros*, *Commodities agrícolas* e as *Commodities Industriais*.

Tabela 1 - Indicador Poder de dispersão simples para produção, emprego e valor adicionado para o Brasil, anos 2010 e 2014

| Atividades nível 19 | 2010 | | | | | | 2014 | | | | | |
|--|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | Prod | Ord | Emp | Ord | VA | Ord | Prod | Ord | Emp | Ord | VA | Ord |
| 1 Agricultura, pesca e outros | 0,753 | 8 | 2,246 | 3 | 0,912 | 10 | 0,756 | 8 | 1,942 | 3 | 0,921 | 10 |
| 2 Commodities industriais | 3,468 | 1 | 1,671 | 5 | 2,842 | 1 | 3,495 | 1 | 1,707 | 5 | 2,780 | 1 |
| 3 Commodities agrícolas | 1,732 | 4 | 1,872 | 4 | 1,452 | 4 | 1,737 | 4 | 1,731 | 4 | 1,442 | 4 |
| 4 Indústria Tradicional | 3,221 | 2 | 2,917 | 1 | 2,717 | 2 | 3,195 | 2 | 2,992 | 1 | 2,684 | 2 |
| 5 Indústria Inovativa | 2,429 | 3 | 1,208 | 6 | 1,970 | 3 | 2,420 | 3 | 1,310 | 6 | 1,934 | 3 |
| 6 Prod. dist. eletr., gás, água, esg. e ... | 0,549 | 11 | 0,280 | 17 | 0,591 | 14 | 0,612 | 11 | 0,303 | 17 | 0,582 | 14 |
| 7 Construção | 0,287 | 15 | 0,293 | 16 | 0,284 | 19 | 0,285 | 15 | 0,325 | 16 | 0,289 | 19 |
| 8 Comércio | 0,238 | 17 | 0,343 | 15 | 0,306 | 18 | 0,240 | 17 | 0,353 | 15 | 0,322 | 17 |
| 9 Transporte, armazenamento e correio | 1,098 | 5 | 0,813 | 9 | 1,084 | 6 | 1,086 | 5 | 0,716 | 12 | 1,037 | 6 |
| 10 Alojamento e alimentação | 0,543 | 12 | 0,867 | 8 | 0,602 | 13 | 0,540 | 12 | 0,861 | 8 | 0,618 | 13 |
| 11 Informação e comunicação | 1,052 | 6 | 0,625 | 12 | 1,189 | 5 | 1,053 | 6 | 0,717 | 11 | 1,185 | 5 |
| 12 Ativ. finan., de seguros e serv. relac... | 0,237 | 18 | 0,093 | 18 | 0,318 | 16 | 0,234 | 18 | 0,100 | 18 | 0,328 | 16 |
| 13 Atividades imobiliárias | 0,171 | 19 | 0,022 | 19 | 0,341 | 15 | 0,173 | 19 | 0,023 | 19 | 0,350 | 15 |
| 14 Ativ. científ., profissionais e técnicas | 0,770 | 7 | 0,569 | 13 | 0,918 | 9 | 0,765 | 7 | 0,622 | 13 | 0,941 | 9 |
| 15 Ativ. admin. e serv. complementares | 0,643 | 10 | 0,942 | 7 | 0,943 | 8 | 0,628 | 10 | 0,937 | 7 | 0,973 | 8 |
| 16 Admin, saúde educ. púb. e segur.social | 0,664 | 9 | 0,738 | 10 | 0,975 | 7 | 0,659 | 9 | 0,736 | 10 | 1,006 | 7 |
| 17 Educação e saúde privada | 0,483 | 13 | 0,711 | 11 | 0,613 | 12 | 0,459 | 13 | 0,748 | 9 | 0,642 | 12 |
| 18 Artes, cultura, esporte e recreação | 0,239 | 16 | 0,492 | 14 | 0,316 | 17 | 0,250 | 16 | 0,538 | 14 | 0,319 | 18 |
| 19 Outras atividades de serviços | 0,422 | 14 | 2,299 | 2 | 0,627 | 11 | 0,414 | 14 | 2,337 | 2 | 0,648 | 11 |

Prod= Produção; Ord = Ordenamento; Emp = Emprego, VA = valor adicionado.

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016a, 2016b) e estimativas realizadas nesse estudo.

Para o indicador de sensibilidade de dispersão, presente na Tabela 2, o multiplicador de produção, as cinco atividades que apresentaram maiores indicadores, além das atividades industriais, contém a atividade *Transporte, armazenamento e correio*. Para o ano de 2014, a *Atividade científicas, profissionais e técnicas* possui o quinto maior indicador de sensibilidade de dispersão, tomando a frente das *Commodities agrícolas*.

Para o multiplicador do emprego no ano de 2010 e 2014, as cinco primeiras atividades capazes de gerar as maiores possibilidades de abertura são: *Agricultura, pecuária e outros*, *Outras atividades de serviços*, *Indústria tradicional*, *Comércio*, *Ativ. admin. e serv. complementares*.

O indicador de sensibilidade de dispersão para o valor adicionado sugere que as principais atividades que estimulam o encadeamento para frente são para o ano de 2010 as *Commodities industriais, Indústria Tradicional, Transporte, armazenamento e correio, Ativ. científ., profissionais e técnicas* e *Agricultura, pesca e outros*. Para o ano de 2014, além das atividades citadas, destaca-se *Atividades administrativas e serviços complementares*.

Tabela 2 - Indicador sensibilidade de dispersão simples para produção, emprego e valor adicionado para o Brasil, anos 2010 e 2014

| Atividades nível 19 | 2010 | | | | | | 2014 | | | | | |
|--|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | Prod | Ord | Emp | Ord | VA | Ord | Prod | Ord | Emp | Ord | VA | Ord |
| 1 Agricultura, pesca e outros | 1,003 | 8 | 3,864 | 1 | 1,364 | 5 | 1,011 | 9 | 3,282 | 1 | 1,395 | 7 |
| 2 Commodities industriais | 3,687 | 1 | 0,740 | 9 | 2,263 | 1 | 3,763 | 1 | 0,841 | 8 | 2,195 | 1 |
| 3 Commodities agrícolas | 1,135 | 5 | 0,569 | 13 | 0,666 | 13 | 1,096 | 6 | 0,579 | 12 | 0,633 | 13 |
| 4 Indústria Tradicional | 2,289 | 2 | 1,881 | 3 | 1,611 | 2 | 2,252 | 2 | 2,022 | 3 | 1,613 | 2 |
| 5 Indústria Inovativa | 1,817 | 3 | 0,631 | 10 | 1,279 | 8 | 1,764 | 3 | 0,692 | 10 | 1,189 | 8 |
| 6 Prod. dist. eletr., gás, água, esg. e ... | 0,764 | 11 | 0,232 | 17 | 0,821 | 12 | 0,750 | 11 | 0,232 | 17 | 0,638 | 12 |
| 7 Construção | 0,269 | 18 | 0,324 | 16 | 0,278 | 18 | 0,261 | 18 | 0,360 | 16 | 0,277 | 18 |
| 8 Comércio | 0,990 | 9 | 1,748 | 4 | 1,351 | 6 | 1,034 | 8 | 1,875 | 4 | 1,506 | 3 |
| 9 Transporte, armazenagem e correio | 1,354 | 4 | 1,419 | 6 | 1,510 | 3 | 1,400 | 4 | 1,137 | 6 | 1,432 | 6 |
| 10 Alojamento e alimentação | 0,375 | 14 | 0,772 | 8 | 0,439 | 17 | 0,375 | 14 | 0,771 | 9 | 0,467 | 17 |
| 11 Informação e comunicação | 1,093 | 6 | 0,414 | 15 | 1,208 | 9 | 1,045 | 7 | 0,484 | 15 | 1,140 | 9 |
| 12 Ativ. finan., de seguros e serv. relac... | 0,612 | 12 | 0,125 | 18 | 0,844 | 10 | 0,581 | 12 | 0,139 | 18 | 0,837 | 11 |
| 13 Atividades imobiliárias | 0,277 | 17 | 0,022 | 19 | 0,571 | 14 | 0,282 | 17 | 0,023 | 19 | 0,592 | 14 |
| 14 Ativ. científ., profissionais e técnicas | 1,088 | 7 | 0,815 | 7 | 1,371 | 4 | 1,108 | 5 | 0,911 | 7 | 1,436 | 4 |
| 15 Ativ. admin. e serv. complementares | 0,831 | 10 | 1,442 | 5 | 1,309 | 7 | 0,857 | 10 | 1,501 | 5 | 1,433 | 5 |
| 16 Admin, saúde educ. púb. e segur.social | 0,522 | 13 | 0,577 | 12 | 0,837 | 11 | 0,525 | 13 | 0,575 | 13 | 0,871 | 10 |
| 17 Educação e saúde privada | 0,353 | 16 | 0,621 | 11 | 0,469 | 16 | 0,353 | 16 | 0,680 | 11 | 0,524 | 16 |
| 18 Artes, cultura, esporte e recreação | 0,185 | 19 | 0,506 | 14 | 0,254 | 19 | 0,186 | 19 | 0,546 | 14 | 0,240 | 19 |
| 19 Outras atividades de serviços | 0,356 | 15 | 2,297 | 2 | 0,553 | 15 | 0,355 | 15 | 2,351 | 2 | 0,584 | 15 |

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016a, 2016b) e estimativas realizadas nesse estudo.

Na Tabela 3 é possível ver o indicador de poder de dispersão para a produção, emprego e valor adicionado, mas considerando o efeito do consumo induzido. Para o caso da produção em 2010, as atividades industriais estão no grupo das cinco primeiras atividades a possuírem maiores indicadores. Se insere nesse grupo a atividade de *Transporte, armazenamento e correio*. Em comparação com 2014, a *Atividade científica profissionais e técnicas* integra-se no grupo das atividades que mais geram encadeamentos. Quando comparado o ordenamento do multiplicador simples com o total para 2010, a *Indústria tradicional* passa a ter maior efeito multiplicador do que as *Commodities industriais*, pelo efeito induzido do consumo característico do primeiro grupo de atividades, que são bens-salários. Nesse caso, o efeito de um aumento na demanda nesse setor é amplificado pelos seus efeitos induzidos nas demais atividades.

No caso do emprego, em 2010 as cinco primeiras atividades são as mesmas que estimulam os maiores encadeamentos para trás quando o consumo não é considerado endógeno. Entretanto, a atividade de *Commodities industriais* troca de posição com a *Agricultura, pesca e outros*, passando a ter maior encadeamentos. Para 2014, em comparação com o modelo aberto, as seis principais

atividades permanecem as mesmas, modificando apenas a ordem das que geram maiores encadeamentos para trás. Para este caso, as que mais geram encadeamento são: *Indústria tradicional, Commodities industriais, Outros serviços, Indústria inovativa, Commodities agrícolas e Agricultura, pecuária e outros.*

Para o indicador do poder de dispersão para valor adicionado com consumo endógeno, há pouca diferença entre os anos de 2010 e 2014, bem como quando se compara com o modelo aberto, que considera os multiplicadores simples. Para a produção, as quatro primeiras atividades a gerar maiores encadeamentos são as da indústria, mas a Indústria tradicional passa a ter maior efeito multiplicador. Além das atividades mencionadas anteriormente que possuíam multiplicador maior do que a média, a inclusão do efeito induzido do consumo faz com que a atividade *Admin, saúde educ. púb. e segur. social* passa a ser incorporada nesse grupo.

Tabela 3 - Indicador poder de dispersão total para produção, emprego e valor adicionado para o Brasil, anos 2010 e 2014

| Atividades nível 19 | 2010 | | | | | | 2014 | | | | | |
|--|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | Prod | Ord | Emp | Ord | VA | Ord | Prod | Ord | Emp | Ord | VA | Ord |
| 1 Agricultura, pesca e outros | 0,661 | 11 | 1,500 | 6 | 0,744 | 11 | 0,628 | 11 | 1,333 | 6 | 0,748 | 12 |
| 2 Commodities industriais | 3,006 | 2 | 1,933 | 2 | 2,604 | 2 | 3,058 | 1 | 1,945 | 2 | 2,554 | 2 |
| 3 Commodities agrícolas | 1,550 | 4 | 1,610 | 4 | 1,372 | 4 | 1,567 | 4 | 1,533 | 5 | 1,364 | 4 |
| 4 Indústria Tradicional | 3,035 | 1 | 2,842 | 1 | 2,728 | 1 | 3,014 | 2 | 2,893 | 1 | 2,719 | 1 |
| 5 Indústria Inovativa | 2,261 | 3 | 1,549 | 5 | 1,982 | 3 | 2,281 | 3 | 1,591 | 4 | 1,958 | 3 |
| 6 Prod. dist. eletr., gás, água, esg. e ... | 0,479 | 14 | 0,318 | 16 | 0,497 | 14 | 0,530 | 14 | 0,320 | 16 | 0,462 | 14 |
| 7 Construção | 0,273 | 15 | 0,275 | 17 | 0,270 | 18 | 0,271 | 15 | 0,294 | 17 | 0,274 | 18 |
| 8 Comércio | 0,260 | 17 | 0,322 | 15 | 0,301 | 16 | 0,189 | 18 | 0,326 | 15 | 0,308 | 16 |
| 9 Transporte, armazenamento e correio | 1,113 | 5 | 0,952 | 9 | 1,106 | 7 | 1,375 | 5 | 0,908 | 9 | 1,099 | 7 |
| 10 Alojamento e alimentação | 0,569 | 13 | 0,756 | 12 | 0,605 | 13 | 0,540 | 13 | 0,754 | 12 | 0,616 | 13 |
| 11 Informação e comunicação | 1,082 | 6 | 0,843 | 10 | 1,164 | 6 | 1,079 | 6 | 0,886 | 10 | 1,157 | 6 |
| 12 Ativ. finan., de seguros e serv. relac... | 0,252 | 18 | 0,171 | 18 | 0,300 | 17 | 0,245 | 17 | 0,176 | 18 | 0,307 | 17 |
| 13 Atividades imobiliárias | 0,114 | 19 | 0,023 | 19 | 0,207 | 19 | 0,110 | 19 | 0,024 | 19 | 0,210 | 19 |
| 14 Ativ. científ., profissionais e técnicas | 0,796 | 9 | 0,685 | 13 | 0,884 | 9 | 0,779 | 9 | 0,714 | 13 | 0,897 | 9 |
| 15 Ativ. admin. e serv. complementares | 0,847 | 8 | 1,039 | 8 | 1,038 | 8 | 0,785 | 8 | 1,044 | 8 | 1,066 | 8 |
| 16 Admin, saúde educ. púb. e segur.social | 1,070 | 7 | 1,156 | 7 | 1,286 | 5 | 1,005 | 7 | 1,154 | 7 | 1,305 | 5 |
| 17 Educação e saúde privada | 0,632 | 12 | 0,779 | 11 | 0,721 | 12 | 0,571 | 12 | 0,811 | 11 | 0,752 | 11 |
| 18 Artes, cultura, esporte e recreação | 0,271 | 16 | 0,419 | 14 | 0,319 | 15 | 0,265 | 16 | 0,440 | 14 | 0,312 | 15 |
| 19 Outras atividades de serviços | 0,727 | 10 | 1,828 | 3 | 0,873 | 10 | 0,709 | 10 | 1,855 | 3 | 0,889 | 10 |

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016a, 2016b) e estimativas realizadas nesse estudo.

Para o indicador de dispersão total para emprego, as principais atividades permanecem as mesmas do multiplicador simples, mudando apenas o ordenamento entre elas. Processo semelhante ocorre para o valor adicionado.

No caso do indicador de sensibilidade de dispersão para a produção, considerando o consumo endógeno, as seis primeiras atividades a possuir a maior capacidade de encadeamento para frente permanecem as mesmas do modelo aberto nos anos de 2010 e 2014, mudando apenas seu ordenamento.

Para o emprego, em 2010 as principais atividades que geram encadeamento para frente são muito similares ao caso do modelo aberto, destacando-se, entretanto, *Admin, saúde educ. púb. e segur.*

social. Em comparação com 2010, esta atividade perde capacidade de geração de encadeamentos, enquanto *Outros serviços* passa a ocupar a segunda posição na geração de encadeamentos para frente.

O indicador de sensibilidade de dispersão para o valor adicionado é o que apresenta maiores disparidades quando se compara o modelo aberto com o modelo fechado. O comércio para a ser a atividade com maior capacidade de geração de encadeamentos para frente; ocupava apenas a 3ª e 6ª posição no modelo aberto (2010 e 2014, respectivamente). Dentre as atividades industriais, a atividade que gera menor capacidade de encadeamentos para frente é *Commodities agrícolas* (ocupando apenas a 17ª posição).

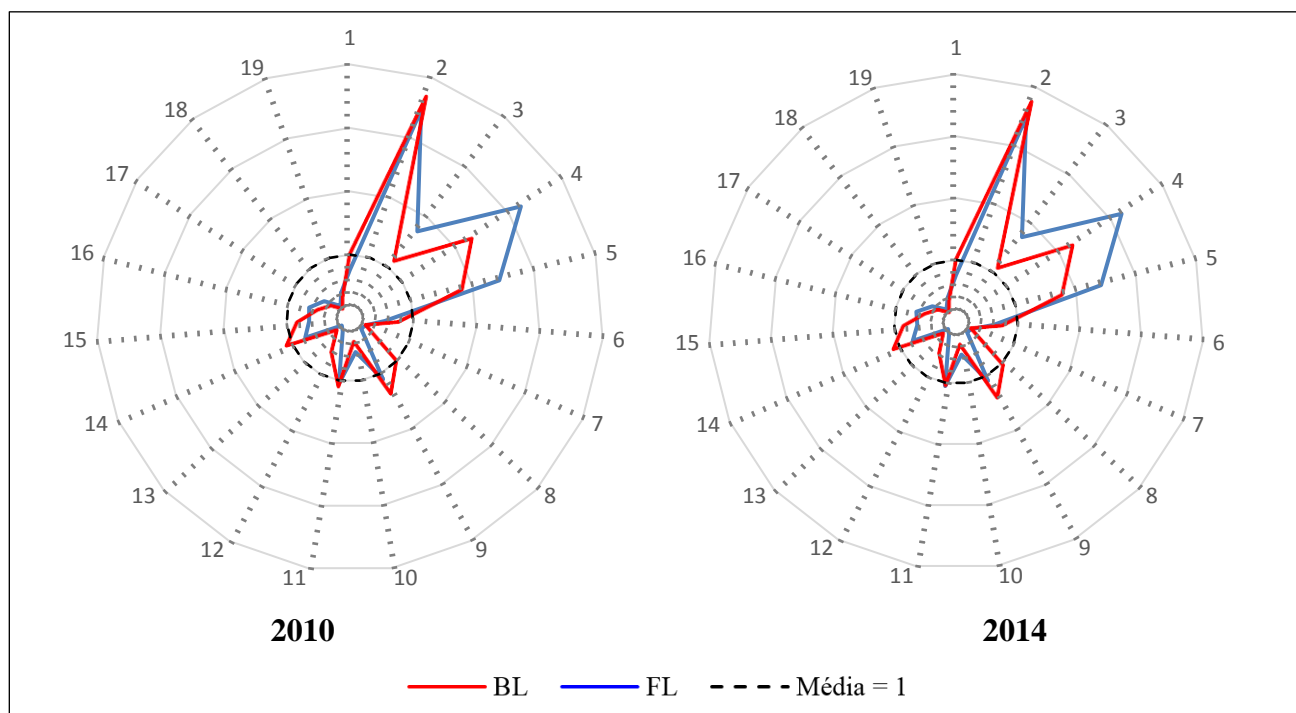
Tabela 4 - Indicador sensibilidade de dispersão para produção, emprego e valor adicionado para o Brasil, com consumo endógeno, anos 2010 e 2014

| Atividades nível 19 | 2010 | | | | | | 2014 | | | | | |
|--|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | Prod | Ord | Emp | Ord | VA | Ord | Prod | Ord | Emp | Ord | VA | Ord |
| 1 Agricultura, pesca e outros | 1,016 | 8 | 3,689 | 1 | 1,281 | 7 | 1,009 | 7 | 3,153 | 1 | 1,299 | 6 |
| 2 Commodities industriais | 2,966 | 1 | 0,499 | 10 | 1,616 | 3 | 2,972 | 1 | 0,578 | 10 | 1,472 | 3 |
| 3 Commodities agrícolas | 1,086 | 6 | 0,447 | 11 | 0,542 | 17 | 1,056 | 6 | 0,464 | 12 | 0,534 | 17 |
| 4 Indústria Tradicional | 2,191 | 2 | 1,695 | 4 | 1,400 | 5 | 2,088 | 2 | 1,871 | 4 | 1,427 | 4 |
| 5 Indústria Inovativa | 1,291 | 4 | 0,415 | 12 | 0,882 | 11 | 1,186 | 5 | 0,475 | 11 | 0,851 | 11 |
| 6 Prod. dist. eletr., gás, água, esg. e ... | 0,781 | 12 | 0,199 | 17 | 0,785 | 12 | 0,744 | 12 | 0,202 | 18 | 0,602 | 14 |
| 7 Construção | 0,197 | 18 | 0,221 | 16 | 0,192 | 18 | 0,181 | 18 | 0,255 | 16 | 0,197 | 18 |
| 8 Comércio | 1,667 | 3 | 2,741 | 2 | 2,147 | 1 | 1,851 | 3 | 2,838 | 2 | 2,292 | 1 |
| 9 Transporte, armazenamento e correio | 1,282 | 5 | 1,386 | 5 | 1,404 | 4 | 1,308 | 4 | 1,056 | 6 | 1,259 | 7 |
| 10 Alojamento e alimentação | 0,515 | 15 | 1,058 | 7 | 0,552 | 15 | 0,567 | 15 | 1,033 | 7 | 0,583 | 15 |
| 11 Informação e comunicação | 1,043 | 7 | 0,318 | 15 | 1,063 | 9 | 0,939 | 10 | 0,390 | 14 | 1,025 | 10 |
| 12 Ativ. finan., de seguros e serv. relac... | 0,998 | 9 | 0,190 | 18 | 1,299 | 6 | 0,953 | 9 | 0,225 | 17 | 1,358 | 5 |
| 13 Atividades imobiliárias | 0,854 | 11 | 0,064 | 19 | 1,663 | 2 | 0,971 | 8 | 0,064 | 19 | 1,692 | 2 |
| 14 Ativ. científ., profissionais e técnicas | 0,909 | 10 | 0,637 | 9 | 1,081 | 8 | 0,909 | 11 | 0,703 | 9 | 1,117 | 8 |
| 15 Ativ. admin. e serv. complementares | 0,683 | 13 | 1,117 | 6 | 1,010 | 10 | 0,695 | 13 | 1,156 | 5 | 1,076 | 9 |
| 16 Admin, saúde educ. púb. e segur.social | 0,360 | 17 | 0,359 | 14 | 0,543 | 16 | 0,341 | 17 | 0,361 | 15 | 0,562 | 16 |
| 17 Educação e saúde privada | 0,545 | 14 | 0,862 | 8 | 0,673 | 14 | 0,627 | 14 | 0,944 | 8 | 0,757 | 12 |
| 18 Artes, cultura, esporte e recreação | 0,148 | 19 | 0,376 | 13 | 0,191 | 19 | 0,146 | 19 | 0,408 | 13 | 0,180 | 19 |
| 19 Outras atividades de serviços | 0,469 | 16 | 2,728 | 3 | 0,675 | 13 | 0,457 | 16 | 2,824 | 3 | 0,716 | 13 |

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016a, 2016b) e estimativas realizadas nesse estudo.

Os indicadores de encadeamento também são importantes para definir os setores-chave da economia. São considerados nessa categoria as atividades que possuem tanto indicadores de encadeamentos para trás e para frente maiores do que a média (na medida normalizada, esses valores são maiores do que a unidade). A partir do Gráfico 3 é possível visualizar tais indicadores para a produção para as 19 atividades.

Gráfico 3 - Indicadores de dispersão e sensibilidade para produção, anos 2010 e 2014



Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016a, 2016b) e estimativas realizadas nesse estudo.

Destas, para os anos de 2010 e 2014, seis são consideradas chave: *Commodities industriais*, *Indústria tradicional*, *Indústria inovativa e Commodities agrícolas*, *Transporte, armazenamento e correio* e *Informação e comunicação*. As atividades industriais, entretanto, apresentam comportamento superior às de serviço.

6. Comentários finais

De maneira geral, os indicadores de encadeamentos apresentados aqui para a produção revelam importância acentuada das atividades industriais. Já para os indicadores de emprego, atividades industriais são importantes, mas outras como agropecuária e serviços aparecem com maior importância. No caso dos indicadores calculados para o valor adicionado, as atividades industriais são importantes (mais do que para o multiplicador do emprego), mas atividades de serviço são as principais responsáveis pela capacidade de criação de encadeamentos.

Apesar dos indicadores do debate sobre a existência ou não de um processo de desindustrialização na economia brasileira, a indústria continua sendo importante para a geração de encadeamentos, sendo os principais setores-chave na economia, entre 2010 e 2014.

Mesmo este grande grupo sendo importante para a economia, as principais atividades que geram maiores encadeamentos são as *Commodities Industriais*, para o multiplicador simples, e a

Indústria tradicional, para o multiplicador total. A primeira, é de característica extrativa, rica em recursos naturais. A segunda, possui baixo conteúdo tecnológico, com poucos requisitos de escala de produção, sendo caracterizado por bens salários.

Pensando em uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo, tais o potencial de indução dessas atividades para a economia é limitado. A *Indústria inovativa*, que possui maior conteúdo tecnológico e é indutora do progresso técnico na economia, ocupa em geral apenas a terceira posição nos encadeamentos, ficando apenas à frente das *Commodities agrícolas*. Além disso, a *Indústria inovativa* foi a que mais perdeu participação do seu VBP no total da economia.

Dois setores, relacionados a atividades de serviço também são chave nesse período, *Transporte, armazenamento e correio* e *Informação e comunicação*. Entretanto, seu desempenho é bem menor do que os pertencentes aos grupos industriais.

Pela análise realizada nesse estudo, não houve mudança estrutural na economia brasileira entre 2010 e 2014. Cabe-se ressaltar, que parte desse resultado pode ser decorrente da forma de atualização das MIP utilizadas nesse trabalho. Mesmo assim, a estimação de MIPs é um procedimento amplamente utilizado para obter uma estrutura completa da matriz insumo-produto para anos em que a MIP não foi ou não é divulgada oficialmente pelos organismos estatísticos.

Tal resultado contrasta com o observado em Morrone (2016), em que alguns setores mudam suas posições no encadeamento. É necessário, entretanto, qualificar essa comparação, principalmente porque são utilizados níveis de agregações diferentes e indicadores de encadeamento distintos. Outro fator que pode influenciar essa análise é a diferença nos métodos de atualização, uma vez que este autor utilizada a metodologia proposta por Guilhoto e Sesso (2005, 2010).

7. Referências

- BASTOS, Carlos Pinkusfeld; RODRIGUES, Roberto de Souza; LARA, Fernando Maccari. As finanças públicas e o impacto fiscal entre 2003 e 2012: 10 anos de governo do Partido dos Trabalhadores. **Ensaio FEE**, v. 36, n. 3, p. 675-706, 2015.
- CHENERY, Hollis B.; TAYLOR, Lance. Development patterns: among countries and over time. **The Review of Economics and Statistics**, p. 391-416, 1968.
- CHENERY, Hollis B.; WATANABE, Tsunehiko. International comparisons of the structure of production. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 487-521, 1958.
- CLARK, Colin. The Conditions of Economic Progress, London 1940. **The Conditions of Economic Progress**, 1940.
- DIETZENBACHER, Erik. The measurement of interindustry linkages: key sectors in the Netherlands. **Economic Modelling**, v. 9, n. 4, p. 419-437, 1992.
- DIETZENBACHER, E.; LOS, B. Structural decomposition techniques: Sense and sensitivity. **Economic Systems Research**, v. 10, n. 4, p. 307-324, 1998.
- FEIJÓ, Carmem Aparecida; RAMOS, Roberto Luis Olinto. Contabilidade social: a nova referência das contas nacionais do Brasil. rev. e atual. **Rio de Janeiro: Campus**, 2008.

- FISHER, Allan GB. Production, primary, secondary and tertiary. **Economic Record**, v. 15, n. 1, p. 24-38, 1939.
- FREITAS, F.N.P.; DWECK, E. The Pattern of Economic Growth of the Brazilian Economy 1970–2005. In: E.S. Levvero, A. Palumbo, and A. Stirati (eds.) **Sraffa and the Reconstruction of Economic Theory: Volume Two**. Basingstoke, Palgrave Macmillan, 158–192. 2009
- GRIJÓ, E. BÊRNI, D.A. Metodologia completa para a estimativa de matrizes de insumo-produto. **Teoria e evidência econômica**, Passo fundo, v. 14, n. 26, p.9-42, maio 2006. Disponível em: <http://www.upf.br/cepeac/download/rev_n26_2006_art1.pdf?origin=publication_detail> Acesso em: 20 jul. 2014.
- GUILHOTO, J.J.M. E U. SESSO FILHO. Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. *Economia Aplicada*. Vol. 9. N. 2. Abril-Junho. pp. 277-299, 2005.
- GUILHOTO, J.J.M., U.A. SESSO FILHO. Estimação da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais: Aplicação e Análise de Indicadores Econômicos para o Brasil em 2005. *Economia & Tecnologia*. UFPR/TECPAR. Ano 6, Vol 23, Out./Dez 2010.
- RASMUSSEN, Poul Nørregaard. **Studies in inter-sectoral relations**. E. Harck, 1956.
- GÜNLÜK-ŞENESEN, G.; BATES, John M. Some experiments with methods of adjusting unbalanced data matrices. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)**, p. 473-490, 1988.
- HIRSCHMAN, Albert O. **The strategy of economic development**. New Haven: yale university Press, 1958.
- IBGE. Matriz insumo-produto Brasil: 2000-2005. **Contas nacionais**, n.23, IBGE: Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/matrizinsumo_produto/publicacao.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2014.
- _____. **Sistema de contas nacionais: Brasil, 2010-2014**. IBGE, Rio de Janeiro, 2016a. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98781.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- _____. **Matriz de insumo-produto: Brasil 2010**. IBGE, Rio de Janeiro, 2016b. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98180.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2016.
- IBGE. Sistema de contas nacionais: Brasil, ano de referência 2010. **Séries Relatórios Metodológicos**, v. 24. Coordenação de Contas Nacionais/IBGE. 3. ed. - Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98142.pdf>>. Acesso em: 30 set 2016.
- JUNIUS, Theo; OOSTERHAVEN, Jan. The solution of updating or regionalizing a matrix with both positive and negative entries. **Economic Systems Research**, v. 15, n. 1, p. 87-96, 2003.
- KUPFER, David. Um referencial para a análise da reestruturação da Indústria brasileira. In: *Trajetórias de reestruturação da indústria brasileira após a abertura e a estabilização*. 1998. Tese (Doutorado) - Curso de Economia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998. Cap. 3.
- _____. A indústria brasileira após a abertura. In CASTRO, A. C.; LICHA, A. PINTO JR. H. Q.; SABÓIA, J. Brasil em Desenvolvimento: Economia, Tecnologia e Competitividade. Vol 1. Parte III. Rio de Janeiro. Ed. Civilização Brasileira, 2005.
- KUZNETS, Simon. On comparative study of economic structure and growth of nations. In: **The Comparative Study of Economic Growth and Structure**. NBER, 1959. p. 162-176.
- LEITE, F. P. **Elementos de Teoria da Produção e Análise Insumo-Produto**. 2017. Mimeo.
- LEONTIEF, W. *The Structure of American Economy, 1919-1939*, New York, Sharpe. 1940.
- _____. **Studies in the Structure of the American Economy**. New York: Oxford University Press, 1953.
- LEWIS, W. Arthur. Economic development with unlimited supplies of labour. **The Manchester school**, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954.
- MARTINEZ, Thiago Sevilhano. **Método RAWS/RAW para estimação anual da Matriz de Insumo-Produto na referência 2000 das Contas Nacionais**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2015.

- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge University Press, 2009.
- MIYAZAWA, Kenichi. Foreign trade multiplier, input-output analysis and the consumption function. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 74, n. 1, p. 53-64, 1960.
- MORCEIRO, Paulo César. Desindustrialização na economia brasileira no período 2000-2011: abordagens e indicadores. **Coleção PROPG Digital (UNESP)**, p. 301 p.: il., gráfs., tabs., 2012.
- MORRONE, H. Which sectors to stimulate first in Brazil? Estimating the sectoral power to pull the economy out of the recession. In: **Anais eletrônicos....** Encontro Nacional de Economia, 43, Foz do Iguaçu, ANPEC, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/jtmyBL>>. Acesso em: 20 dez. 2016.
- NASSIF, Luiza; TEIXEIRA, Lucas; ROCHA, Frederico. Houve redução do impacto da indústria na economia brasileira no período 1996-2009? Uma análise das matrizes insumo-produto. **Economia e Sociedade**, v. 24, n. 2, p. 355-378, 2015.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, OECD. A Proposed Classification of ICT Goods. **OECD Working Party on Indicators for the Information Society**, Paris, 2003.
- PAVITT, Keith. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research policy**, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.
- ROSTOW, Walt Whitman. **The process of economic growth**. 1960.
- ROWTHORN, R.; WELLS, John R. **De-Industrialization Foreign Trade**. CUP Archive, 1987.
- SUMMA, Ricardo; SERRANO, Franklin. **Distribution and Cost-Push inflation in Brazil under inflation targeting, 1999-2014**. Mimeo, 2015. Disponível em: <<http://www.excedente.org/wp-content/uploads/2015/11/summa-serrano-1-oct-2015-Distribution-and-Cost-Push-inflation-in-Brazil-under-inflation-targeting-1999-2014-.pdf>>. Acesso em: 09 dez 2015.
- SYRQUIN, Moshe. Patterns of structural change. **Handbook of development economics**, v. 1, p. 203-273, 1988.
- TEMURSHOEV, Umed; MILLER, Ronald E.; BOUWMEESTER, Maaike C. A note on the GRAS method. **Economic Systems Research**, v. 25, n. 3, p. 361-367, 2013.
- TONER, Phillip. **Main currents in cumulative causation: the dynamics of growth and development**. Macmillan, 1999.
- TORRACCA, Julia Ferreira; KUPFER, David . A evolução da taxa de câmbio efetiva real setorial e a mudança estrutural no padrão de comércio da indústria brasileira. In: **Anais eletrônicos....** Encontro Nacional de Economia, 41, Natal, ANPEC. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/f9Unig>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

Apêndice A

Neste estudo, para realizar a estimação da MIP a partir das TRUs segue-se a metodologia de Grijó e Berni (2006). Esta utiliza de informações estruturais presentes na Matriz insumo-produto (MIP) de 2010, que são utilizadas para estimar a MIP 2014⁸, com base nas Tabelas de Recursos e Usos (TRUs). A seguir serão apresentados alguns procedimentos necessários preliminares para a elaboração da estimativa.

⁸ Embora neste estudo seja apresentado apenas os dados para 2014, foram realizadas estimativas a partir da mesma metodologia para 2011 a 2013. Os interessados podem solicitar aos autores tais estimativas.

A.1. Preparação dos dados

- *Nível de agregação*

A MIP 2010 é divulgada na sua maior classificação no nível 67 atividades e 127 produtos. Entretanto, as TRUs são divulgadas no nível de classificação é 68 atividades e 128 produtos. Para adaptar as duas bases e seguindo a classificação da CNAE 2.0, foram agregados nas TRU os **produtos** *Comércio e reparação de veículos e Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores*, presente nas linhas 98 e 99 no produto *Comércio por atacado e varejo*.

Para as **atividades**, agregaram-se os dados de *Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas e Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores*, presentes nas colunas AQ e AR na atividade *Comércio por atacado e varejo*.

Pela forma que o ajuste CIF/FOB é realizado pelo IBGE (2016), optou-se por agregar os dos produtos de transporte, nas MIPs (linhas 99 a 103) e TRUs (linhas 100 a 104). Tais produtos são: *Transporte terrestre de carga, Transporte terrestre de passageiros, Transporte aquaviário, Transporte aéreo, Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes*. Tal agregação é denominada “Transporte, armazenamento e serviços auxiliares aos transportes”.

Nos dados das importações, a parte referente aos fretes, é denotada com valores negativos. Para que o total das importações nesses produtos (importação dos bens e serviços mais ajuste CIF/FOB) tivesse um valor positivo, preferiu-se a agregação desses produtos.

A partir dessa agregação, os dados das TRUs e da MIP 2010 passam a ter nível de detalhamento máximo de 67 atividades e 123 produtos.

- *Ajuste CIF-FOB: diferença entre TRU e MIP*

Pela informação que consta no manual da Matriz Insumo-Produto 2010 (IBGE 2016), há diferença no valor da oferta importada de transporte e seguros em relação ao valor presente na TRU 2010, devido ao ajuste CIF (Cost, Insurance and Freight)-FOB (Free on Board).

Esse ajuste é necessário para que não haja dupla contagem, pois os produtos importados são valorados incluindo a parcela de frete e seguros (CIF); porém, tais serviços também estão contidos na oferta, seja na forma de importação ou produção.

Nas TRU 2010 essa parcela de ajuste foi considerada integralmente como uma importação negativa. Entretanto, IBGE (2016) segue a recomendação do manual do *System of national accounts* 2008 (SNA 2008) na MIP e considera como exportação a parcela que corresponde aos produtores nacionais. Assim, o total das importações e importações para os serviços de transportes na MIP 2010 é maior do que o obtido na TRU. O saldo por produto desses dados não são afetados, entretanto há uma modificação na composição entre as exportações e importações.

Dadas estas questões, foi realizado um ajuste prévio das TRU, contendo essa modificação sugerida pelos SNA 2008, para adequar os dados da TRU aos dados da MIP, para o produto (agregado) “Transporte, armazenamento e serviços auxiliares aos transportes”.

Primeiramente, foi realizada a diferença entre os dados das importações das TRU 2010 e da MIP 2010 e em seguida, foi calculada a proporção entre essa diferença e o dado do valor do ajuste CIF-FOB, presente na MIP 2010. A proporção calculada para o ano de 2010 é de 0,7079. Esta foi aplicada ao ano de 2014. Ao multiplicar valor do ajuste CIF-FOB de cada ano, encontra-se o novo valor de importações negativas e o restante é atribuído positivamente às exportações.

Uma vez feitos estes ajustes, para esse produto, foram calculados novos totais nas Tabelas de Recursos e Usos. A primeira preparação na Tabela de Recursos é na parte de importações, em que o novo valor estimado para o ajuste CIF-FOB substitui o valor divulgado pelo IBGE nas TRU 2011 a 2014. Na Tabela dos Recursos, pela alteração das importações, necessitou-se recalculá-los os valores da Oferta Total a Preços Básicos (produção nacional adicionada ao novo valor das importações, considerando o ajuste CIF-FOB) e Oferta Total a Preços do Consumidor (Oferta Total a Preços Básicos mais margem de comércio, margem transporte e impostos líquidos de subsídios).

Na tabela de Usos é adicionado ao vetor de exportações o negativo resultante da diferença da do ajuste CIF-FOB efetivo (divulgado pelo IBGE) com o calculado pelo ajuste. Assim, recalcula-se o novo valor para Demanda Final e Demanda Total.

Para o ano de 2014, a informação das importações presente nas TRU são líquidas do ajuste CIF-FOB, não contendo o valor em separado. Sem essa informação, não é possível fazer a realocação entre importações (negativas) e exportações (positiva). Portanto, foi realizada uma estimativa desse ajuste a partir das proporções do último ano, 2013. Tal estimativa foi realizada para os dados de transporte desagregados (em grande maioria incidente do ajuste CIF-FOB). Calcula-se a proporção do ajuste CIF-FOB em relação ao total das importações para os produtos em 2013 e em seguida estima-se a proporção de ajuste CIF-FOB para 2014. Com esta é possível calcular o ajuste CIF-FOB para este ano e assim proceder com ajuste apresentado acima.

A.2. O método de atualização

Nesta subseção será apresentado brevemente o método utilizado por Grijó e Berni (2006). Este método consiste na utilização de informações estruturais presentes em uma matriz insumo-produto para um ano cuja base tenha sido divulgada oficialmente.

- *Primeiro passo: gerando informações estruturais (mark-downs)*

As tabelas de recursos e usos da produção são formadas por duas partes: a Tabela de Recursos dos Bens e Serviços, que demonstra as condições da oferta dos produtos, e a Tabela de Usos dos Bens e Serviços, em que são ditas as condições das suas demandas.

Tais tabelas são construídas a partir do princípio de equilíbrio entre oferta e demanda de mercado, o qual o valor da oferta total a preços do consumidor é igual à demanda total, por produto. Assim, tais vetores são equivalentes, uma vez que o valor total da oferta de cada produto é igual ao valor observado na demanda.

As informações nas TRUs são divulgadas a preços do consumidor, enquanto as informações das MIP estão disponíveis a preços básicos.

As informações que são valoradas em preços do consumidor estão relacionadas ao preço final do bem ou serviço que o consumidor pagou para obtê-la, ou seja, “dentro da loja”. Logo, além do preço da mercadoria em si, incluem-se os impostos pagos sobre os produtos (líquidos de subsídios), o valor do transporte da mercadoria do setor produtivo até a entrega ao consumidor e o serviço de comércio no varejo e atacado.

Quando uma informação está valorada a preços básicos, considera o preço que é recebido pelo produtor pela venda de uma mercadoria, ou seja, “na porta da fábrica”. Além disso, o interesse nessas informações é a produção nacional, também se deduz as informações da parcela da oferta que é atendida por bens importados.

A partir disso, é possível estabelecer uma relação entre oferta total das atividades/produtos a preços de consumidor (A^{pc}), formado a partir da oferta nacional a preços básicos (A^{pb}), mais o valor das margens de comércio (MC) e transporte (MT), dos impostos líquidos de subsídios (T) e das importações (M). Assim,

$$A^{pc} = A^{pb} + MC + MT + T + M \quad (23).$$

Uma vez que tal equação é uma identidade, é possível obter uma proporção das matrizes que estão do lado esquerdo da equação em (30) em relação à A^{pc} .

$$\theta^{pb} = A^{pb} \otimes (A^{pc})^{-1} \quad (24)$$

$$\theta^{mc} = MC \otimes (A^{pc})^{-1} \quad (25)$$

$$\theta^{mt} = MT \otimes (A^{pc})^{-1} \quad (26)$$

$$\theta^t = T \otimes (A^{pc})^{-1} \quad (27)$$

$$\theta^m = M \otimes (A^{pc})^{-1} \quad (28)$$

em que θ^k , em que $k = pb, mc, mt, t, m$ representa o *mark-down* em relação à matriz de absorção a preços do consumidor⁹. Ele representa uma proporção dos elementos k em relação à A^{pc} , o que representa uma divisão elemento a elemento, de tal forma que θ^k possui a mesma dimensão ($n \times m$), ou seja, nesse trabalho (123×67)¹⁰ O símbolo \otimes é definido como o produto de Hadamard, em que é realizada a multiplicação elemento a elemento.

O cálculo dessas proporções corresponde ao primeiro passo para a estimação das matrizes, e é calculado para a matriz utilizada como base para a estimação. Nesse estudo, foi utilizada a MIP 2010.

Apesar das margens de comércio (MC), transporte (MT), dos impostos líquidos de subsídios (T) terem sido divulgadas por classificação de origem, na separação entre nacional e importado, optou-se por agregar tais informações ao utilizar como referência para o cálculo dos *mark-downs*.

Ainda sobre estas margens, Grijó e Berni (2006) ressaltam que é necessária uma preparação prévia de para não gerar distorções nos *mark-downs*. Nos dados das MIP existem os produtos “Transportes” e “Comércio”. Por outro lado, suas margens também são calculadas separadamente, presentes nas matrizes das Margens de Comércio e Margem de Transportes. Assim, para não gerar uma dupla contagem, deduz o valor destas margens do valor do produto valorado a preços básicos, para eliminar estas distorções.

⁹ Originalmente, em Grijó e Berni (2006) é estabelecida uma relação de mark-up (θ^{pb}) entre A^{pb} e A^{pc} , ou seja, valorando a matriz de absorção a preços básicos em relação a preços de consumidor. Nesse caso, o equivalente à $\theta^{pb} = \frac{1}{\theta^{pb}}$. Feito isso, as demais proporções para as margens de comércio e transporte, impostos e importação são obtidas em relação à matriz de absorção a preços básicos. Entretanto, nesse estudo preferiu-se estimar todas as relações estruturais considerando apenas os *mark-downs* pelo ganho de informação e melhor desempenho em relação aos dados dessas matrizes.

¹⁰ Uma outra forma de visualizar tal operação é a seguinte: tomando como exemplo a relação entre A^{pb} e A^{pc} e considerando que $A^{pb} = [a_{ij}^{pb}]$ e $A^{pc} = [a_{ij}^{pc}]$, em que i e j representam as linhas e as colunas das matrizes. Nesse caso, esta equação poderia ser reescrita como $\theta^{pb} = \frac{[a_{ij}^{pb}]}{[a_{ij}^{pc}]}$, o que representa uma divisão elemento a elemento, de tal forma que θ^{pb} possui a mesma dimensão, ou seja, nesse trabalho (123×67). O mesmo é válido para as equações seguintes.

O primeiro passo é obter o valor da soma das linhas dos produtos para a “Margem de comércio”, exclusivamente o valor referente à linha do produto “Comércio”. O mesmo deverá ser feito para a “Margem de transporte”, somando todas as linhas, com exceção do produto “Transportes”. O segundo procedimento é deduzir esta soma dos produtos “Transportes” e “Comércio” a preços do consumidor os valores das somas acima mencionadas. Com isso, se obtém o novo valor destes produtos a preços básicos, líquido da reposição dos valores das margens de transporte e comércio, sob os quais serão calculados os dados estruturais.

- *Segundo passo: estimativa das novas matrizes a partir dos dados estruturais e TRUs*

Para a estimação da MIP 2014 a partir dos dados estruturais da MIP 2010, usa-se como postulado a hipótese que os *mark-downs* são inflexíveis em um período curto de tempo. Assim, a estimativa da MIP 2014 é calculada aplicando tais proporções para os vetores da tabela de usos e recursos a preços básicos (\mathbf{a}^{pb}), importação (\mathbf{m}), margem de comércio (\mathbf{mc}), margem de transporte (\mathbf{mt}) e impostos (\mathbf{t}).

$$\tilde{\mathbf{A}}_{2014}^{pb} = \mathbf{g}^{pb} \times \mathbf{a}^{pb} \quad (29)$$

$$\tilde{\mathbf{MC}}_{2014} = \mathbf{g}^{mc} \times \mathbf{mc} \quad (30)$$

$$\tilde{\mathbf{MT}}_{2014} = \mathbf{g}^{mt} \times \mathbf{mt} \quad (31)$$

$$\tilde{\mathbf{T}}_{2014} = \mathbf{g}^t \times \mathbf{t} \quad (32)$$

$$\tilde{\mathbf{M}}_{2014} = \mathbf{g}^m \times \mathbf{m} \quad (33)$$

em que $\tilde{\mathbf{A}}_{2014}^{pb}$, $\tilde{\mathbf{MC}}_{2014}$, $\tilde{\mathbf{MT}}_{2014}$, $\tilde{\mathbf{T}}_{2014}$, $\tilde{\mathbf{M}}_{2014}$ são as estimativas para o ano de 2014 para \mathbf{A}^{pb} , \mathbf{MC} , \mathbf{MT} , \mathbf{T} , \mathbf{M} e

Em alguns casos, não é possível calcular tais estimativas diretamente, pela existência de desajustes estruturais entre os dados do ano base e do ano a ser atualizado. Tal fato ocorre nos seguintes casos: **(a)** O valor na tabela de uso a preço de consumidor é nulo no ano base (2010) e positivo no ano de referência para a atualização (p.ex., 2014); **(b)** o valor de um recurso (da produção ou oferta a preços básicos, das importações, da margem de transporte, da margem de comércio e/ou dos impostos sobre produtos) é nulo no ano base (2010) e positivo no ano de referência para a atualização (p. ex., 2014).

Nos dois casos não é possível calcular-se os as estimativas a partir dos dados estruturais da MIP 2014, conforme descritos anteriormente, devendo ser adotados procedimentos. Os procedimentos adotados foram os seguintes: no caso **(a)** é utilizada a razão entre o valor total do recurso específico do produto (produção a preços básicos, importações, margem de transporte, margem de comércio e impostos sobre produtos) e o valor total dos recursos do produto (oferta total a preços de consumidor); no caso **(b)** são utilizadas para cada célula na linha referente ao desajuste a razão entre o valor de cada tipo de uso na tabela de uso total a preços de consumidor e o valor total do recurso a preços do consumidor.

Feito isso, é possível obter as estimativas iniciais para a MIP 2014.

- *Terceiro passo: estimativa das novas matrizes a partir dos dados estruturais e TRUs*

Uma vez estimadas as matrizes a partir das informações estruturais, é provável que este valor não seja compatível com o divulgado anualmente nas TRUs para o total das linhas e colunas dos preços de consumidor (margens de transporte e comércio, impostos líquidos de subsídios, valor da produção).

Para tanto, é necessário que haja esse ajuste. Tal balanceamento é realizado através do método RAS, um método de ajustamento biproporcional entre matrizes (MILLER; BLAIR; 2009). Através de um processo iterativo realizado por produto entre multiplicadores de linhas e colunas, da MIP estimada são balanceados, tornando a soma dos elementos iguais aos totais ao existente nos dados das TRUs.

Dentre as diferentes formas de uso do RAS, foi utilizado o RAS generalizado, denominado na literatura como GRAS. Se acordo com Temurshoev et al (2013), este método foi originalmente apresentado por Günlük, Senesen e Bates (1988), sendo formalizado rigorosamente posteriormente por Junius and Oosterhaven (2003). A partir da adaptação de Temurshoev et al (2013) é possível utilizar este método mesmo quando hajam linhas/colunas iguais a zero e/ou com elementos negativos.

Apêndice B

Tabela 5 - Correspondência de Atividades Nível 19 e Atividades Nível 67 (SCN 2010)

| Atividades Nível 19 | Código | Atividades Nível 67 |
|--|--------|---|
| 1 Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura | 0191 | Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita |
| | 0192 | Pecuária, inclusive o apoio à pecuária |
| | 0280 | Produção florestal; pesca e aquicultura |
| 2 Commodities industriais | 0580 | Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos |
| | 0680 | Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio |
| | 0791 | Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração |
| | 0792 | Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos |

....continuação

| Atividades Nível 19 | Código | Atividades Nível 67 |
|--|--------|--|
| 2 Commodities industriais | 1991 | Refino de petróleo e coquerias |
| | 1992 | Fabricação de biocombustíveis |
| | 2091 | Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros |
| | 2200 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico |
| | 2491 | Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura |
| | 2492 | Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais |
| 3 Commodities agrícolas | 2500 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos |
| | 1091 | Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca |
| | 1092 | Fabricação e refino de açúcar |
| | 1200 | Fabricação de produtos do fumo |
| | 1600 | Fabricação de produtos da madeira |
| 4 Indústria Tradicional | 1700 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel |
| | 1093 | Outros produtos alimentares |
| | 1100 | Fabricação de bebidas |
| | 1300 | Fabricação de produtos têxteis |
| | 1400 | Confecção de artefatos do vestuário e acessórios |
| | 1500 | Fabricação de calçados e de artefatos de couro |
| | 1800 | Impressão e reprodução de gravações |
| | 2092 | Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos |
| | 2093 | Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal |
| 5 Indústria Inovativa | 2300 | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos |
| | 3180 | Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas |
| | 2100 | Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos |
| | 2600 | Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos |
| | 2700 | Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos |
| | 2800 | Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos |
| | 2991 | Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças |
| | 2992 | Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores |
| | 3000 | Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores |
| 6 Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana | 3300 | Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos |
| | 3500 | Energia elétrica, gás natural e outras utilidades |
| 7 Construção | 3680 | Água, esgoto e gestão de resíduos |
| 8 Comércio | 4180 | Construção |
| 9 Transporte, armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio | 4580 | Comércio por atacado e varejo |
| | 4900 | Transporte terrestre |
| | 5000 | Transporte aquaviário |
| | 5100 | Transporte aéreo |
| 10 Alojamento e alimentação | 5280 | Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio |
| | 5500 | Alojamento |
| 11 Informação e comunicação | 5600 | Alimentação |
| | 5800 | Edição e edição integrada à impressão |
| | 5980 | Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem |
| | 6100 | Telecomunicações |
| 12 Ativ. financ. seguros e serv. relacionados | 6280 | Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação |
| 13 Atividades imobiliárias | 6480 | Intermediação financeira, seguros e previdência complementar |
| 14 Atividades científicas, profissionais e técnicas | 6800 | Atividades imobiliárias |
| | 6980 | Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas |
| | 7180 | Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D |
| 15 Atividades administrativas e serviços complementares | 7380 | Outras atividades profissionais, científicas e técnicas |
| | 7700 | Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual |
| | 7880 | Outras atividades administrativas e serviços complementares |
| 16 Administração, saúde e educação públicas e seguridade social | 8000 | Atividades de vigilância, segurança e investigação |
| | 8400 | Administração pública, defesa e seguridade social |
| | 8591 | Educação pública |
| 17 Educação e saúde privada | 8691 | Saúde pública |
| | 8592 | Educação privada |
| 18 Artes, cultura, esporte e recreação | 8692 | Saúde privada |
| | 9080 | Atividades artísticas, criativas e de espetáculos |
| 19 Outras atividades de serviços | 9480 | Organizações associativas e outros serviços pessoais |
| | 9700 | Serviços domésticos |

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE 2016 e Torracca et al (2014)