



PRODUTIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1996-2016: DECOMPOSIÇÃO DO CRESCIMENTO E PADRÕES DE CONCENTRAÇÃO EM UMA ABORDAGEM DESAGREGADA

Tomás Amaral Torezani[♦]

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo decompor o crescimento da produtividade do trabalho da indústria brasileira no período 1996-2016 a partir de uma abordagem desagregada para identificar as contribuições da mudança estrutural e da produtividade setorial para o crescimento da produtividade agregada da indústria. Ademais, o trabalho também objetiva avaliar o padrão de concentração setorial do referido crescimento. Com base nas informações de 95 atividades econômicas da PIA-Empresa, o crescimento da produtividade foi decomposto em quatro métodos diferentes de forma anual. Os resultados indicam, de forma geral, contribuições positivas do componente intrasectorial e contribuições negativas do componente mudança estrutural. Em relação ao padrão de concentração setorial do crescimento da produtividade industrial agregada, observou-se uma concentração bastante desigual e localizada.

Palavras-chave: produtividade do trabalho; mudança estrutural; contabilidade do crescimento; indústria; Brasil.

Abstract: The present paper aims to decompose the growth of labor productivity of Brazilian industry in the period 1996-2016 from a disaggregated approach to identify the contributions of structural change and sectoral productivity to the industry's aggregate productivity growth. Moreover, this article also aims to the aggregate growth's pattern of sectoral concentration. Based on the information of 95 economic activities of the PIA-Enterprise, productivity growth was decomposed in four different ways on an annual basis. The results indicate, in general, positive contributions of intrasectoral component and negative contributions of structural change component. In relation to the sectoral concentration pattern of aggregate industrial productivity growth, a very uneven and localized concentration was observed.

Keywords: labour productivity; structural change; growth accounting; industry; Brazil.

Área Temática 1: Indústria e Competitividade
1.3 Crescimento, produtividade e competitividade

Classificação JEL: O47, O14, L16

[♦] Analista Pesquisador em Economia do Departamento de Economia e Estatística da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Rio Grande do Sul (DEE/SEPLAG-RS). Doutor em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE/UFRGS). E-mail para contato: tomas_torezani@hotmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Uma regularidade empírica encontrada e bastante difundida na literatura de desenvolvimento econômico é a de que o desempenho de longo prazo de uma economia depende da sua capacidade em promover a mudança estrutural a partir das tendências da realocação de insumos e produtos de setores menos produtivos para aqueles com maiores dinamismos tecnológico (capacidade de absorver, criar e difundir a mudança tecnológica) e da demanda (FISHER, 1939; CLARK, 1940; LEWIS, 1954; KALDOR, 1961; RANIS e FEI, 1961; KUZNETS, 1966; BAUMOL, 1967; PASINETTI, 1981; CHENERY, ROBINSON e SYRQUIN, 1986; HIDALGO e HAUSMANN, 2009; DUARTE e RESTUCCIA, 2010; McMILLAN e RODRIK, 2011; HERRENDORF, ROGERSON e VALENTINYI, 2014)¹. Dentro dessa literatura, as abordagens estruturalista e kaldoriana atestam pela relevância da indústria no processo de desenvolvimento pelas características inerentes do próprio setor, bem como da associação entre o crescimento da produtividade e o crescimento da renda *per capita*. Pela importância da indústria no processo de crescimento e desenvolvimento econômico também se faz relevante averiguar a transformação estrutural e as mudanças na composição do produto e do emprego dentro desse setor. Nesse tocante, a literatura de *growth accounting*, apesar de também se voltar para a investigação específica do setor industrial, tem muito menos a dizer quando se compara a quantidade de estudos existentes sobre o crescimento da produtividade da economia como um todo (FAGERBERG, 2000). Com a disponibilidade cada vez maior de bases de dados mais desagregadas, a possibilidade de realizar estudos de setores específicos fica cada vez mais evidente e cresce em importância, sendo possível investigar os impactos da especialização e da mudança estrutural dentro de um setor importante como a indústria sobre o crescimento da produtividade.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho consiste em investigar o crescimento da produtividade da indústria brasileira em uma abordagem desagregada a partir de técnicas de *growth accounting*. Com informações da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa) de 95 atividades econômicas pertencentes à indústria (extrativa e de transformação) decompõem-se o crescimento da produtividade do trabalho no período 1996-2016. Assim, o presente trabalho se aproxima de alguns outros trabalhos nacionais que também investigaram o desempenho da indústria brasileira (KUPFER e ROCHA, 2005; HOLLAND e PORCILLE, 2005; ROCHA, 2007; ALDRIGHI e COLISTETE, 2013; JACINTO e RIBEIRO, 2015). Entretanto, o presente estudo traz algumas contribuições para a literatura em questão.

Primeiramente, são realizados quatro diferentes métodos de decomposição do crescimento da produtividade da indústria. Enquanto cada um deles apresenta especificidades quanto às ponderações dos períodos-base para o cálculo dos componentes e, ao mesmo tempo, decorrem em resultados diferentes, a utilização de quatro métodos diferentes de decomposição garante uma maior compreensão do real efeito dos componentes estimados. Outra contribuição potencialmente original para trabalhos com foco na economia brasileira diz respeito à utilização de dados anuais para decompor o crescimento da produtividade e a contribuição de cada um dos seus determinantes por ano. Os trabalhos identificados anteriormente estimam os componentes da decomposição em certos períodos de tempo com base em informações de apenas dois anos em função da computação dos cálculos e para que fatores inerentes ao ciclo de negócios não influenciem os resultados. Entretanto, as estimações dos componentes em um intervalo de tempo podem resultar em subestimções ou superestimções da dimensão desses componentes pela possibilidade de movimentos do fator trabalho do tipo vai e vem entre as atividades econômicas. Nesse sentido, o presente trabalho realiza todas as decomposições ano a ano, permitindo uma análise mais detalhada da real dimensão da contribuição da mudança estrutural e da produtividade setorial para o crescimento da produtividade agregada.

A ampliação e compatibilização dos dados da PIA-Empresa também resultam em uma contribuição do trabalho. Através de alguns procedimentos metodológicos foi possível chegar a séries consistentes das variáveis necessárias para as decomposições para o período 1996-2016, ano mais recente da PIA. Adicionalmente, se trabalha com uma desagregação setorial de 95 atividades econômicas da indústria extrativa e da indústria de transformação (CNAE 1.0 a 3 dígitos), condizente com as

¹ Para uma compreensiva revisão sobre a literatura que trata da relação entre mudança estrutural, crescimento econômico e produtividade, ver Krüger (2008).

recomendações da literatura de se utilizar abordagens com a maior desagregação possível, dado que os resultados dos exercícios de decomposição podem ser afetados pelo nível de desagregação dos dados. Em assim procedendo foi possível realizar uma avaliação do desempenho da produtividade da indústria brasileira em um período mais extenso e em uma desagregação setorial mais ampla do que o realizado em trabalhos similares, permitindo identificar e captar as heterogeneidades existentes dentro do setor industrial com maior precisão, bem como analisar com mais propriedade os determinantes do crescimento da produtividade industrial brasileira.

O presente trabalho também se distingue dos trabalhos anteriores ao aplicar a metodologia proposta por Harberger (1998) para avaliar graficamente o padrão de concentração e as fontes setoriais de crescimento da produtividade agregada da indústria brasileira. A partir da referida metodologia foi possível identificar se os crescimentos positivos ou negativos da produtividade industrial do país foram devido a um padrão de crescimento mais concentrado ou mais distribuído entre as atividades econômicas.

Para alcançar os objetivos propostos, o artigo está dividido nas seguintes seções, além desta introdução: a seção 2 discorre sobre as diferentes maneiras existentes na literatura de se decompor o crescimento da produtividade; a seção 3 apresenta a base de dados utilizada; a seção 4 revisa alguns trabalhos semelhantes; a seção 5 apresenta uma visão panorâmica sobre os dados utilizados, enquanto que a seção 6 apresenta os resultados das decomposições; por seu turno, a seção 7 investiga os padrões de concentração setorial do crescimento da produtividade; por fim, a última seção remete-se às considerações finais.

2 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS SOBRE A DECOMPOSIÇÃO DO CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE²

Existem técnicas e métodos que possibilitam estimar a contribuição da mudança estrutural para o crescimento da produtividade por meio de estratégia de *growth accounting*, destacando-se a análise *shift-share*. O estudo pioneiro que empregou a técnica de *shift-share* para analisar a relação entre crescimento e mudança estrutural foi o de Fabricant (1942), depois seguido por Madison (1952). Basicamente, a metodologia *shift-share* refere-se a uma técnica descritiva, que se assemelha à análise de variância, tendo como objetivo decompor a mudança de um agregado em um componente estrutural – refletindo mudanças na composição do agregado – e mudanças dentro das unidades individuais que compõem o agregado (FAGERBERG, 2000). A análise *shift-share* continua sendo empregada, embora em diferentes versões, para avaliar a relação entre o crescimento da produtividade e a mudança estrutural de determinadas economias ou regiões. A principal distinção entre os diferentes métodos de decomposição consiste na escolha do ano base, que pode se referir ao ano inicial do período considerado, ao ano final, à uma média dos anos, etc. Nesse sentido, as distintas formas de se estimar a contribuição da mudança estrutural de uma economia para a produtividade agregada acarretam importantes diferenças de medição e interpretação do referido processo e devem ser bem compreendidas.

O estudo da decomposição do crescimento agregado da produtividade parte da equação canônica de Fabricant (1942), a qual permite decompor o crescimento da produtividade em dois componentes, quais sejam, o efeito interno ou intrassetorial (*within effect*) e o efeito realocação (*between effect*). Enquanto o primeiro efeito captura o crescimento da produtividade dentro de cada um dos setores em questão, o segundo mede a realocação do trabalho entre os diferentes setores. Nesses termos, o crescimento da produtividade agregada pode ser alcançado tanto através do crescimento da produtividade dentro de um setor, a partir da acumulação de capital, mudanças tecnológicas, ativos intangíveis, etc., quanto da realocação de trabalhadores entre os setores, mais especificamente, de setores de menor produtividade para setores com maior produtividade mais elevada. O efeito realocação é comumente referido na literatura como efeito ‘mudança estrutural’.

A medida de produtividade utilizada no presente estudo é a produtividade do trabalho, a qual consiste, enquanto numerador, em alguma medida de produto e, no denominador, alguma medida de

² Para maiores detalhes sobre os diferentes métodos de decomposição, suas vantagens e desvantagens, ver Torezani (2018, cap. 3).

trabalho, medindo, assim, a eficiência com que a economia transforma insumos em produtos e serviços finais. Aqui, a produtividade do trabalho (P) é medida através da razão entre o valor da transformação industrial (Y) e o número médio de pessoal ocupado ligado à produção (L). Sendo i o número de atividade da economia ($i = 1, \dots, n$) e omitindo o subscrito de tempo, tem-se:

$$P = \frac{Y}{L} = \frac{\sum_i Y_i}{\sum_i L_i} = \sum_i \left(\frac{Y_i L_i}{L_i L} \right) = \sum_i P_i S_i \quad (1)$$

onde P_i é a produtividade do trabalho do setor i e S_i é a participação do emprego do setor i no total do emprego da economia. A produtividade agregada decorre, então, do somatório das produtividades setoriais ponderadas pela participação de cada setor no número de empregos da economia.

Diferenciando a equação 1 no tempo (de $t - k$ para t , com $t > k$), chega-se a:

$$P_t - P_{t-k} = \Delta P_t = \sum_i P_{i,t} S_{i,t} - \sum_i P_{i,t-k} S_{i,t-k} \quad (2)$$

Após algumas manipulações algébricas, chega-se à decomposição da taxa de crescimento da produtividade:

$$\frac{\Delta P_t}{P_{t-k}} = \frac{\sum_i \Delta P_{i,t} S_{i,t-k}}{P_{t-k}} + \frac{\sum_i P_{i,t} \Delta S_{i,t}}{P_{t-k}} \quad (3)$$

Esse é o método utilizado no trabalho amplamente reconhecido de McMillan e Rodrik (2011). Denomina-se nesse trabalho a equação 3 como **Decomposição 1**. O primeiro termo da decomposição é chamado de “*within*” (ou intrasetorial) e consiste na soma ponderada do crescimento da produtividade dentro de cada setor, tendo como peso a participação do emprego de cada setor no período inicial. Já o segundo termo refere-se ao efeito “*between*” (ou “realocação” ou “mudança estrutural”) e captura o efeito da realocação de trabalho entre as diferentes atividades, decorrendo da multiplicação dos níveis de produtividade setoriais no período final com as mudanças nas participações dos empregos entre os setores. Quando as mudanças nas participações do emprego são positivamente correlacionadas com os níveis de produtividade, o componente ‘mudança estrutural’ será positivo, contribuindo para o crescimento da produtividade agregada.

Analogamente, é possível inverter os períodos-base das ponderações utilizadas nas multiplicações de cada um dos componentes da decomposição acima, chegando em:

$$\frac{\Delta P_t}{P_{t-k}} = \frac{\sum_i \Delta P_{i,t} S_{i,t}}{P_{t-k}} + \frac{\sum_i P_{i,t-k} \Delta S_{i,t}}{P_{t-k}} \quad (4)$$

Denomina-se nesse trabalho a equação 4 como **Decomposição 2**. Das duas decomposições apresentadas surgem algumas ressalvas importantes, justamente pela arbitrariedade na escolha dos anos-base, ou seja, dos pesos utilizados em cada um dos efeitos decompostos. Esse é um problema bastante conhecido na teoria dos números-índices³. Haltiwanger (2000) demonstra que o peso utilizado na primeira decomposição eleva a contribuição relativa do componente *within* à custa da redução da contribuição do componente mudança estrutural. Por seu turno, a decomposição 2 resulta em uma contribuição relativamente maior do efeito realocação. Uma terceira alternativa consiste em tornar a decomposição invariante para uma determinada base, utilizando as médias do período como pesos (VAN ARK, INKLAAR e MCGUCKIN, 2003; TIMMER e DE VRIES, 2009):

³ Por exemplo: supondo uma variação de 5 para 10, ao adotarmos como base o valor de 5, a variação relativa será de 100%, ao passo que se adotarmos como base a valor de 10, a variação relativa será de -50%.

$$\frac{\Delta P_t}{P_{t-k}} = \frac{\sum_i \Delta P_{i,t} \bar{S}_i}{P_{t-k}} + \frac{\sum_i \bar{P}_i \Delta S_{i,t}}{P_{t-k}} \quad (5)$$

onde as barras em cima de cada um dos pesos significam a média do período t e $t - k$. Denomina-se nesse trabalho a equação 5 como **Decomposição 3**.

O componente ‘mudança estrutural’ dos três tipos de decomposição referidos anteriormente pode ser entendido como uma medida estática do efeito realocação, pois ignora as diferenças nas **taxas** de crescimento da produtividade entre os setores, dependendo apenas de diferenças nos **níveis** de produtividade entre eles (DE VRIES, TIMMER e DE VRIES, 2015). Segundo os autores, essa distinção é importante, pois os setores em expansão podem, inicialmente, ter altos níveis de produtividade, mas se os trabalhadores adicionais não serem proveitosamente alocados, a produtividade marginal desses trabalhadores adicionais será baixa, o que viria a diminuir as taxas de crescimento da produtividade. Essa correlação negativa pode surgir quando, por exemplo, grande parte do novo emprego gerado encontra-se em atividades informais de baixa tecnologia e/ou de escala reduzida.

Logo, o componente ‘mudança estrutural’ pode ser decomposto em dois efeitos (estático e dinâmico), explicitando as diferenças nas taxas de crescimento da produtividade entre os setores e permitindo a possibilidade que as taxas e os níveis entre os setores sejam negativamente correlacionadas. Dessa forma, gera-se um terceiro termo na decomposição (termo cruzado, ou de interação⁴) resultante do efeito dinâmico da mudança estrutural, entendido como um termo de covariância que captura os efeitos sobre a produtividade agregada de mudanças simultâneas no emprego e na produtividade setoriais. Em notação:

$$\frac{\Delta P_t}{P_{t-k}} = \frac{\sum_i \Delta P_{i,t} S_{i,t-k}}{P_{t-k}} + \frac{\sum_i P_{i,t-k} \Delta S_{i,t}}{P_{t-k}} + \frac{\sum_i \Delta P_{i,t} \Delta S_{i,t}}{P_{t-k}} \quad (6)$$

Denomina-se nesse trabalho a equação 6 como **Decomposição 4**. O seu primeiro termo consiste no componente intrassetorial, equivalente ao da Decomposição 1. O segundo termo (‘efeito mudança estrutural/realocação estática’) mede se os trabalhadores estão se movendo para setores com níveis de produtividade acima da média, isto é, mede a capacidade de um país realocar trabalho de atividades com baixa produtividade para outras com níveis mais elevados de produtividade no período inicial. Já o terceiro termo (‘efeito mudança estrutural/realocação dinâmica’) representa o efeito conjunto de mudanças nas produtividades setoriais e de mudanças na alocação de trabalho entre os setores. Tal efeito será positivo se os setores com maiores crescimentos da produtividade também aumentam sua participação no emprego total, refletindo, dessa forma, a capacidade de um país em realocar seus recursos em direção a setores mais dinâmicos, ou seja, aqueles com maiores taxas de crescimento da produtividade do trabalho.

Apesar de possibilitar a compreensão do papel da mudança estrutural para o crescimento da produtividade, as análises *shift-share* assumem algumas premissas que, se não reconhecidas, podem levar a subestimação ou superestimação da real contribuição dos seus componentes. Entre as premissas identificadas por Timmer e Szirmai (2000), destaca-se a que diz respeito ao nível de agregação da análise: dependendo do nível de agregação dos dados, a real importância do efeito realocação pode ser subestimada e a do efeito intrassetorial superestimada, dado que em um maior nível de desagregação um setor específico pode contribuir para o componente realocação ou, em um nível mais agregado, contribuir para o componente intrassetorial. Assim, quanto mais desagregada a base de dados, mais importante será o efeito realocação em relação ao efeito intrassetorial.

Não obstante o emprego de diferentes metodologias (escolha dos períodos-base e da quantidade de efeitos decompostos) e base de dados, um ponto em comum em praticamente todos os trabalhos que se voltam a esse tema, sejam nacionais ou internacionais, é que as estimações das decomposições do crescimento da produtividade do trabalho são feitas a partir de dois anos, utilizando apenas um ano inicial

⁴ Esse terceiro termo, apesar de apresentar significado econômico, surge devido ao uso de uma decomposição discreta de peso fixo.

e outro final. A vantagem dessa escolha é a necessidade de dados de produto e de emprego setoriais em apenas dois anos. Entretanto, essa escolha ignora todos os dados entre os dois anos analisados, o que pode vir a influenciar os resultados da decomposição, sobretudo quando o período analisado for muito longo, as produtividades setoriais do trabalho e as participações do emprego flutuarem ao longo do tempo e não seguirem uma tendência monotônica de crescimento durante o período em questão. Assim sendo, as decomposições realizadas nesse trabalho serão estimadas ano a ano, permitindo entender de maneira mais precisa como a produtividade e seus determinantes evoluem ao longo do tempo.

3 BASE DE DADOS

Os dados utilizados nesse trabalho derivam da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa) do IBGE abrangendo todos os anos do período 1996-2016 e em uma desagregação a 3 dígitos de acordo com a CNAE 1.0. Entretanto, alguns procedimentos foram feitos para obter séries anuais consistentes das variáveis a serem utilizadas.

A partir de 2008, apresentando resultados retroativos a 2007, o IBGE passou a divulgar uma nova série de dados da PIA-Empresa utilizando a CNAE 2.0, que substituiu a CNAE 1.0 usada anteriormente. Com isso, as informações da Pesquisa estão divididas em duas classificações: para o período 1996 a 2007 estão apresentadas na versão CNAE 1.0 e, para o período 2007-2016, na versão CNAE 2.0. Como as informações no período 1996-2007 estão classificadas de acordo com a CNAE 1.0 e no período 2007-2015 de acordo com a CNAE 2.0, o primeiro passo foi criar uma correspondência de atividades econômicas entre as duas classificações. O IBGE disponibiliza correspondências oficiais entre as classificações (da CNAE 1.0 para a 2.0 e da CNAE 2.0 para a 1.0). Contudo, mesmo em níveis bastante desagregados (a sete dígitos, por exemplo), as referidas correspondências não são 100% exatas, isto é, embora uma determinada atividade passe a ser classificada em outra atividade na nova classificação (o caso de correspondências “um para um”), também existem casos em que o conteúdo de uma atividade passa a estar presente em mais de uma atividade (o caso de correspondências “um para dois ou mais”), além da ocorrência de duas ou mais atividades serem agrupadas em uma única atividade (o caso de correspondências “dois ou mais para um”). Nesses casos, o IBGE fornece uma tabela indicando os códigos preferenciais para aquelas correspondências que não sejam “de um para um”. De qualquer forma, na posterior agregação para três dígitos (agregação utilizada no presente trabalho) voltam a ocorrer esses casos, de modo que a decisão de alocar uma atividade na nova classificação se torne uma decisão arbitrária do pesquisador⁵.

Para além dessas ressalvas e cuidados no tratamento da compatibilização setorial, ainda resta a questão na qual a mudança do número de firmas classificadas em cada setor pode levar a mudanças na evolução dos variáveis setoriais espúrias, pois essas seriam determinadas apenas pelo efeito composição da mudança do número de firmas sob certa classificação setorial. Para evitar esse problema, Jacinto e Ribeiro (2015) propõem uma metodologia que explora a existência do ano de 2007 mensurado em ambas as classificações para a construção de índices setoriais das variáveis em questão com base nos seus crescimentos anuais e calculados dentro de cada classificação, não sendo, assim, influenciado pela compatibilização de setores. Em assim procedendo, preserva-se a dinâmica das séries setoriais originais sem prejuízos ou influência quando da correspondência, sobretudo no ano da mudança de classificação. Optou-se por traduzir todas as variáveis classificadas originalmente de acordo com a CNAE 2.0 no período 2008-2016 para a CNAE 1.0. Ao fim, após as agregações ou exclusões necessárias para minimizar a mudança de classificação, chegou-se a 95 atividades a três dígitos da CNAE 1.0 (originalmente são 111 atividades).

Outro procedimento necessário foi deflacionar o valor da transformação industrial. A definição do deflator é bastante importante, pois um determinado índice de preço pode apresentar uma tendência bem diferente de outro índice similar. Ademais, Cavalcante e De Negri (2014), também utilizando dados da PIA-Empresa, mostram que a trajetória da produtividade é sensivelmente afetada pela escolha do deflator.

⁵ A referida decisão das alocações foi feita levando em consideração as características de cada uma das atividades econômicas da melhor forma possível de acordo com as definições do IBGE.

No caso desse trabalho, o valor de transformação industrial a 3 dígitos (95 atividade econômicas) foi deflacionado pelo Índice de Preços ao Produtor Amplo – Disponibilidade Interna (IPA-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), a partir de sua máxima desagregação. Dessa forma, criou-se uma correspondência entre os índices de preço segundo a origem de produção das mercadorias com as atividades utilizadas no trabalho. Das 95 atividades econômicas da base de dados final, utilizou-se 80 índices de preços setoriais diferentes (IPA-OG-DI) para os deflacionamentos, os quais tem o ano de 2010 como base.

Como se trabalha em um nível bastante alto de desagregação setorial faz-se necessário, em algumas ocasiões, agrupar as 95 atividades de acordo com algum critério para um melhor entendimento dos dados. Normalmente em trabalhos de Economia Industrial se utiliza classificações por intensidade tecnológica (seja da OCDE, a de Pavitt ou outras). Entretanto, essas classificações têm como referencial a estrutura produtiva e a intensidade de capital ou de gastos em pesquisa e desenvolvimento das economias avançadas, referencial esse bastante diferente do que ocorre na economia brasileira. Assim, é mais indicado a utilização de alguma classificação que compreenda as peculiaridades da estrutura produtiva e da intensidade tecnológica da indústria brasileira. Dessa forma, utiliza-se a classificação dos padrões de concorrência da indústria brasileira realizada pelo Grupo de Indústria e Competitividade do Instituto de Economia da UFRJ (GIC-IE/UFRJ). Tal classificação leva em consideração os regimes competitivos próprios da indústria brasileira e do seu desempenho competitivo e se baseia na noção de padrões de concorrência, incorporando simultaneamente tanto fatores do lado da demanda quanto do lado da oferta (FERRAZ, KUPFER e HAGUENAUER, 1996; KUPFER, 1998). Então classificou-se as 95 atividades da base de dados em seis grupos que abrangem a totalidade das atividades das indústrias extrativa e transformação: *commodities* agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), intensivas em tecnologia (IN), indústria tradicional (IT), indústria de petróleo (PE) e indústria extrativa (EX). Em alguns casos, pela elevada produtividade dos dois últimos grupos, classificou-os dentro do grupo das *commodities* industriais. Ao longo do texto indica-se essa classificação como “agregação BIC” por conta do Boletim de Indústria e Comércio Exterior.

4 BREVE REVISÃO DA LITERATURA EMPÍRICA

Muitos trabalhos na literatura discutiram o crescimento da produtividade do trabalho e seus determinantes usando vários métodos de decomposição (PIEPER, 2000; TIMMER e DE VRIES, 2009; OCAMPO, RADA e TAYLOR, 2009; McMILLAN e RODRIK, 2011; DE VRIES, TIMMER E DE VRIES, 2015). Outros focaram-se no crescimento da produtividade dentro da indústria de diversos países (FAGERBERG, 2000; TIMMER e SZIRMAI, 2000; PENEDER, 2003). Já outros trabalhos se debruçam especificamente para a indústria brasileira.

Aldrighi e Colistete (2013), por exemplo, decompõem o crescimento da produtividade do trabalho da manufatura brasileira no período 1945-1990 (e em outros subperíodos derivados) a partir de 18 atividades econômicas com base nos dados de censos e pesquisas industriais. Os resultados indicam que o crescimento da produtividade foi explicado, fundamentalmente, independentemente do subperíodo analisado, pelos ganhos de produtividade dentro de cada indústria (componente intrassetorial). Apesar do movimento de trabalhadores entre as atividades no período 1945-90 (efeito realocação estática de 4,2%), o efeito da diminuição da participação das atividades em rápido crescimento (efeito realocação dinâmico de -18,6%) resultou em uma contribuição negativa do efeito realocação líquido para o crescimento da produtividade agregada da manufatura no período (de 4,5% a.a.), enquanto o efeito intrassetorial contribuiu com 114,4% para o crescimento agregado. A realocação do trabalho de atividades de baixa produtividade para aquelas de maior produtividade exibiu alguma importância nos períodos iniciais (cerca de 12% do crescimento da produtividade agregada da indústria de transformação no período 1945-60 e cerca de 16% no período 1960-70), mas a principal fonte de crescimento da produtividade agregada em todos os subperíodos estudados foi o efeito intrassetorial (com contribuições sempre maiores que 80%). Adicionalmente, os autores também realizam o mesmo exercício para o período 1995-2009 (e em outros subperíodos derivados) com informações de 28 atividades oriundas das Contas Nacionais e encontram que o declínio da produtividade dentro das atividades industriais – ao invés da realocação do emprego

entre tais atividades – representou a maior parte do crescimento negativo (de -0,5% a.a.) da produtividade agregada da manufatura brasileira.

Holland e Porcile (2005) analisam as fontes do aumento de produtividade do trabalho (razão entre valor adicionado e emprego) nas indústrias de transformação do Brasil e de outros países latino-americanos em quatro subperíodos entre os anos de 1970 e 2002 (1970-80, 1980-90, 1990-99 e 1999-2002) com base em dados da Cepal. Em relação aos resultados da manufatura brasileira (bem como dos demais países investigados), os autores encontram que grande parte da variação de produtividade entre os anos finais e os anos iniciais de cada subperíodo se deu pelo efeito intrassetorial, indicando que desde o início da década de 1970, quando o fim do sistema de paridade estabelecido em Breton Woods pôs fim aos chamados “anos dourados” de expansão da economia internacional, o crescimento da produtividade deixou de ter como eixo a mudança na estrutura do emprego (que seria captado pelo componente mudança estrutural).

Kupfer e Rocha (2005) decompõem o crescimento da produtividade do trabalho (valor de transformação industrial por ocupação) no período 1996-2001 com base nos dados de 26 atividades industriais da PIA. Além do exercício de decomposição para as atividades econômicas, os autores também realizam a decomposição para quatro faixas de tamanho das empresas em relação ao número de pessoal ocupado (de 0 a 29 pessoas ocupadas, de 30 a 99, de 100 a 499 e de 500 ou mais). Os resultados encontrados indicam a preponderância do efeito intrassetorial em relação ao componente mudança estrutural seja na decomposição controlada pelas atividades seja na controlada pelo tamanho das empresas para a explicação do crescimento da produtividade de 2,35% a.a..

Rocha (2007) decompõe o crescimento da produtividade do trabalho (razão entre valor da transformação industrial e pessoal ocupado) de 27 atividades da indústria (extrativa e de transformação) entre os anos 1970 e 2001 (anos de 1970, 1980, 1985, 1996 e 2001) valendo-se de dados dos Censos Industriais e da PIA, ambos do IBGE. Os resultados para o período integral (1970-2001) indicam que o componente intrassetorial explicou 121,91% do crescimento da produtividade no período (de 1,77% a.a.) enquanto que o efeito realocação estática contribuiu com 84,75% e o efeito realocação dinâmica com -106,66%, resultando em contribuição negativa da componente mudança estrutural. Nos demais subperíodos (1970-80, 1980-85, 1985-96 e 1996-2001) os resultados não foram homogêneos – sobretudo em relação aos efeitos de realocação –, mas o efeito intrassetorial contribuiu positivamente com grande parte do crescimento da produtividade, com exceção da contribuição negativa em 1980-85.

Jacinto e Ribeiro (2015), utilizando informações das Contas Nacionais do IBGE decompõem o crescimento da produtividade do trabalho (valor adicionado por ocupação) da indústria de transformação em dois subperíodos entre os anos 1996 e 2009 (1996-2002 e 2002-09) para contrastar com o setor de serviços. Os resultados do exercício indicam que o crescimento negativo da indústria de transformação nos dois subperíodos mencionados resultou do desempenho negativo do efeito intrassetorial, enquanto que o efeito mudança estrutural registrou desempenho negativo no período 1996-2002, mas positivo em 2002-09. Contrastando os resultados da indústria de transformação com o do setor de serviços, os autores concluem que o desempenho pífio da indústria no período 1996-2009 não resulta da realocação de trabalhadores em direção ao setor de serviços, mas pelo desempenho subjacente da própria indústria.

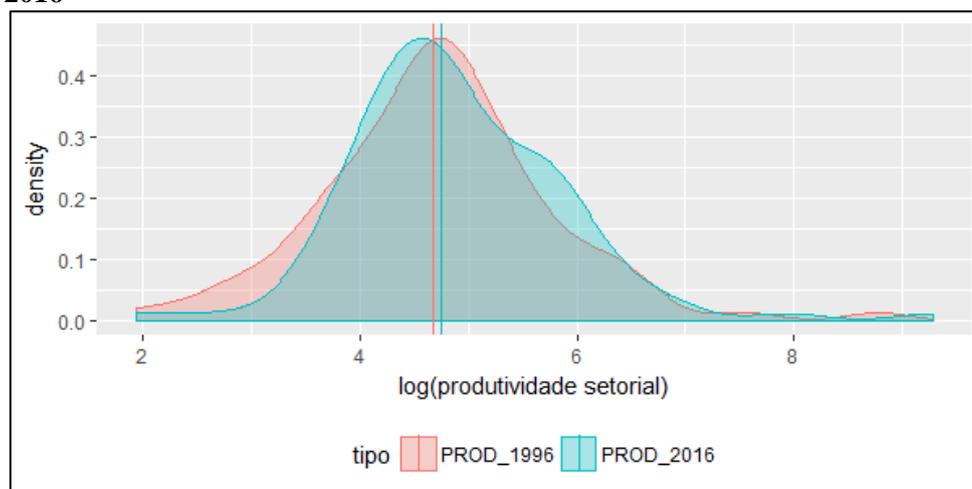
Em comum, todos esses trabalhos nacionais usam a mesma decomposição (aqui identificada como “Decomposição 4”), apenas os anos polares de períodos específicos e uma desagregação bem menor do que a que se propõem no presente trabalho. A seguir apresentam-se os resultados das decomposições propostas, mas, antes, expõe-se uma visão panorâmica dos dados utilizados para as estimativas das decomposições.

5 UMA VISÃO GERAL DOS DADOS

Antes dos resultados das decomposições e dos padrões de concentração setorial do crescimento da produtividade da indústria brasileira, é interessante observar o comportamento e a dinâmica das produtividades setoriais e da participação no emprego total das atividades da base de dados.

Inicialmente, o Gráfico 1 expõe as distribuições da densidade (através do método não-paramétrico de estimação de densidade por Kernel⁶) da produtividade setorial da indústria brasileira (95 atividades) em dois momentos, quais sejam, no ano inicial (1996) e final (2016) da base de dados, permitindo observar o movimento no tempo da distribuição setorial da produtividade da indústria. O gráfico sugere uma concentração da distribuição da produtividade em 2016 um pouco mais à direita em relação à distribuição de 1996. O valor da mediana do *log* da produtividade setorial passa de 4,68 em 1996 para 4,75 em 2016, após 20 anos. Assim, apesar de uma tímida melhora, a evolução foi estável ao longo do tempo, indicando certa persistência e rigidez na produtividade da indústria brasileira. Para além do movimento no tempo, também apreende-se a heterogeneidade dentro da indústria tanto pela dispersão e descontinuidade dentro das distribuições em cada ano quanto por ela não se suavizar ao longo do tempo, indicando que a heterogeneidade é uma característica estrutural e persistente nos setores produtivos brasileiros.

Gráfico 1 – Distribuição das densidades da produtividade setorial, 1996 e 2016

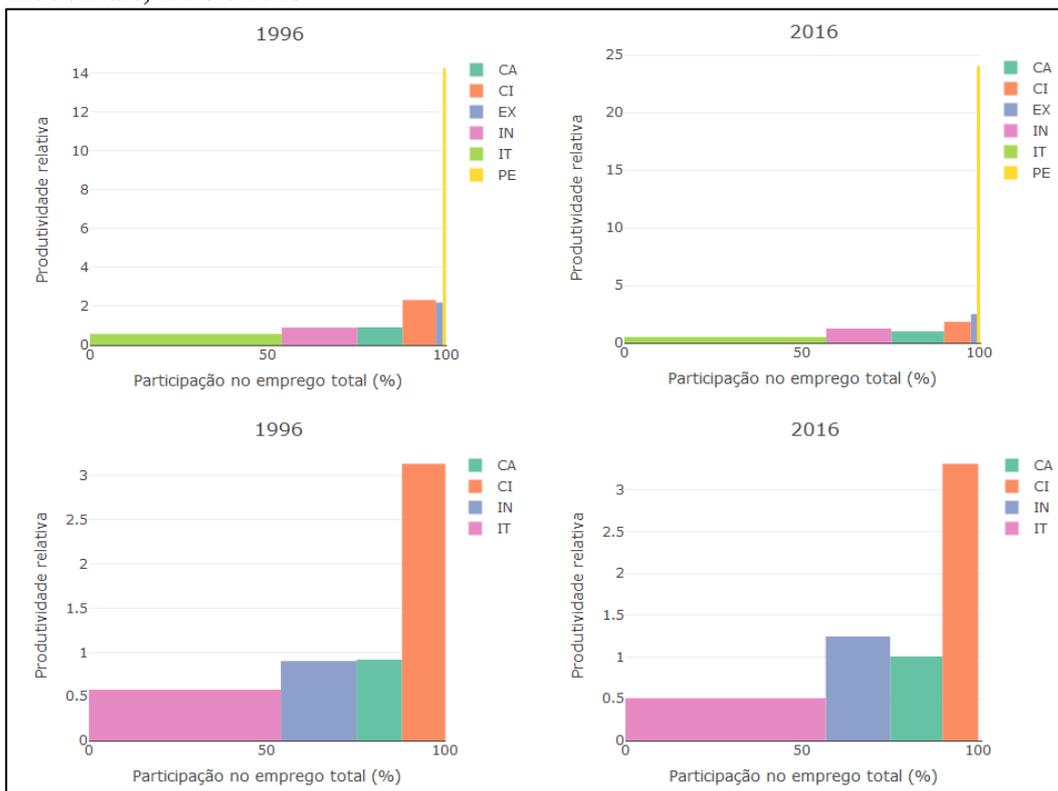


FONTE: Elaboração própria.

De forma complementar, o Gráfico 2 apresenta, também para os anos 1996 e 2016, a evolução dos *gaps* de produtividade setorial em relação à produtividade média da indústria e a sua relação com o tamanho dos grupos industriais em termos de emprego. Enquanto os gráficos do quadrante superior consistem nos dados dos seis grupos industriais especificados na seção 3, as informações dos gráficos do quadrante inferior estão agrupadas em quatro grupos industriais, com as atividades relacionadas ao petróleo e à indústria extrativa compreendidas no grupo das *commodities* industriais. É possível verificar que os grupos de maior produtividade também são aqueles com menos participação no emprego industrial. Logo, os grupos menos produtivos absorvem a maior parte do pessoal ocupado da indústria, característica essa que pouco se altera ao contrastar os dois anos polares analisados. Isso revela a persistência das dessemelhanças entre as atividades industriais e como elas se reproduzem e se relacionam para a conformação da heterogeneidade estrutural da indústria brasileira (coexistência de atividades com níveis de produtividade bastante diferentes).

⁶ A densidade Kernel é uma forma não-paramétrica para estimar a função de densidade de probabilidade de uma variável aleatória que permite a visualização da distribuição estimada ao longo do tempo, sinalizando possíveis mudanças na estrutura dos dados. O método consiste em estimar a densidade de uma distribuição em pontos determinados, usando pontos empiricamente observados. A vantagem dessa técnica é que os dados falam por si mesmo, isso é, não são necessárias suposições *a priori* sobre a distribuição e a forma da função geradora.

Gráfico 2 – Produtividade relativa e participação no emprego total por grupos industriais, 1996 e 2016

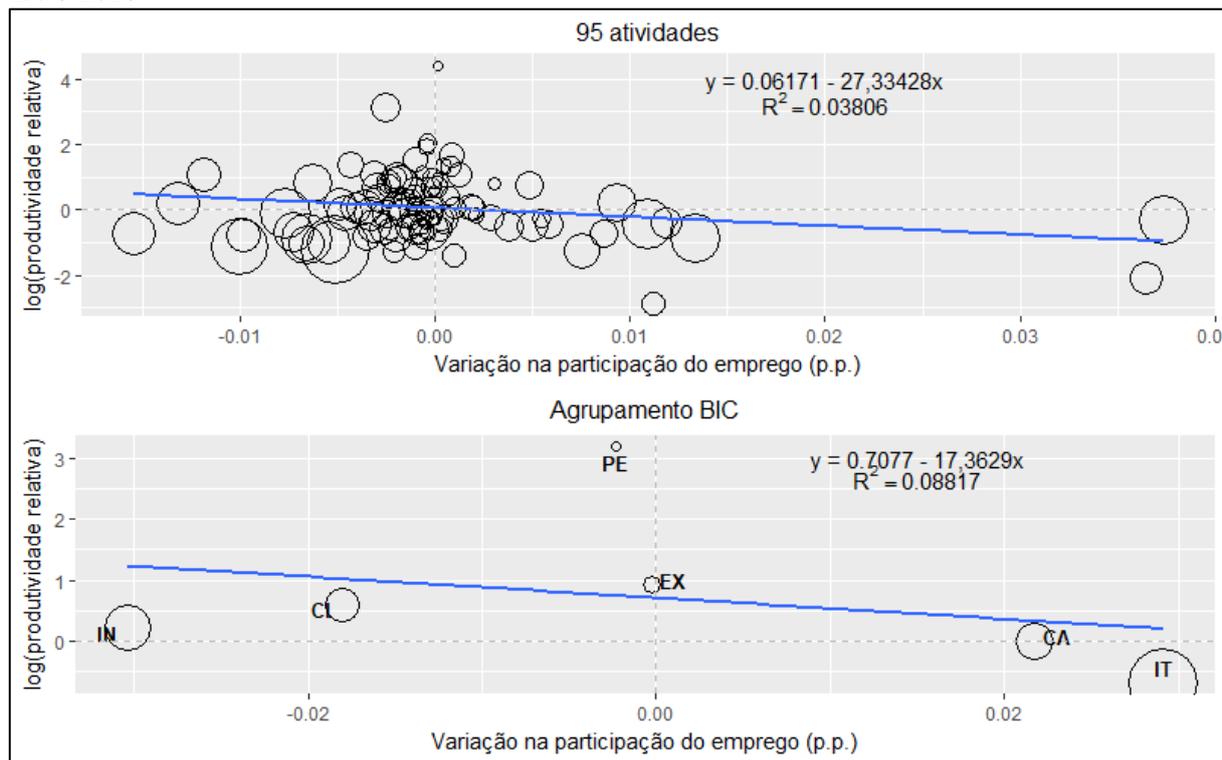


FONTE: Elaboração própria.

NOTAS: Gráfico ordenado pela participação do grupo industrial no emprego total. Escalas diferentes em cada gráfico. *Commodities* agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), atividades intensivas em tecnologia (IN), indústria tradicional (IT), indústria de petróleo (PE) e indústria extrativa (EX). No caso da classificação em quatro agrupamentos, pela elevada produtividade de PE e EX, classificou-os dentro do grupo das CA.

Já o Gráfico 3 expõe a relação entre a produtividade de cada atividade relativa à produtividade agregada no ano final e a variação na participação setorial no emprego total, da mesma forma como em McMillan e Rodrik (2011). Os círculos em cada atividade representam a participação no emprego total no ano inicial. A relação é feita tanto para as 95 atividades econômicas quanto para a sua agregação em seis grupos industriais para o período 1996-2016. Apreende-se do referido gráfico que as atividades ou grupos que mais perderam emprego são aqueles com níveis de produtividade relativa mais elevados. Por outro lado, as atividades ou grupos que mais aumentaram seu tamanho no emprego total foram aquelas com níveis de produtividade menores do que a da média da indústria brasileira. Logo, no referido período, verificou-se uma transferência de trabalho de atividades/grupos mais produtivos para outros menos produtivos, com uma correlação negativa entre a produtividade setorial e a variação na participação no emprego. Assim, o processo de mudança estrutural (entendido como a transferência de emprego entre as atividades) foi perverso, com a força de trabalho da economia migrando para atividades menos produtivas. A partir do resultado das decomposições da próxima seção, essa questão será mais explorada.

Gráfico 3 – Relação entre a produtividade setorial e a variação na participação do emprego, 1996-2016



FONTE: Elaboração própria.

NOTA: *Commodities* agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), atividades intensivas em tecnologia (IN), indústria tradicional (IT), indústria de petróleo (PE) e indústria extrativa (EX).

6 RESULTADOS DAS DECOMPOSIÇÕES

A presente seção apresenta os resultados dos quatro métodos de decomposições propostas das taxas de crescimento da produtividade do trabalho da indústria brasileira (extrativa e de transformação), seus determinantes e as contribuições setoriais para o agregado em três diferentes períodos, quais sejam, aquele que compreende todos os anos da base de dados (1997-2016) e outros dois com a divisão em dois subperíodos de igual duração (1997-2006 e 2007-16). Adicionalmente, cada decomposição de cada período foi realizada com base em três agregações setoriais diferentes: a versão mais desagregada contando com 95 atividades industriais (CNAE 1.0 a 3 dígitos), a agregação a 2 dígitos da CNAE 1.0 contando com 36 atividades industriais, e a classificação GIC com base nos padrões de concorrência da indústria brasileira que agrupa as 95 atividades e seis grupos industriais.

A Tabela 1 expõe os resultados das quatro decomposições indicadas na seção 2 para os três períodos e três diferentes agregações setoriais mencionados. A produtividade da indústria brasileira decresceu a uma taxa média de -0,14% ao ano no período completo, com um desempenho mais desfavorável na primeira metade do referido período quando decresceu a uma taxa média de 0,28% a.a.. Já entre 2007 e 2016 registrou-se uma estagnação do crescimento da produtividade do trabalho.

Para um melhor entendimento sobre as diferenças entre as taxas de crescimento da produtividade, tais taxas foram decompostas em seus componentes intrassetorial e mudança estrutural. Isso permite verificar se existe algum padrão entre o crescimento da produtividade e a relevância de cada um dos seus componentes. Ao utilizar quatro métodos distintos de decomposição em diferentes periodicidades e agregações, observam-se algumas diferenças nas magnitudes dos valores dos componentes estimados, que em alguns casos variam mais e, em outros, muito pouco entre um mesmo componente. Ademais, verificam-se eventuais casos de inversão dos sinais de um mesmo componente entre as diferentes decomposições. Esses resultados indicam a importância de se trabalhar com bases de dados mais desagregadas possíveis para capturar com mais precisão a real contribuição dos ganhos de produtividade

intra-setorial e inter-setoriais, bem como a relevância de se compreender o método de decomposição escolhido, dado que cada um dos existentes na literatura podem trazer resultados um tanto distintos a partir dos mesmos dados utilizados.

Tabela 1 – Resultados das decomposições do crescimento da produtividade da indústria brasileira

Tipo de decomposição	Agregações	1997-2016				1997-2006				2007-2016			
		EF1	EF2	EF3	Total	EF1	EF2	EF3	Total	EF1	EF2	EF3	Total
Decomposição 1	3 dígitos	0,84	-0,98	-		1,08	-1,36	-		0,60	-0,60	-	
	2 dígitos	0,37	-0,51	-	-0,14%	0,71	-0,99	-	-0,28%	0,03	-0,02	-	0,00%
	BIC	0,31	-0,45	-		0,39	-0,68	-		0,22	-0,22	-	
Decomposição 2	3 dígitos	-0,05	-0,09	-		0,50	-0,78	-		-0,60	0,61	-	
	2 dígitos	-0,55	0,41	-	-0,14%	0,29	-0,57	-	-0,28%	-1,39	1,40	-	0,00%
	BIC	0,15	-0,29	-		0,26	-0,54	-		0,04	-0,04	-	
Decomposição 3	3 dígitos	0,39	-0,53	-		0,79	-1,07	-		0,00	0,00	-	
	2 dígitos	-0,09	-0,05	-	-0,14%	0,50	-0,78	-	-0,28%	-0,68	0,69	-	0,00%
	BIC	0,23	-0,37	-		0,32	-0,61	-		0,13	-0,13	-	
Decomposição 4	3 dígitos	0,84	-0,09	-0,89		1,08	-0,78	-0,58		0,60	0,61	-1,21	
	2 dígitos	0,37	0,41	-0,92	-0,14%	0,71	-0,57	-0,42	-0,28%	0,03	1,40	-1,42	0,00%
	BIC	0,31	-0,29	-0,16		0,39	-0,54	-0,14		0,22	-0,04	-0,18	

FONTE: Elaboração própria.

NOTA: Valores dos efeitos em pontos percentuais e valores do efeito total em porcentagem.

De maneira geral, independente do tipo de decomposição escolhida, o componente intra-setorial se mostrou o principal determinante dos ganhos de produtividade em qualquer dos períodos, em consonância com literatura resenhada na seção 4 que também encontra maiores contribuições e preponderância do componente intra-setorial para a explicação do crescimento da produtividade agregada da indústria brasileira relativamente ao componente mudança estrutural em diversos recortes temporais. Ressalta-se que a experiência de desenvolvimento da economia brasileira (e de sua indústria) mostra uma importância relativa do efeito mudança estrutural no crescimento da produtividade agregada dos anos 1950 até o final da década de 1970 (notadamente o período caracterizado pelo processo de industrialização e de substituição de importações do Brasil), mas o referido componente vem perdendo relevância na explicação da dinâmica do crescimento da produtividade nos anos mais recentes, em oposição ao efeito intra-setorial (TOREZANI, 2018).

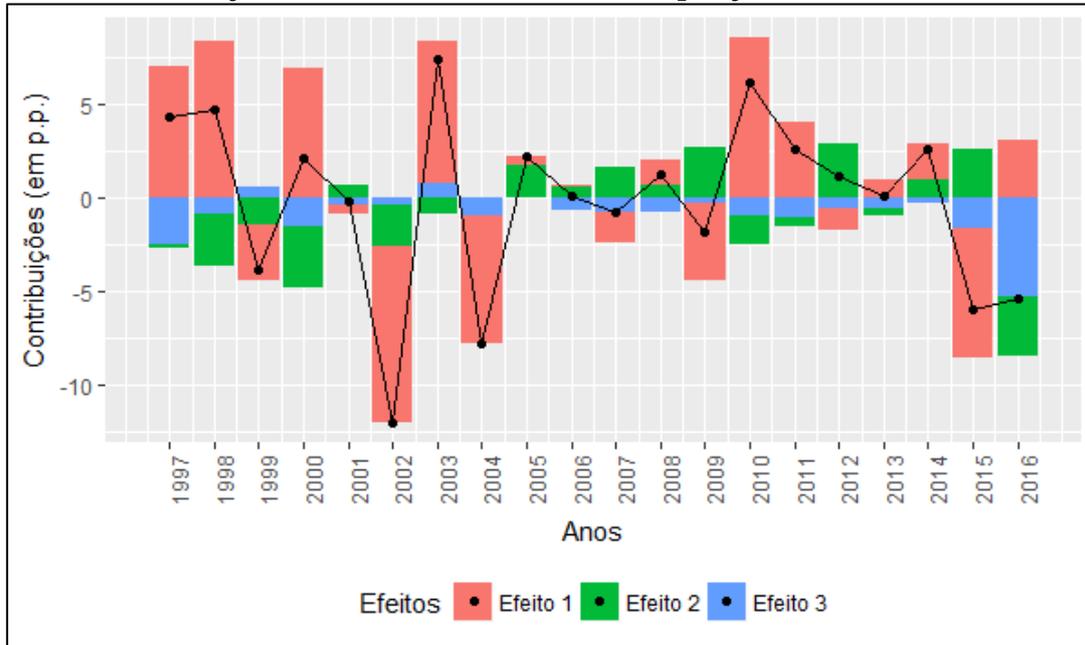
Com um olhar voltado para o período mais recente (1997-2016), o desempenho negativo do crescimento da produtividade da se deu pelo efeito mudança estrutural, enquanto foram registrados ganhos de produtividade do componente intra-setorial. Esses resultados indicam que se registraram ganhos de produtividade dentro das atividades, mas esses ganhos foram compensados pelo efeito negativo da mudança estrutural, isto é, houve o deslocamento da mão de obra de atividades mais produtivas para atividades menos produtivas, explicando, assim, o decréscimo da produtividade da indústria. Ao verificar os resultados específicos da Decomposição 4 apreende-se, também, que as atividades com crescimento elevado da produtividade no período delimitado não foram capazes de manter sua participação no emprego total. Dessa forma, o deslocamento do fator trabalho ocorreu tanto em direção à atividades de menor produtividade quanto para atividades com menor crescimento da produtividade, resultando em uma mudança estrutural do tipo negativa, redutora da produtividade agregada da indústria.

O mesmo padrão pode ser visualizado quando se analisa a primeira metade do referido período (1997-2006): nele, os ganhos de produtividade do componente intra-setorial foram positivos em todos os métodos de decomposição e em todas as agregações utilizadas. Por seu turno, o componente mudança estrutural (estático e dinâmico) registrou contribuições negativas em todas as caracterizações possíveis, indicando sua explicação para o desempenho negativo da produtividade da indústria entre 1997 e 2006. Apesar dos resultados não tão homogêneos quanto os do período 1997-2006, no período 2007-16 também

se observam contribuições positivas do efeito intrassetorial e contribuições negativas do efeito mudança estrutural.

Enquanto os resultados até agora reportados dizem respeito ao crescimento médio anual em determinados períodos, o Gráfico 4, por seu turno, exhibe a evolução anual dos resultados da decomposição do crescimento da produtividade com base na decomposição 4. Nele é possível apreender os determinantes do crescimento da produtividade em cada um dos anos do período 1997-2016 e a magnitude das contribuições positivas e negativas do componente intrassetorial em cada ano.

Gráfico 4 – Evolução dos resultados anuais da Decomposição 4

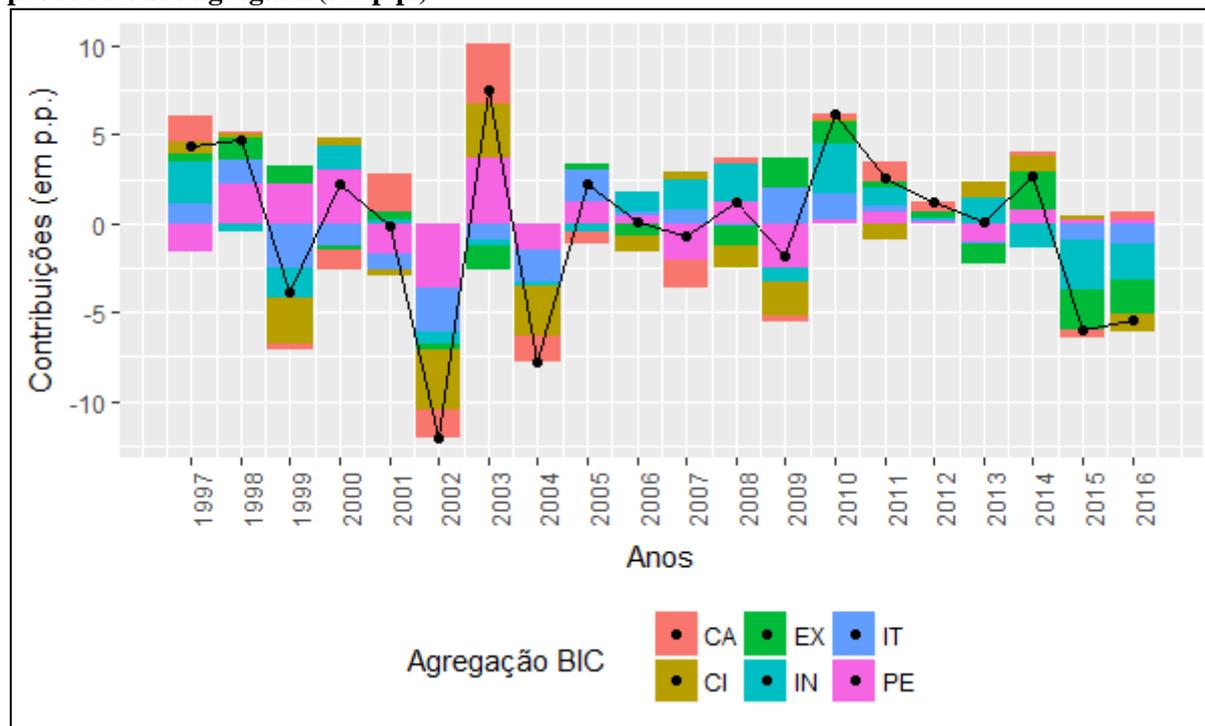


FONTE: Elaboração própria.

NOTA: A linha refere-se ao somatório dos efeitos (em porcentagem) e as barras indicam os componentes da decomposição (em pontos percentuais)

Para uma análise mais apurada quanto às contribuições setoriais para o desempenho do crescimento da produtividade agregada da indústria brasileira, o Gráfico 5 exhibe as contribuições anuais totais (isto é, a soma das contribuições de cada um dos efeitos) das 95 atividades econômicas da base de dados para o crescimento da produtividade agregadas nos seis grupos industriais baseados nos padrões de concorrência da indústria. De forma complementar, o Gráfico 6 expõe, para os três períodos investigados, as contribuições dos efeitos intrassetorial (efeito 1), mudança estrutural estática (efeito 2) e mudança estrutural dinâmica (efeito 3), além do efeito total, de cada um dos seis grupos industriais e do total da indústria.

Gráfico 5 – Evolução anual das contribuições setoriais totais para o crescimento da produtividade agregada (em p.p.)

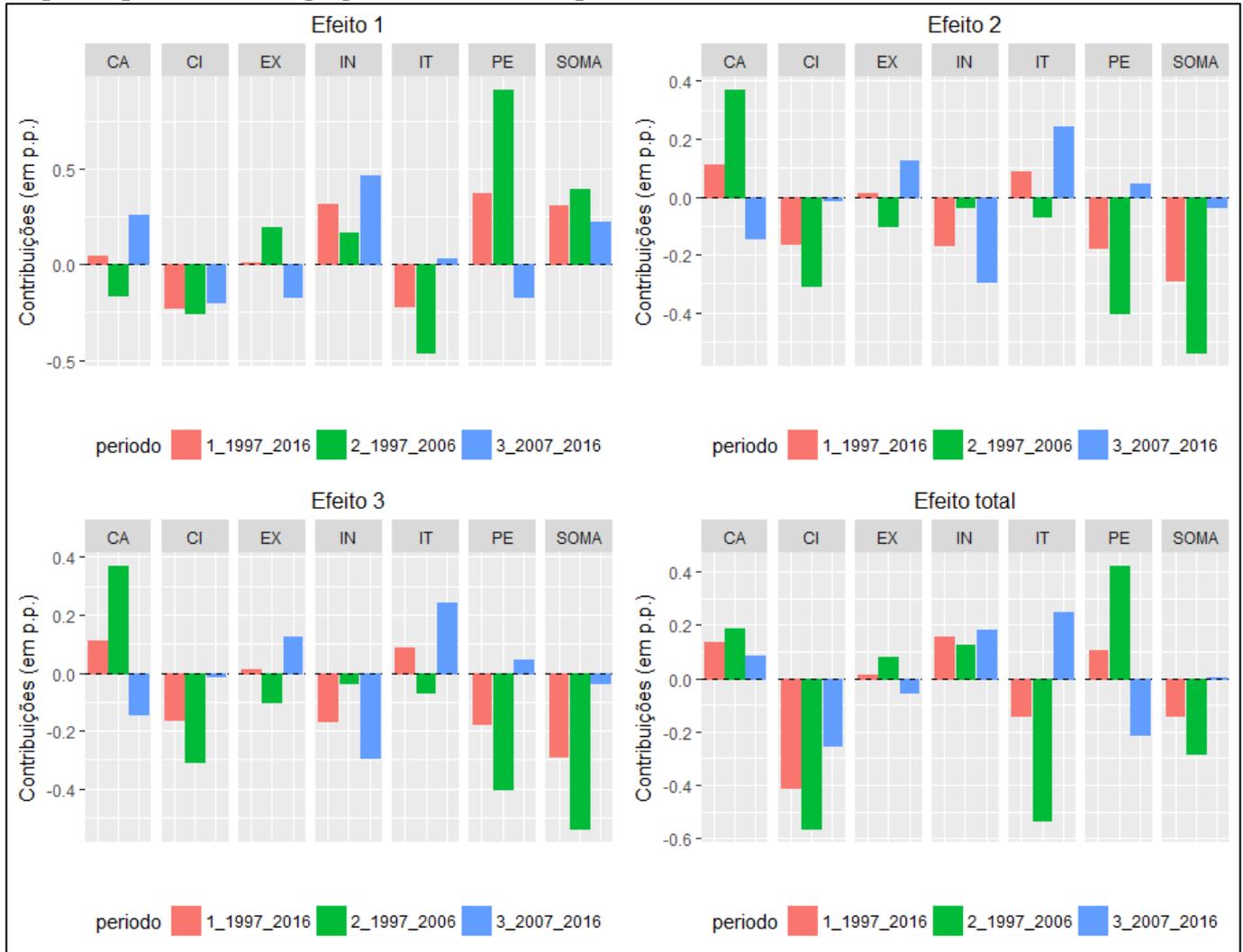


FONTE: Elaboração própria.

NOTA: A linha refere-se ao somatório das contribuições setoriais (em porcentagem) e as barras indicam as contribuições setoriais totais da decomposição (em pontos percentuais). As contribuições setoriais totais são as mesmas nos quatro diferentes métodos de decomposição utilizados. *Commodities* agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), atividades intensivas em tecnologia (IN), indústria tradicional (IT), indústria de petróleo (PE) e indústria extrativa (EX).

A partir dos referidos gráficos, observa-se as contribuições positivas nos três períodos investigados das *commodities* agrícolas e das indústrias intensivas em tecnologia para o efeito total. Por outro lado, as *commodities* industriais registraram amplas contribuições negativas nos três períodos. Já as indústrias tradicionais exibiram ganhos de produtividade apenas no terceiro período, enquanto que esse foi o único período no qual a indústria de petróleo registrou contribuições negativas. Analisando o efeito intrassetorial, os maiores ganhos de produtividade foram percebidos nas atividades intensivas em tecnologia e nas relacionadas ao petróleo. Já a análise dos efeitos 2 e 3 sugerem que as atividades pertencentes às *commodities* agrícolas absorveram trabalhadores dos demais grupos industriais nos dois primeiros períodos, enquanto no terceiro período o grupo industrial receptor do fator trabalho de outras indústrias foi aquele ligado à indústria tradicional. Assim, houve o deslocamento do fator trabalho de grupos industriais mais produtivos para outros menos produtivos, prejudicando o crescimento favorável da produtividade agregada da indústria brasileira.

Gráfico 6 – Contribuições, por grupos setoriais, para o crescimento de cada um dos efeitos da Decomposição 4 e para a produtividade agregada, três diferentes períodos



FONTE: Elaboração própria.

NOTA: *Commodities* agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), atividades intensivas em tecnologia (IN), indústria tradicional (IT), indústria de petróleo (PE) e indústria extrativa (EX).

7 PADRÕES DE CONCENTRAÇÃO SETORIAL E FONTES DE CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE

Outra contribuição desse trabalho consiste em verificar se o processo de crescimento da produtividade da indústria brasileira tendeu a ser explicado pelo desempenho de poucas ou muitas atividades. Assim, a análise a seguir remete-se a uma perspectiva setorial que investiga o quão disperso ou concentrado se deu o crescimento da produtividade agregada.

Para tanto, segue-se a abordagem proposta por Harberger (1998), a partir da construção de diagramas do tipo “*sunrise-sunset*”⁷. O diagrama consiste, basicamente, na comparação do quanto do crescimento da variável de um agregado durante um dado período é contabilizado por uma dada fração das unidades. Logo, o diagrama refere-se a uma representação gráfica em forma de curva⁸ do padrão de crescimento da produtividade, o qual pode apresentar um padrão de concentração em poucas atividades

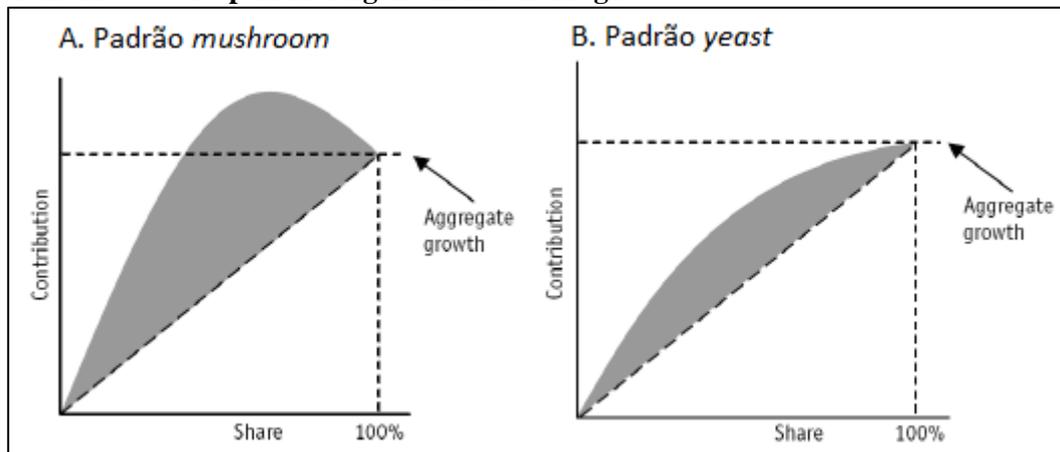
⁷ Quando a taxa de crescimento agregado da variável é positiva, o formato da curvatura se assemelha ao nascer do sol (*sunrise*), enquanto que quando a taxa é negativa, o formato se assemelha ao pôr do sol (*sunset*).

⁸ Em realidade, a curva de Harberger não é exatamente uma curva, na medida em que consiste em um número discreto de pontos referentes às atividades econômicas, pontos esses que são interligados por diversas retas.

(padrão de crescimento desigual e localizado) ou, por outro lado, um padrão de concentração difundido por muitas atividades (padrão de crescimento amplo e equilibrado)⁹.

O diagrama, semelhante ao originário da curva de Lorenz, resulta na representação gráfica da contribuição acumulada da taxa de crescimento da produtividade de cada uma das atividades em um período específico¹⁰ (indicada na ordenada) de acordo com a participação acumulada dessas atividades no emprego total no período inicial (indicada na abcissa). As atividades econômicas são ordenadas de acordo com as suas contribuições setoriais (ponderadas pelo tamanho do setor em termos de emprego¹¹) em ordem decrescente, o que garante a concavidade da curvatura, diferentemente da curva de Lorenz. Assim, as atividades que mais viram aumentar a sua produtividade se encontram mais próximas à origem. Ademais, a magnitude e a distribuição de cada taxa de crescimento da produtividade setorial determinam a forma da curvatura: a parte ascendente e a altura da curva são resultados das contribuições acumuladas das atividades com taxas positivas de crescimento, enquanto que a parte descendente da curva resulta das contribuições acumuladas das atividades com taxas negativas de crescimento¹². Assim, o diagrama consiste em uma ferramenta para entender a uniformidade do crescimento (ou redução) da produtividade. O Gráfico 7 ilustra dois padrões possíveis do diagrama de Harberger para uma taxa positiva de crescimento agregado.

Gráfico 7 – Exemplos de diagramas de Harberger



FONTE: Gráfico adaptado de Inklaar e Timmer (2007).

O Gráfico 8 apresenta as curvas de Harberger da indústria brasileira nos três períodos avaliados ao longo do trabalho.

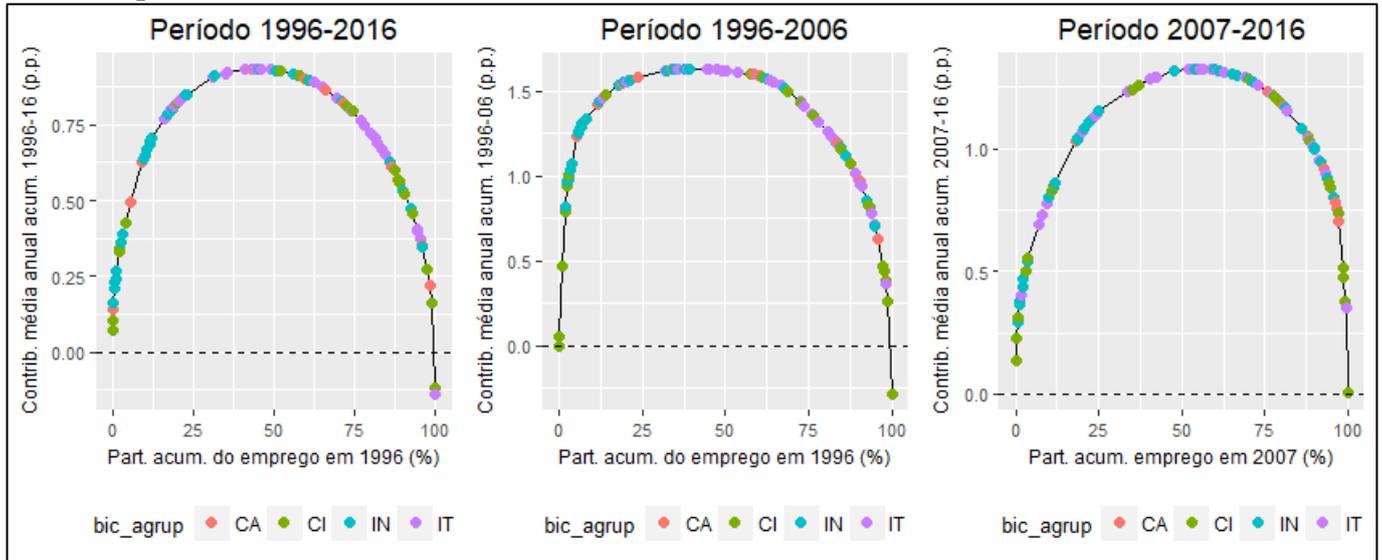
⁹ Na analogia de Harberger (1998, p. 4), esses dois padrões podem assumir a forma de levedura (*yeast*) ou de cogumelo (*mushroom*): “*The analogy with yeast and mushrooms comes from the fact that yeast causes bread to expand very evenly, like a balloon being filled with air, while mushrooms have the habit of popping up, almost overnight, in a fashion that is not easy to predict.*” Na medida em que as taxas de crescimento da produtividade variam consideravelmente entre os setores e os insumos produtivos se movem para atividades de crescimento rápido, o padrão do tipo levedura se configura no crescimento difundido e espreado por todos os setores (crescimento conjunto de forma relativamente equânime), enquanto que o padrão do tipo cogumelo significa que certas partes de uma economia em crescimento crescem muito mais rápido do que outras, isto é, o crescimento agregado se dá a partir do crescimento em setores dinâmicos específicos.

¹⁰ As contribuições do crescimento de cada uma das atividades para as três diferentes agregações analisadas foram calculadas a partir da equação 6.

¹¹ A ponderação foi feita porque nas atividades muito pequenas podem ser mais “fácil” de se conseguir maiores crescimentos em comparação às atividades com maior peso na economia em termos de emprego. Logo, ordenou-se as atividades a partir daquelas que apresentaram contribuições desproporcionalmente elevadas em comparação com as suas participações no emprego total.

¹² Entretanto, a curva pode representar situações de contribuições apenas positivas ou negativas.

Gráfico 8 – Diagramas de Harberger do crescimento da produtividade da indústria brasileira, três diferentes períodos



FONTE: Elaboração própria.

NOTA: *Commodities* agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), atividades intensivas em tecnologia (IN), indústria tradicional (IT), indústria de petróleo (PE) e indústria extrativa (EX).

A partir do referido gráfico é possível identificar que o crescimento negativo da produtividade agregada da indústria brasileira nos três períodos analisados se comportou de maneira bastante desigual, isto é, muitas atividades registraram crescimento de produtividade enquanto outras tantas exibiram crescimentos negativos. Isso pode ser melhor identificado pela forte curvatura das curvas e pela extensão das partes ascendentes e descendentes das curvas, a qual indica uma distribuição do crescimento da produtividade agregada da indústria brasileira bastante desigual entre as atividades econômicas da indústria. Na analogia de Harberger (1998), o crescimento da produtividade da indústria brasileira nos três períodos estudados se configurou como um formato de cogumelo (desigual e localizado) em detrimento de uma formato de levedura (equilibrado e uniforme). Esses resultados implicam na relevância de estudos com focos nas questões setoriais para se compreender da melhor forma possível o desempenho do agregado.

Caso se excluísse todas as atividades com contribuições negativas, o crescimento agregado da indústria no período completo (1996-2016) seria de 0,94% a.a.. Já no período 1996-2006 o crescimento médio anual seria de 1,63%, enquanto que no período 2007-16 o crescimento seria de 1,32% a.a. Em relação ao primeiro período, 45 atividades (das 95 no total) registraram contribuições positivas para os ganhos de produtividade da indústria. Por seu turno, no segundo período, 41 atividades exibiram contribuições positivas, enquanto 46 atividades lograram ganhos de produtividade no terceiro período.

Em termos de importância das contribuições das atividades para o comportamento do agregado, no primeiro período as três maiores contribuições vieram, respectivamente, da extração de petróleo, das atividades de serviços relacionadas à extração de petróleo e da fabricação de celulose. Por outro lado, as maiores contribuições negativas vieram da reprodução de materiais gravados, da produção de ferro-gusas e da fabricação de resinas e elastômeros. Tais importâncias relativas das contribuições setoriais praticamente se mantêm nos dois outros períodos, com a diferença que a fabricação de produtos derivados do petróleo registra a terceira maior contribuição positiva no período 1996-2006, mas a maior contribuição negativa no período 2007-16.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo investigou os determinantes do crescimento da produtividade industrial da economia brasileira a partir de diferentes técnicas de *growth accounting*. O exercício foi realizado a partir de 95 atividades econômicas pertencentes à indústria, com base em informações da PIA-Empresa do

IBGE e compreendeu o período 1996-2016. Diferentemente de outros trabalhos similares, o crescimento da produtividade agregada foi decomposto com base anual e em diferentes métodos de decomposição, permitindo identificar com mais nitidez as reais contribuições da mudança estrutural e da produtividade setorial para a produtividade agregada ao longo do tempo e a sensibilidade dos resultados de um método para outro. Em um segundo momento, investigou-se se o crescimento da produtividade industrial brasileira nos períodos avaliados apresentou um padrão de concentração em muitas ou poucas atividades. Identificou-se, antes de tudo, uma heterogeneidade dentro da indústria brasileira com a coexistência de atividades mais produtivas e outras menos produtivas. Ao longo do período 1996-2016 essa característica basicamente não se alterou. Enquanto a maioria do emprego industrial esteve localizado em atividades de menor produtividade, as atividades mais dinâmicas com produtividade elevada geraram poucos empregos.

Os resultados da decomposição do crescimento da produtividade indicaram contribuições positivas do componente intrasetorial e contribuições negativas do componente mudança estrutural, condizentes com os resultados da literatura internacional e nacional. Enquanto o processo de mudança estrutural foi relevante para a economia brasileira na fase de industrialização, atualmente esse componente perdeu sua importância relativa. No presente trabalho encontrou-se contribuição negativa da mudança estrutural que mais do que compensaram o ganhos de produtividade internos das atividades econômicas. Nesse sentido, o deslocamento do fator trabalho ocorreu tanto em direção à atividades de menor produtividade quanto para atividades com menor crescimento da produtividade, resultando em uma mudança estrutural do tipo negativa, redutora da produtividade agregada da indústria. Esse deslocamento, além de reduzir o crescimento da produtividade agregada, insere a indústria brasileira em uma posição de competitividade espúria, pautada na geração de empregos de baixa qualidade e de baixos salários relativos. Já os resultados do crescimento negativo da produtividade industrial do país revelaram um padrão de concentração bastante desigual e localizado onde muitas atividades registraram contribuições positivas para a produtividade agregada e outras tantas exibiram crescimentos negativos.

REFERÊNCIAS

- ALDRIGHI, D.; COLISTETE, R. P. Industrial growth and structural change: Brazil in a long-run perspective. **Working Paper Series**, n. 10. São Paulo: Department of Economics-FEA/USP, 2013.
- BAUMOL, W. J. Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis. **The American Economic Review**, v. 57, n. 3, p. 415-426, 1967.
- CHENERY, H. B.; ROBINSON, S.; SYRQUIN, M. (Eds.) **Industrialization and growth: a comparative study**. New York: Oxford University Press, 1986.
- CLARK, C., 1940. **The conditions of economic progress**. London: McMillan & Co, 1940.
- DE VRIES, G.; TIMMER, M.; DE VRIES, K. Structural transformation in Africa: static gains, dynamic losses. **The Journal of Development Studies**, v. 51, n. 6, p. 674-688, 2015.
- DUARTE, M.; RESTUCCIA, D. The role of the structural transformation in aggregate productivity. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 125, n. 1, p. 129-173, 2010.
- FABRICANT, S. **Employment in manufacturing, 1899–1939**. New York: NBER, 1942.
- FAGERBERG, J. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 11, n. 4, p. 393-411, 2000.
- FISHER, A. G. Primary, secondary and tertiary production. **Economic Record**, v. 15, n. 1, p. 24–38, 1939.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria brasileira**, Rio de Janeiro: Campus, 1996.

HALTIWANGER, J., C. Aggregate growth: what have we learned from microeconomic evidence? **Economics Department Working Papers**, n. 267, OECD, Paris, 2000.

HARBERGER, A. C. A vision of the growth process. **The American Economic Review**, v. 88, n. 1, p. 1-32, 1998.

HERRENDORF, B.; ROGERSON, R.; VALENTINYI, A. Growth and structural transformation. In: AGHION, P.; DURLAUF, S. N. (Eds.) **Handbook of Economic Growth**, volume 2B, p. 855-941, 2014.

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, 2009.

HOLLAND, M.; PORCILE, G. Brecha tecnológica y crecimiento en América Latina. In: CIMOLI, M. (Ed.) **Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina**. Santiago de Chile: Cepal, Naciones Unidas/ BID, p. 40-71, 2005.

JACINTO, P. de A.; RIBEIRO, E. P. Crescimento da produtividade no setor de serviços e da indústria no Brasil: dinâmica e heterogeneidade. **Economia Aplicada**, v. 19, n. 3, p. 401-427, 2015.

KALDOR, N. Capital accumulation and economic growth. In: LUTZ, F.; HAGUE, D. D. (eds.), **The theory of capital**. New York: St. Martin's Press, p. 177-222, 1961.

KRÜGER, J. J. Productivity and structural change: a review of the literature. **Journal of Economic Surveys**, v. 22, n. 2, p. 330-363, 2008.

KUPFER, D. **Trajetórias de reestruturação da indústria brasileira após a abertura e a estabilização**. Tese de Doutorado. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 185p., 1998.

KUPFER, D.; ROCHA, F. Productividad y heterogeneidad estructural en la industria brasileña. In: CIMOLI, M. (Ed.) **Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina**. Santiago de Chile: Cepal, Naciones Unidas/ BID, p. 72-100, 2005.

KUZNETS, S. **Modern economic growth: rate, structure and spread**. London: Yale University Press, 1966.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. **The Manchester School**, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954.

MADDISON, A. Productivity in an expanding economy. **The Economic Journal**, v. 62, n. 247, p. 584-594, 1952.

McMILLAN, M.; RODRIK, D. Globalization, structural change and productivity growth. In: BACHETTA, M.; JANSEN, M. (Eds.) **Making Globalization Socially Sustainable**. Geneva: International Labour Organization, 2011.

OCAMPO, J. A.; RADA, C.; TAYLOR, L. **Growth and policy in developing countries: a structuralist approach**. New York: Columbia University Press, 2009.

- PASINETTI, L. L. **Structural change and economic growth**: a theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- PENEDER, M. Industrial structure and aggregate growth. **Structural Change and Economic Dynamics**, n. 14, p. 427-448, 2003.
- PIEPER, U. Deindustrialisation and the social and economic sustainability nexus in developing countries: cross-country evidence on productivity and employment. **The Journal of Development Studies**, v. 36, n. 4, p. 66-99, 2000.
- RANIS, G.; FEI, J. C. H. A theory of economic development. **The American Economic Review**, v. 51, n. 4, p. 533-565, 1961.
- ROCHA, F. Produtividade do trabalho e mudança estrutural nas indústrias brasileiras extrativa e de transformação, 1970-2001. **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 2, p. 221-241, abr.-jun., 2007.
- TIMMER, M. P.; DE VRIES, G. J. Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: a new sectoral data set. **Cliometrica**, v. 3, n. 2, p. 165-190, 2009.
- TIMMER, M. P.; SZIRMAI, A. Productivity growth in Asian manufacturing: the structural bonus hypothesis examined. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 11, n. 4, p. 371-392, 2000.
- TOREZANI, T. A. **Evolução da produtividade brasileira**: mudança estrutural e dinâmica tecnológica em uma abordagem multissetorial. 2018. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018
- VAN ARK, B.; INKLAAR, R.; MCGUCKIN, R. H. ICT and productivity in Europe and the United States: where do the differences come from? **CESifo Economic Studies**, v. 49, n. 3, p. 295-318, 2003.