

# Produtividade da indústria brasileira: decomposição do crescimento e padrões de concentração em uma abordagem desagregada, 1996-2016

Tomás Amaral Torezani\* 

\* Doutor em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Pesquisador do Departamento de Economia e Estatística da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Rio Grande do Sul (DEE/SPGG-RS), Porto Alegre (RS), Brasil  
E-mail: [tomas\\_torezani@hotmail.com](mailto:tomas_torezani@hotmail.com)

SUBMISSÃO: 15 DE JANEIRO DE 2020 VERSÃO REVISADA (ENTREGUE): 05 DE AGOSTO DE 2020 APROVADO: 16 DE OUTUBRO DE 2020

---

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo decompor o crescimento da produtividade do trabalho da indústria brasileira no período 1996-2016 com o intuito de identificar as contribuições da mudança estrutural e da produtividade intrasetorial para o referido crescimento agregado, bem como avaliar o seu padrão de concentração setorial de crescimento. A partir de uma abordagem desagregada, com base nas informações anuais de 95 atividades econômicas da PIA-Empresa, o presente artigo contribui para a literatura em diversas frentes. Ao realizar diferentes métodos de decomposição e de agregação dos dados, foi possível avaliar com propriedade a real contribuição dos determinantes do crescimento da produtividade industrial brasileira no período. Os resultados indicaram, de forma geral, contribuições positivas do componente intrasetorial 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

**Brazilian industry productivity: growth decomposition and concentration patterns in a disaggregated approach, 1996-2016**

**ABSTRACT**

The present study aims to decompose the labor productivity growth of the Brazilian industry in the period 1996-2016 in order to identify the contributions of structural change and intrasectoral productivity to the referred aggregate growth, as well as to evaluate its sectorial concentration pattern growth. Based on a disaggregated approach, with annual information on 95 economic activities of PIA-Enterprise, this article contributes to the literature on several fronts. By using four different methods of decomposition and three data aggregations, it was possible to properly assess the real contribution of the determinants of growth in Brazilian industrial productivity in the period. The results indicate, in general, positive contributions from the intrasectoral component and negative contributions from the structural change component. Regarding the pattern of sectorial concentration of growth in aggregate industrial productivity, a very uneven and localized concentration was observed.

**KEYWORDS** | Labour productivity; Structural change; Growth accounting; Industry; Brazil

---

## 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 fatores, insumos e produtos de setores menos produtivos para aqueles com maiores dinamismos tecnológico e da demanda (FISHER, 1939; CLARK, 1940; LEWIS, 1954; KALDOR, 1961; KUZNETS, 1966; CHENERY; ROBINSON; SYRQUIN, 1986; HIDALGO; HAUSMANN, 2009; DUARTE; RESTUCCIA, 2010; McMILLAN; RODRIK, 2011; HERRENDORF; ROGERSON; VALENTINYI, 2014).

Dentro dessa literatura, a relevância da indústria no processo de desenvolvimento econômico é ressaltada pelas características inerentes do próprio setor, bem como da associação entre o crescimento da produtividade e o crescimento da renda *per capita*. Dada a importância da indústria no processo de desenvolvimento econômico (KALDOR, 1966; SZIRMAI, 2013), também se faz relevante averiguar a transformação estrutural e as mudanças na composição do produto e do emprego dentro desse setor, e não apenas entre os grandes macrossetores (agricultura, indústria e serviços). 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.

Os estudos da mudança estrutural e do crescimento da produtividade da indústria brasileira assumem particular importância no debate sobre o possível processo de desindustrialização prematura que estaria ocorrendo no país nas últimas décadas. De acordo com os dados mais recentes do Sistema de Contas Nacionais Trimestrais (SCNT) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a indústria total viu sua importância relativa passar de 23,4% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional em 1995 para 18,3% em 2019 (menor nível dentre os anos disponíveis da série, 1995-2019) em valores constantes, e para 17,9% em valores correntes. Considerando apenas a indústria de transformação, o peso do setor no PIB atingiu apenas 9,4% em 2019 em valores correntes (tendo alcançado 15,1% em

2004). De forma geral, tanto em valores correntes quanto em valores constantes, a tendência de perda de participação da indústria se acentuou a partir de 2004. Ao olhar a dinâmica do índice de volume da indústria de transformação, apreende-se uma evolução mais lenta que as demais atividades econômicas ao longo de todo o período apurado pelo SCNT/IBGE, com uma forte arrefecida a partir do primeiro trimestre de 2014. Ademais, o patamar do volume da indústria de transformação em 2016 foi apenas maior que o dos anos anteriores a 2004.

Com o intuito em contribuir para o debate sobre a perda de dinamismo da indústria brasileira nos últimos anos, o objetivo do presente estudo consiste em investigar o crescimento da produtividade do trabalho<sup>1</sup> da indústria brasileira e o papel de seus determinantes, quais sejam, a produtividade intrassetorial (aumento da produtividade agregada pelo aumento da produtividade de uma atividade econômica) e a mudança estrutural (realocação dos trabalhadores de atividades menos produtivas para outras mais produtivas), a partir de técnicas de *growth accounting* (decomposição do crescimento da produtividade agregada). Os dados analisados compreendem as abrangências temporal e setorial da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa) do IBGE, com as decomposições sendo realizadas a partir de informações anuais de 95 atividades econômicas pertencentes à indústria (extrativa e de transformação) ao longo do período 1996-2016. Ressalta-se que, embora de grande importância, a compreensão dos fatores macroeconômicos e microeconômicos que afetam as dinâmicas da produtividade intrassetorial e da mudança estrutural que serão observadas aqui transcendem o objetivo deste estudo. Assim sendo, o presente trabalho se insere no conjunto de pesquisas nacionais que também investigaram o desempenho da indústria brasileira a partir de decomposições do crescimento da sua produtividade (KUPFER; ROCHA, 2005; HOLLAND; PORCILE, 2005; ROCHA, 2007; ALDRIGHI; COLISTETE, 2013; JACINTO; RIBEIRO, 2015), mas traz algumas contribuições para a literatura em questão.

Primeiramente, o crescimento da produtividade é decomposto a partir dos quatro diferentes métodos de decomposição amplamente utilizados na literatura internacional, apresentados na seção 2 deste trabalho. Embora os estudos geralmente se foquem em apenas um método específico, na medida em que cada método de decomposição apresenta especificidades quanto às ponderações dos períodos-base para o cálculo dos seus componentes, podem ocorrer superestimações ou subestimações

1 Apesar de o processo de mudança estrutural envolver a realocação de fatores, insumos e produtos de um setor para outro, este estudo aborda apenas o fator trabalho. Isso se deve tanto pela restrição de dados para se trabalhar com um conceito mais abrangente de produtividade, quanto por questões teóricas e metodológicas desse indicador. Ao longo do artigo utilizar-se-á o termo “produtividade” para se referir à “produtividade do trabalho”.

desses componentes, podendo resultar, inclusive, dependendo da dinâmica dos dados, em sinais opostos de um mesmo componente. Em outras palavras, a escolha por um método específico de decomposição incorre em ramificações importantes para a mensuração e interpretação da mudança estrutural de uma economia (DE VRIES; TIMMER; DE VRIES, 2013). Assim, a realização de quatro diferentes métodos de decomposição proposta nesse trabalho garante uma maior compreensão do real efeito e interpretação dos componentes estimados.

Uma segunda contribuição diz respeito ao nível de desagregação setorial das decomposições realizadas. Dependendo do nível de agregação dos dados, a real importância da mudança estrutural pode ser subestimada e a da produtividade intrassetorial superestimada, dado que em um maior nível de desagregação uma atividade econômica específica pode contribuir para o primeiro componente ou, em um nível mais agregado, contribuir para o segundo (TIMMER; SZIRMAI, 2000; DE VRIES *et al.*, 2012). Dessa forma, quanto mais desagregada a base de dados, mais importante será o efeito da mudança estrutural em relação ao efeito intrassetorial. Logo, as decomposições realizadas no presente estudo seguem as recomendações da literatura de se utilizar abordagens com a maior desagregação possível para evitar a sensibilidade dos resultados pelo nível da agregação utilizado na decomposição.

Isso é possível a partir da base de dados estruturada para o presente estudo. Através de alguns procedimentos metodológicos foi possível chegar a séries anuais consistentes da PIA-Empresa para o período 1996-2016, resultando em 95 atividades econômicas, com deflatores setoriais para retratar com a maior fidedignidade possível a dinâmica do valor de transformação industrial utilizado para o cálculo da produtividade. Dessa forma, foi possível 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, análise esta ainda não empreendida com uma desagregação setorial dessa magnitude.

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 (YILMAZ, 2016; DIAO; McMILLAN; RODRIK, 2017). Praticamente todos os trabalhos da literatura em questão, nacionais ou internacionais, estimam os componentes da decomposição em certos períodos de tempo com base em informações de apenas dois anos, um inicial e outro final. As vantagens dessa escolha são a necessidade de dados de produto e de emprego setoriais em apenas dois anos, o cálculo das decomposições em si e que fatores inerentes ao ciclo de negócios não influenciam os resultados.

Entretanto, essa escolha ignora todos os dados entre os dois anos analisados, o que pode vir a influenciar os resultados da decomposição (resultando em subestimações ou superestimações da dimensão desses componentes), pela possibilidade de movimento do fator trabalho do tipo “vai e vem” entre as atividades econômicas e, especialmente, quando o período analisado for muito longo, as produtividades setoriais e as participações do emprego flutuarem ao longo do tempo e não seguirem uma tendência monotônica de crescimento durante o período em questão (DIAO; McMILLAN; RODRIK, 2017). Assim sendo, as decomposições realizadas nesse trabalho são estimadas ano a ano, permitindo entender de maneira mais precisa a real dimensão e a evolução da contribuição da mudança estrutural e da produtividade setorial para o crescimento da produtividade agregada ao longo do tempo.

O presente trabalho também se distingue das análises 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 o objetivo proposto, o artigo está dividido, além desta Introdução, em sete seções: a seção 2 discorre sobre os quatro diferentes métodos mais empregados na literatura para decompor o crescimento da produtividade e que serão utilizados no trabalho; a seção 3 apresenta a construção da base de dados utilizada; a seção 4 revisa a metodologia e resultados de trabalhos que também se voltam ao estudo do crescimento da produtividade da indústria brasileira; a seção 5 apresenta uma visão panorâmica sobre os dados utilizados; a seção 6 expõe e discute os resultados das decomposições empreendidas; a seção 7 investiga os padrões de concentração setorial do crescimento da produtividade; por fim, as considerações finais compõem a última seção.

## 2. Considerações metodológicas<sup>2</sup>

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*. 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

2 Seção baseada no capítulo 3 (subseção 3.2) de Torezani (2018).

estrutural – refletindo mudanças na composição do agregado – e mudanças dentro das unidades individuais que compõem o agregado (FAGERBERG, 2000).

A análise *shift-share* pode ser empregada, mesmo em diferentes versões, para avaliar a relação entre o crescimento da produtividade e a mudança estrutural de determinada economia. 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, a 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 intrasetorial (*within effect*) e o efeito realocação (*between effect*). Enquanto o primeiro efeito captura o crescimento da produtividade dentro de cada uma das atividades econômicas em questão, o segundo mede a realocação do trabalho entre as diferentes atividades. Nesses termos, o crescimento da produtividade agregada pode ser alcançado tanto através do crescimento da produtividade *dentro* de uma atividade, a partir da acumulação de capital, mudanças tecnológicas, ativos intangíveis, etc., quanto da realocação de trabalhadores *entre* as atividades, mais especificamente, de atividades menos produtivas para atividades com produtividade mais elevada. O efeito realocação é comumente referido na literatura como efeito ‘mudança estrutural’.

A produtividade do trabalho ( $P$ ) é resultado da razão entre alguma medida de produto ( $Y$ ) e alguma medida de trabalho ( $L$ ). Sendo  $i$  o número de atividades 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 da atividade  $i$  e  $S_i$  é a participação do emprego da atividade no total do emprego da economia. A produtividade agregada decorre, então, do somatório das produtividades setoriais ponderadas pela participação de cada atividade 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 intrassetorial) e consiste na soma ponderada do crescimento da produtividade dentro de cada atividade, tendo como peso a participação do emprego de cada atividade no período inicial. Já o segundo termo refere-se ao efeito “*between*” (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 as atividades. 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-índices<sup>2</sup>. 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 *between*. Por seu turno, a Decomposição 2 resulta em uma contribuição relativamente maior do efeito *between*. Uma terceira alternativa consiste em tornar a decomposição invariante para uma determinada base, utilizando as médias do período como pesos (TIMMER; DE VRIES, 2009):

2 Por exemplo: supondo uma variação de 5 para 10, ao se adotar como base o valor de 5, a variação relativa será de 100%, já ao se adotar 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 as atividades, dependendo apenas de diferenças nos *níveis* de produtividade entre elas (DE VRIES; TIMMER; DE VRIES, 2015). Segundo os autores, essa distinção é importante, pois as atividades em expansão podem, inicialmente, ter altos níveis de produtividade, mas se os trabalhadores adicionais não forem proveitosamente alocados, a sua produtividade marginal será baixa, o que provocaria a diminuição das 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 as atividades e permitindo a possibilidade que as taxas e os níveis entre as atividades sejam negativamente correlacionados. Dessa forma, gera-se um terceiro termo na decomposição (termo cruzado, ou de interação) 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 estática’) mede se os trabalhadores estão se movendo para atividades 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 no período inicial. Já o terceiro termo (‘efeito mudança estrutural dinâmica’) representa o efeito conjunto

de mudanças nas produtividades setoriais e também na alocação de trabalho entre as atividades. Tal efeito será positivo se as atividades com maiores crescimentos da produtividade também aumentarem sua participação no emprego total, refletindo, dessa forma, a capacidade de uma economia em realocar seus recursos em direção a atividades mais dinâmicas, ou seja, aquelas 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 à subestimação ou superestimação da real contribuição dos seus componentes (TIMMER; SZIRMAI, 2000).

### 3. Construção da base de dados

Os dados utilizados nesse trabalho (valor de transformação industrial – VTI e pessoal ocupado ligado à produção<sup>3</sup>) derivam da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa) do IBGE, abrangendo todos os anos do período 1996-2016 e em uma desagregação a 3 dígitos (nível de grupos) de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, a CNAE 1.0. Entretanto, alguns procedimentos foram feitos para obter séries anuais consistentes das variáveis a serem utilizadas.

As informações da PIA-Empresa estão divididas em duas classificações: para o período 1996-2007 estão apresentadas na versão CNAE 1.0 e, para o período 2007-2016, na versão CNAE 2.0. Criou-se uma correspondência de atividades econômicas entre as duas classificações a partir das correspondências disponibilizadas pelo IBGE em suas máximas desagregações, utilizando os códigos preferenciais indicados pelo próprio Instituto nos casos necessários (pois as correspondências entre as atividades não são apenas do tipo “um para um”, mas também dos tipos “um para dois/mais” e “dois/mais para um”). Entretanto, na posterior agregação a três dígitos (agregação utilizada no presente trabalho) voltam a ocorrer esses tipos de casos, de modo que a decisão de alocar uma atividade na nova classificação se torne uma decisão “arbitrária” do pesquisador<sup>4</sup>.

3 Pela indisponibilidade de dados de valor adicionado e de horas trabalhadas no período investigado, utiliza-se o VTI e o pessoal ocupado ligado diretamente na produção. Ressalta-se que a não utilização de horas trabalhadas pode superestimar/subestimar o nível de produtividade, na medida em que o fator trabalho pode sofrer variações mesmo mantendo-se constante o número de trabalhadores por variações na jornada de trabalho.

4 A referida decisão das alocações foi feita levando em consideração as características de cada uma das atividades da melhor forma possível de acordo com as definições do sistema internacional de atividades econômicas da Organização das Nações Unidas (ONU) e do IBGE.

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 resultados espúrios pelas mudanças na evolução das variáveis setoriais, 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. 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, dado que a direção oposta apresentaria um menor nível de desagregação setorial. Ao fim, após as agregações/exclusões necessárias para minimizar a mudança de classificação, chegou-se a 95 atividades a três dígitos da CNAE 1.0 (originalmente a PIA-Empresa abrange 111 atividades).

Outro procedimento necessário foi deflacionar o VTI. 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. No caso desse trabalho, o VTI das 95 atividades econômicas foi deflacionado pelo Índice de Preços ao Produtor Amplo – Disponibilidade Interna (IPA-OG-DI) da 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 da base de dados final, foram utilizados 80 índices de preços setoriais diferentes para os deflacionamentos, tendo 2010 como ano-base.

Como se trabalha em um nível elevado 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 utilizam-se classificações por intensidade tecnológica (OCDE, Pavitt, etc.). Entretanto, essas classificações têm como referencial a estrutura produtiva e a intensidade de capital ou de gastos em P&D 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 realizada pelo Grupo de Indústria e Competitividade do Instituto de Economia da UFRJ (GIC-IE/UFRJ)<sup>5</sup>. 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; HAGUENAUER, 1996; KUPFER, 1998). Então, as 95 atividades da base de dados foram classificadas 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, eles foram classificados 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<sup>6</sup>.

#### 4. Breve revisão da literatura empírica

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

Aldrighi e Colistete (2013) decompõem o crescimento da produtividade do trabalho da manufatura brasileira no período 1945-1990 (e em outros subperíodos derivados) a partir de 18 atividades com base nos dados de censos e pesquisas industriais. Os resultados indicam que o crescimento da produtividade foi explicado, fundamentalmente, 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

5 Qualquer tipo de classificação setorial carrega consigo vantagens e desvantagens em sua utilização. Uma desvantagem dessa classificação pouco utilizada é a limitação na comparação dos resultados obtidos em outros trabalhos.

6 A correspondência das atividades econômicas e de cada um dos seis grupos está exposta no Apêndice.

(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 manufatura 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 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 (valor adicionado/emprego) na indústria 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 Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (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 Bretton 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 (VTI/ocupação) no período 1996-2001 com base nos dados de 26 atividades industriais da PIA-Empresa. Além do exercício de decomposição para as atividades, 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 (VTI/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. Os resultados para o período integral (1970-2001) indicam que o componente intrasetorial explicou 121,91% do crescimento da produtividade no período (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 intrasetorial 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, decompõem o crescimento da produtividade do trabalho (valor adicionado/ocupação) da manufatura 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 manufatura nos dois subperíodos mencionados resultou do desempenho negativo do efeito intrasetorial, enquanto que o efeito mudança estrutural registrou desempenho negativo no período 1996-2002, mas positivo em 2002-09. Contrastando os resultados da manufatura 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.

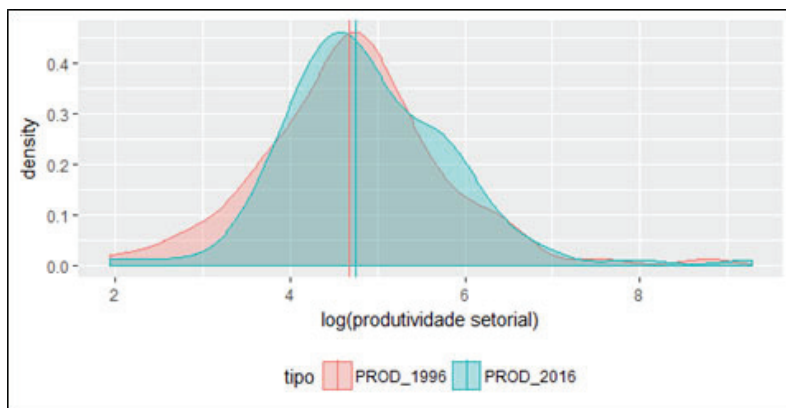
## 5. Uma visão geral dos dados

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 Kernel) 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. Em uma economia

mais próxima da fronteira tecnológica a cauda direita da distribuição apresentaria valores elevados. Em uma economia com baixa heterogeneidade estrutural não se esperam grandes discontinuidades na forma da densidade (ou seja, sem picos visíveis, com uma distribuição bastante homogênea ao longo de toda a densidade). 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



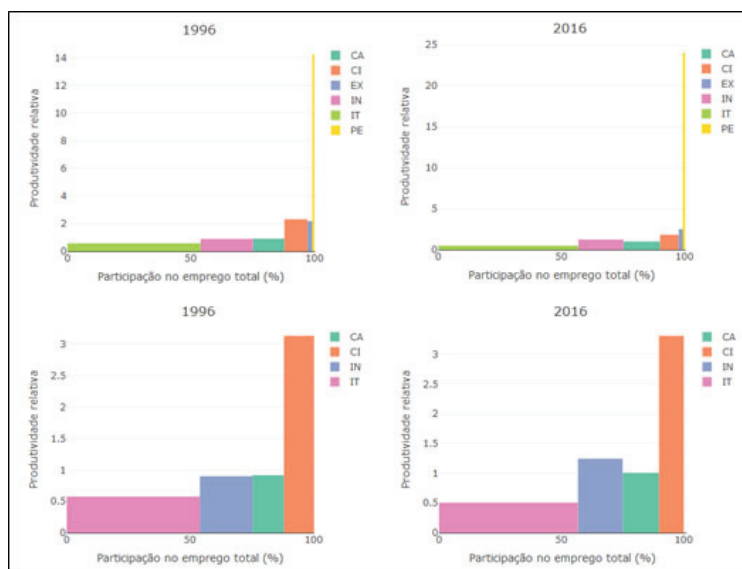
Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

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<sup>7</sup>. 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).

GRÁFICO 2

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



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Nota: 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-se dentro do grupo das CA.

Adicionalmente, é interessante notar que, no caso da classificação em quatro grupos, o nível de produtividade relativa do grupo de atividade intensivas em tecnologia foi ligeiramente menor que o das *commodities* agrícolas em 1996 e

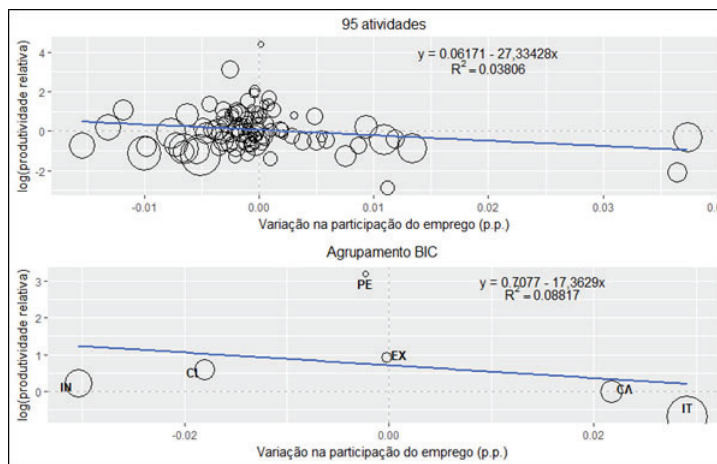
7 Ressalta-se que algumas atividades classificadas dentro do grupo de *commodities* industriais são intensivas em capital, o que faz com que suas produtividades sejam naturalmente bastante elevadas, não tendo necessariamente uma relação direta ao aumento de produtividade como em outros tipos de atividades não intensivas em capital.



apenas um pouco maior em 2016. Esse resultado vai em direção oposta ao que era de esperar, isto é, níveis de produtividade muito mais elevados das atividades mais intensivas relativamente a outras atividades. Embora uma mudança estrutural em direção às atividades intensivas em tecnologia aumentaria o nível de produtividade dessas atividades (o que não ocorreu no período, pelo contrário, já que a sua participação no emprego reduziu), a baixa agregação de valor aos produtos de parte do tecido industrial mais tecnológico também pode ser resultado tanto de uma atuação bem distante da fronteira tecnológica, quanto ao aumento do processo de maquila nessas atividades.

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).

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



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

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

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. Uma mudança estrutural virtuosa consistiria na transferência de trabalhadores de atividades menos produtivas para outras com níveis mais elevados de produtividade que resulta em um crescimento da produtividade agregada e seria indicada por uma correlação positiva

entre as variáveis do gráfico. Por outro lado, uma mudança estrutural perversa, aquela redutora da produtividade agregada, seria indicada por uma correlação negativa.

Apreende-se do referido gráfico que as atividades ou grupos que mais perderam emprego são aqueles com níveis de produtividade relativa mais elevados. Já 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 foi perverso, com a força de trabalho da economia migrando para atividades menos produtivas.

## 6. Resultados das decomposições

A presente seção apresenta os resultados dos quatro métodos de decomposições propostos das taxas de crescimento da produtividade 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, toda 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 ao nível de grupos), a agregação ao nível de divisão 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 em 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, decompuseram-se tais taxas em seus componentes intrassetorial e mudança estrutural (estática e dinâmica). Isso permite verificar se existe algum padrão entre o crescimento da produtividade e a relevância de cada um dos seus componentes.

**TABELA 1**  
**Resultados das decomposições, 1997-2016; 1997-2006; 2007-2016**

Tipo de decomposição	Agregações	1997-2016			1977-2006			2007-2016					
		EF1	EF2	EF3	Total	EF1	EF2	EF3	Total	EF1	EF2	EF3	Total
<b>Decomposição 1</b>	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	-	
<b>Decomposição 2</b>	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	-	
<b>Decomposição 3</b>	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	-	
<b>Decomposição 4</b>	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 com dados da pesquisa.

Nota: Valores dos efeitos em pontos percentuais e valores do efeito total em porcentagem. EF1 (produtividade intrasectorial), EF2 (mudança estrutural estática), EF3 (mudança estrutural dinâmica).

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 intrasectorial e intersectoriais, 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.

Por exemplo, no subperíodo 1997-2006, em qualquer das decomposições e em qualquer das agregações setoriais, o componente intrasectorial foi positivo e o componente mudança estrutural, negativo. Entretanto, os resultados são bastante heterogêneos quanto às magnitudes e sinais dos componentes nos demais períodos e dependem da escolha do tipo de decomposição e do nível de agregação. No subperíodo 2007-16, o efeito mudança estrutural é negativo na Decomposição 1 em qualquer agregação setorial e positivo nas Decomposições 2 e 3 nos dois maiores níveis de desagregação setorial. Já o efeito intrasectorial é positivo em todas as agregações setoriais nas Decomposições 1 e 4, em dois níveis de agregação na Decomposição 3, e em apenas um nível de desagregação na Decomposição 2.

De maneira geral, independente do tipo de decomposição escolhida, o componente intrasectorial 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 intrasectorial 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 intrasectorial (ALDRIGHI; COLISTETE, 2013; TOREZANI, 2018).

Com um olhar voltado para o período mais recente (2007-16), o desempenho negativo do crescimento da produtividade se deu pelo efeito mudança estrutural, enquanto foram registrados ganhos de produtividade do componente intrassetorial. Esses resultados indicam que se registraram ganhos de produtividade dentro das atividades, mas eles 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 às atividades de menores níveis de produtividade quanto para aquelas com menores taxas de crescimento, resultando em uma mudança estrutural do tipo negativa, redutora da produtividade agregada da indústria.

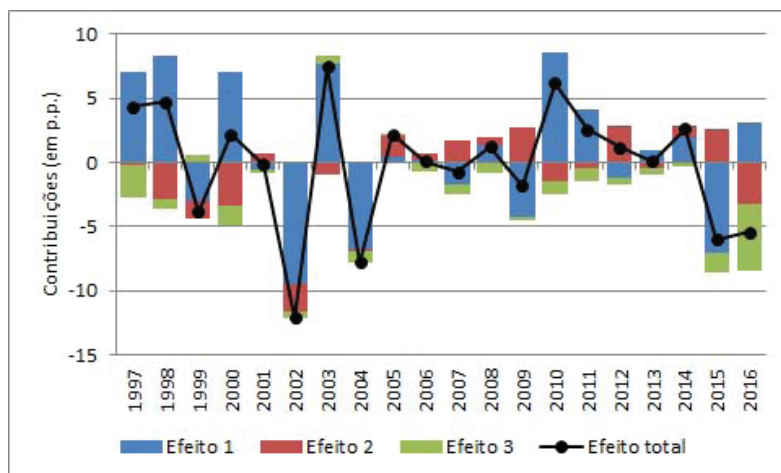
O mesmo padrão pode ser visualizado quando se analisa a primeira metade do referido período (1997-2006): nele, os ganhos de produtividade do componente intrassetorial foram positivos em todos os métodos de decomposição e em todas as agregações utilizadas. Por seu turno, o componente mudança estrutural (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 e de seus determinantes com base na Decomposição 4<sup>8</sup>. Com exceção de 2016, em todos os demais anos em que o crescimento da produtividade industrial agregada foi negativo, o componente intrassetorial foi o principal determinante para o resultado. Da mesma forma, o componente intrassetorial foi o principal determinante nos anos de maior crescimento da produtividade. A partir da decomposição anual também é possível averiguar que a magnitude da contribuição do efeito intrassetorial foi muito maior que a da mudança estrutural em praticamente todos os anos. Adicionalmente,

8 A escolha pela exposição dos resultados da Decomposição 4 se deve por ela ser a decomposição mais utilizada nos trabalhos que analisam a indústria brasileira, bem como pela possibilidade de desmembramento do componente mudança estrutural nos subcomponentes estático e dinâmico, agregando mais informações à análise.

também é possível observar que a contribuição da mudança estrutural dinâmica foi praticamente negativa em toda a série e que sua magnitude foi, em geral, a menor entre os três determinantes do crescimento da produtividade agregada.

**GRÁFICO 4**  
Resultados anuais da Decomposição 4, 1997-2016



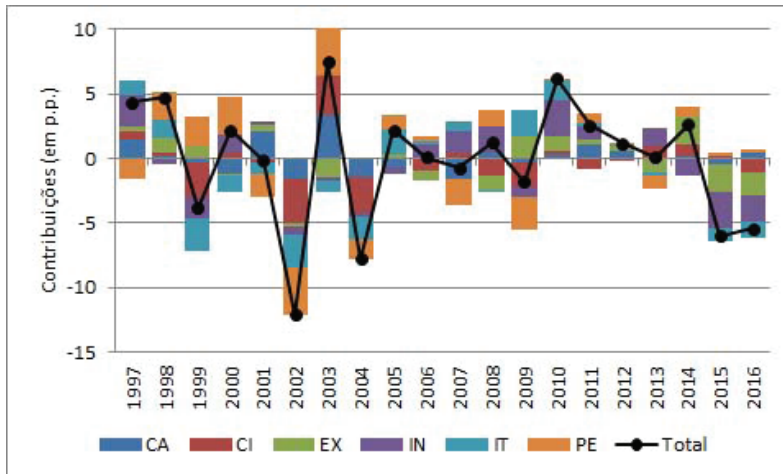
Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

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.

A partir da decomposição anual é possível compreender que na maioria dos anos de contração da produtividade industrial do país (1999, 2002, 2003 e 2009) as *commodities* industriais foram as principais responsáveis pelo resultado negativo, conjuntamente, embora em menor proporção, das indústrias tradicionais e das *commodities* agrícolas. Já as contrações da produtividade agregada no biênio 2015-16 foram mais explicadas pelas dinâmicas das atividades intensivas em tecnologia e da indústria extrativa. Por outro lado, as contribuições dos grupos setoriais nos anos de crescimento da produtividade agregada foram bastante heterogêneas.

**GRÁFICO 5**  
**Evolução anual das contribuições setoriais totais para o crescimento da produtividade agregada (em p.p.), 1997-2016**



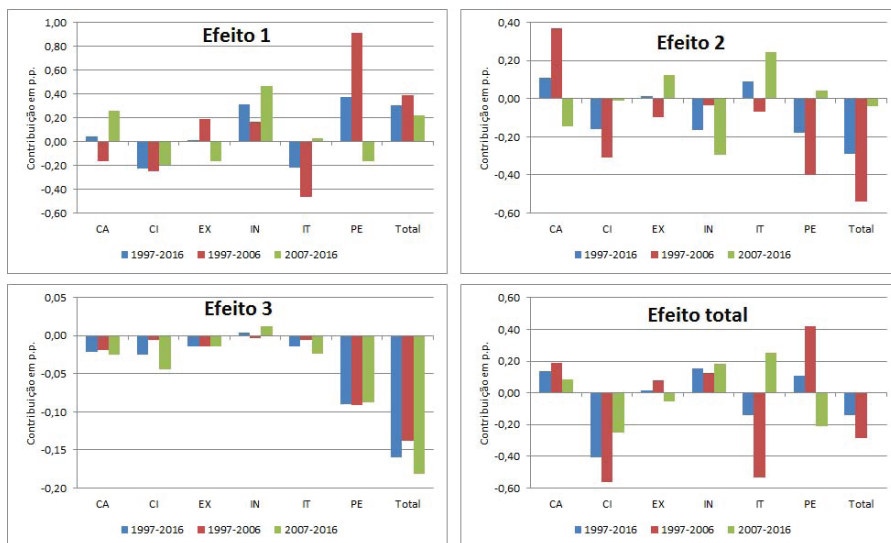
Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

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). Ver nota do gráfico 3 para siglas da agregação setorial BIC.

De forma complementar, o Gráfico 6 expõe, para os três períodos investigados, as contribuições dos efeitos intrassetorial, mudança estrutural estática e mudança estrutural dinâmica, além do efeito total, de cada um dos seis grupos industriais e do total da indústria. Também é possível observar, a partir do referido gráfico, 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 naquelas relacionadas ao petróleo. Já a análise dos efeitos 2 e 3 sugere que as atividades pertencentes às *commodities* agrícolas foram as que mais 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 para grupos industriais menos produtivos e dinâmicos, 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, 1997-2016; 1997-2006; 2007-2016



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Nota: Componente intrasetorial (EF1), componente mudança estrutural estática (EF2) e componente mudança estrutural dinâmica (EF3). Ver nota do Gráfico 3 para siglas da agregação setorial BIC.

## 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 que consistem, basicamente, na comparação do quanto do crescimento da variável de um agregado durante um dado período é contabilizado por uma dada fração das unidades. O diagrama refere-se a uma representação gráfica em forma de curva<sup>9</sup> do padrão de crescimento da produtividade, o qual pode apresentar um padrão de concentração em poucas atividades (padrão de crescimento desigual

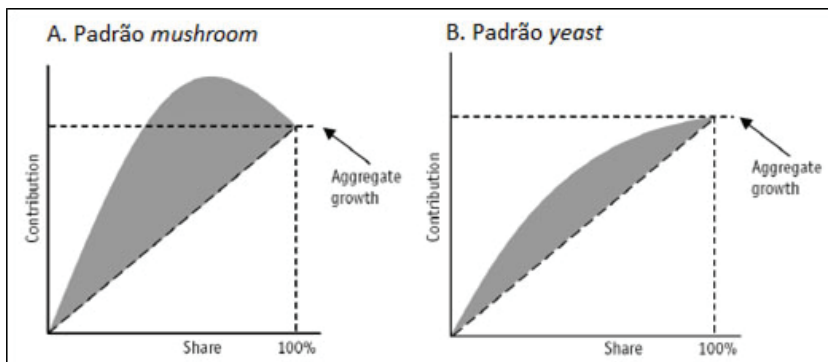
9 Em realidade, a curva de Harberger não é exatamente uma curva, na medida em que consiste em um número discreto de pontos referentes às atividades econômicas, pontos esses que são interligados por diversas retas.



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

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 específico<sup>10</sup> (indicada na ordenada) de acordo com a participação acumulada dessas atividades no emprego total no período inicial (indicada na abscissa). As atividades econômicas são ordenadas de acordo com as suas contribuições setoriais (ponderadas pelo tamanho do setor em termos de emprego<sup>11</sup>) 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 crescimento<sup>12</sup>. Assim, o diagrama consiste em uma ferramenta para entender a uniformidade do crescimento (ou redução) da produtividade<sup>13</sup>. 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).

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

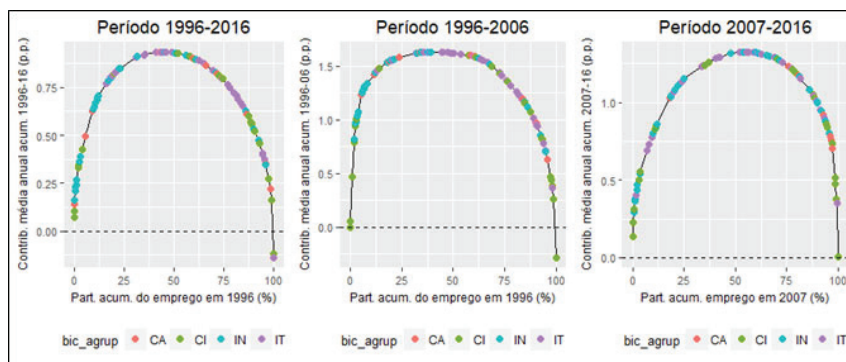
11 A ponderação foi feita porque nas atividades muito pequenas pode ser mais “fácil” de se conseguir maiores crescimentos em comparação às atividades com maior peso na economia em termos de emprego.

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

13 Para maiores detalhes, ver Torezani (2018).

O Gráfico 8 apresenta as curvas de Harberger da indústria brasileira nos três períodos avaliados ao longo do trabalho. 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 mais bem identificado pela forte curvatura das curvas e pela extensão das suas partes ascendentes e descendentes, 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 um formato de levedura (equilibrado e uniforme). Esses resultados implicam a relevância de estudos com focos nas questões setoriais para se compreender da melhor forma possível o desempenho do agregado.

**GRÁFICO 8**  
**Diagramas de Harberger do crescimento da produtividade,**  
**1996-2016; 1996-2006; 2007-2016**



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Nota: *Commodities* agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), atividades intensivas em tecnologia (IN), indústria tradicional (IT).

Caso se excluíssem 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 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 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. A Tabela 2 expõe as dez atividades com as maiores e menores contribuições (ponderadas pelo tamanho do setor em termos de emprego) para o crescimento da produtividade agregada da indústria brasileira em três recortes temporais.

**Tabela 2**  
**Principais contribuições setoriais para o crescimento da produtividade agregada,**  
**1996-2016; 1996-2006; 2007-2016**

Principais contribuições	1996-2016		1996-2006		2007-2016	
	Atividade	BIC	Atividade	BIC	Atividade	BIC
<b>10 Maiores contribuições (ordem decrescente)</b>	Extração de petróleo e gás natural	CI/PE	Extração de petróleo e gás natural	CI/PE	Extração de petróleo e gás natural	CI/PE
	Atividades de serviços relacionados com a extração de petróleo e gás - exceto a prospecção realizada por terceiros	CI	Atividades de serviços relacionados com a extração de petróleo e gás - exceto a prospecção realizada por terceiros	CI	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	CA
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	CA	Fabricação de produtos derivados do petróleo	CI/PE	Coquerias	CI
	Construção, montagem e reparação de aeronaves	IN	Siderurgia	CI	Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	IN
	Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	IN	Construção, montagem e reparação de aeronaves	IN	Extração de minerais metálicos não-ferrosos	CI/EX
	Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados	IN	Extração de minério de ferro	CI/EX	Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	IN

(continua)

**Tabela 2**  
**Principais contribuições setoriais para o crescimento da produtividade agregada,**  
**1996-2016; 1996-2006; 2007-2016**

(continuação)

Principais contribuições	1996-2016		1996-2006		2007-2016	
	Atividade	BIC	Atividade	BIC	Atividade	BIC
<b>10 Maiores contribuições (ordem decrescente)</b>	Construção, montagem e reparação de veículos ferroviários	IN	Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados	IN	Fabricação de defensivos agrícolas	IN
	Construção e reparação de embarcações	IN	Construção, montagem e reparação de veículos ferroviários	IN	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	IT
	Siderurgia	CI	Fabricação de cimento	CI	Construção e reparação de embarcações	IN
	Fabricação de defensivos agrícolas	IN	Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	IN	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médicos-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos or-topédicos	IN
<b>10 Menores contribuições (ordem decrescente)</b>	Reprodução de materiais gravados	IT	Produção de ferro-gusa e de ferroligas	CI	Fabricação de produtos derivados do petróleo	CI/PE
	Produção de ferro-gusa e de ferroligas	CI	Fabricação de resinas e elastômeros	CI	Reprodução de materiais gravados	IT
	Fabricação de resinas e elastômeros	CI	Reprodução de materiais gravados	IT	Extração de minério de ferro	CI/EX
	Produção de óleos e gorduras vegetais e animais	CA	Fabricação de produtos químicos orgânicos	CI	Fabricação de cimento	CI
	Produção de álcool	CI	Extração de minerais metálicos não-ferrosos	CI/EX	Siderurgia	CI
	Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos	IN	Produção de álcool	CI	Fabricação de produtos do fumo	CA
	Fabricação de produtos do fumo	CA	Produção de óleos e gorduras vegetais e animais	CA	Fabricação de resinas e elastômeros	CI
	Fabricação de produtos e preparados químicos diversos	IT	Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos	IN	Produção de óleos e gorduras vegetais e animais	CA
	Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	IT	Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza e artigos de perfumaria	IT	Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	CA
	Laticínios	IT	Fabricação de produtos e preparados químicos diversos	IT	Fabricação de produtos farmacêuticos	IN

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Nota: Ver nota do Gráfico 3 para siglas da agregação setorial BIC.

## 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*, contribuindo para a literatura tanto em termos metodológicos quanto na disponibilidade de novas informações sobre a indústria do país. Os exercícios foram realizados a partir de 95 atividades econômicas pertencentes à indústria (extrativa e de transformação), com base em informações da PIA-Empresa do IBGE e compreenderam o período 1996-2016. Diferentemente de outros trabalhos similares, o crescimento da produtividade agregada foi decomposto com base anual, em quatro diferentes métodos de decomposição e três níveis de agregação setorial, 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 a partir da metodologia proposta por Harberger (1998), até então não explorada para estudos nacionais de produtividade.

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 localizada em atividades de menor produtividade, as atividades mais dinâmicas com produtividade elevada geraram poucos empregos.

Os resultados da decomposição do crescimento da produtividade indicaram, em geral, contribuições positivas do componente intrasetorial e contribuições negativas do componente mudança estrutural, condizentes com os resultados da literatura que avaliam o desempenho da indústria brasileira. A realização dos quatro métodos de decomposição mais utilizados na literatura em três diferentes níveis de agregação indicou algumas diferenças nas magnitudes dos valores dos componentes estimados que, inclusive, registraram inversão de sinal de um mesmo componente dentro de um mesmo período de tempo. Logo, os resultados encontrados apontam para a sensibilidade desse tipo de decomposição quanto à escolha do método e ao nível de desagregação setorial utilizados.

Outro avanço em relação à literatura prévia consistiu na decomposição do crescimento da produtividade ano a ano, permitindo acompanhar a evolução das contribuições dos determinantes da produtividade agregada ao longo de tempo, tanto

em anos com crescimento elevado, quanto em anos de baixo crescimento ou retração da produtividade. Os resultados anuais indicaram que o componente intrasetorial explicou a maior parte das maiores expansões e retrações da produtividade agregada da indústria brasileira. Ainda, o seu papel foi geralmente maior do que a contribuição do componente mudança estrutural (seja o estático ou o dinâmico) ao longo de todo o período investigado. Já a contribuição da mudança estrutural dinâmica foi reduzida e negativa na maioria dos anos analisados. Em termos setoriais, na maioria dos anos de contração da produtividade industrial do país as *commodities* industriais foram as principais responsáveis pelo resultado negativo, conjuntamente, embora em menor proporção, das indústrias tradicionais e das *commodities* agrícolas. Já as contrações da produtividade agregada no biênio 2015-16 foram mais explicadas pelas dinâmicas das atividades intensivas em tecnologia e da indústria extrativa. Por outro lado, as contribuições dos grupos setoriais nos anos de crescimento da produtividade agregada foram bastante heterogêneas.

A partir do conjunto de resultados encontrados no presente trabalho, entende-se que, enquanto o processo de mudança estrutural foi relevante para o país na fase de industrialização, atualmente esse componente perdeu sua importância relativa (a contribuição negativa da mudança estrutural mais do que compensou os ganhos de produtividade internos das atividades industriais). Nesse sentido, o deslocamento do fator trabalho ocorreu tanto em direção às atividades menos produtivas quanto para atividades com menor crescimento da produtividade, resultando em uma mudança estrutural do tipo negativa, redutora da produtividade agregada da indústria. Já os resultados do crescimento 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.

O referido deslocamento de trabalhadores para atividades menos produtivas e com menor dinamismo, bem como o padrão de concentração desigual e localizado das atividades econômicas se inserem no contexto do processo de desindustrialização da economia brasileira. Além de a indústria estar reduzindo progressivamente sua participação no PIB, no emprego e na exportação totais, as atividades industriais menos produtivas, com menor capacidade de dinamizar a economia como um todo, que oferecem baixos salários e demandam trabalho menos qualificado estão aumentando o seu peso dentro da estrutura industrial do país, implicando um papel redutor do crescimento da produtividade agregada e inserindo o país em uma posição de competitividade espúria, pautada na geração de empregos de baixa qualidade e de menores ganhos sociais advindos da atividade produtiva.

## Referências

- ALDRIGHI, D.; COLISTETE, R. P. *Industrial growth and structural change: Brazil in a long-run perspective*. Department of Economics-FEA/USP, 2013. (Working Paper Series, n. 10).
- CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. Evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (org.) *Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes*, v. 1 – Desempenho. Brasília: ABDI: IPEA, p. 143-171, 2014.
- CHENERY, H.B.; ROBINSON, S.; SYRQUIN, M. (ed.) *Industrialization and growth: a comparative study*. New York: Oxford University Press, 1986.
- CLARK, C. *The conditions of economic progress*. London: McMillan & Co, 1940.
- DE VRIES, G. *et al.* Deconstructing the BRICs: structural transformation and aggregate productivity growth. *Journal of Comparative Economics*, v. 40, p. 211-227, 2012.
- DE VRIES, G.; TIMMER, M. DE VRIES, K. *Structural transformation in Africa: static gains, dynamic losses*. University of Groningen: Groningen Growth and Development Centre, p. 1-50, 2013. (GGDC Research Memorandum, 136).
- 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.
- DIAO, X.; McMILLAN, M.; RODRIK, D. *The recent growth boom in developing economies: a structural change perspective*. National Bureau of Economic Research, 2017. (NBER Working Paper Series, n. 23132).
- 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?*, OECD, Paris, 2000. (Economics Department Working Papers, n. 267).
- 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. (ed.). *Handbook of Economic Growth*, 2014. v. 2B. p. 855-941.

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, 2005. p. 40-71.

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. (ed.). *The theory of capital*. New York: St. Martin's Press, 1961. p. 177-222.

KALDOR, N. *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture*. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.

KUPFER, D. *Trajetórias de reestruturação da indústria brasileira após a abertura e a estabilização*. 185 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 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, 2005. p. 72-100.

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.

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

PENEDER, M. Industrial structure and aggregate growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, n. 14, p. 427-448, 2003.

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.



SZIRMAI, A. Manufacturing and economic development. In: SZIRMAI, A.; NAUDÉ, W.; ALCORTA, L. (ed.). *Pathways to industrialization in the twenty-first century: new challenges and emerging paradigms*. Oxford: Oxford University Press, 2013. p. 53-75.

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.

YILMAZ, G. Labor productivity in the middle income trap and the graduated countries. *Central Bank Review*, v. 16, n. 2, p. 73-83, 2016.

### **Contribuição do autor:**

- A. Fundamentação teórico-conceitual e problematização: Tomás Amaral Torezani
- B. Pesquisa de dados: Tomás Amaral Torezani
- C. Elaboração de figuras e tabelas: Tomás Amaral Torezani
- D. Elaboração e redação do texto e seleção das referências bibliográficas: Tomás Amaral Torezani

**Conflito de Interesse:** o autor declarou que não há conflito de interesses.

**Fonte de financiamento:** o autor declarou que não há fontes de financiamento.

## Apêndice

**QUADRO 1**  
Correspondência entre os grupos da CNAE 1.0 e a classificação BIC

<b>Classificação BIC</b>	<b>Descrição das atividades econômicas industriais (extrativa e transformação)</b>
<b>Indústria extrativa (EX)</b>	<p>Extração de carvão mineral</p> <p>Extração de minério de ferro</p> <p>Extração de minerais metálicos não-ferrosos</p> <p>Extração de pedra, areia e argila</p> <p>Extração de outros minerais não-metálicos</p>
<b>Indústria de petróleo (PE)</b>	<p>Extração de petróleo e gás natural</p> <p>Fabricação de produtos derivados do petróleo</p>
<b>Commodities agrícolas (CA)</b>	<p>Abate e preparação de produtos de carne e de pescado</p> <p>Produção de óleos e gorduras vegetais e animais</p> <p>Fabricação e refino de açúcar</p> <p>Torrefação e moagem de café</p> <p>Fabricação de produtos do fumo</p> <p>Desdobramento de madeira</p> <p>Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado - exceto móveis</p> <p>Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel</p> <p>Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão</p> <p>Fabricação de embalagens de papel ou papelão</p>
<b>Commodities industriais (CI)</b>	<p>Atividades de serviços relacionados com a extração de petróleo e gás - exceto a prospecção realizada por terceiros</p> <p>Coquerias</p> <p>Elaboração de combustíveis nucleares + fabricação de produtos químicos inorgânicos</p> <p>Produção de álcool</p> <p>Fabricação de produtos químicos orgânicos</p> <p>Fabricação de resinas e elastômeros</p> <p>Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos</p> <p>Fabricação de artigos de borracha</p> <p>Fabricação de vidro e de produtos do vidro</p> <p>Fabricação de cimento</p> <p>Produção de ferro-gusa e de ferroligas</p>

(continua)

**QUADRO 1**  
**Correspondência entre os grupos da CNAE 1.0 e a classificação BIC**

(continuação)

Classificação BIC	Descrição das atividades econômicas industriais (extrativa e transformação)
<b>Commodities industriais (CI)</b>	Siderurgia Fabricação de tubos - exceto em siderúrgicas Metalurgia de metais não-ferrosos Fundição
<b>Indústria tradicional (IT)</b>	Processamento, preservação e produção de conservas de frutas, legumes e outros vegetais Laticínios Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de rações balanceadas para animais Fabricação de outros produtos alimentícios Fabricação de bebidas Beneficiamento de fibras têxteis naturais + fição Tecelagem - inclusive fição e tecelagem + fabricação de artefatos têxteis, incluindo tecelagem Acabamentos em fios, tecidos e artigos têxteis, por terceiros Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos - exceto vestuário - e de outros artigos têxteis Fabricação de tecidos e artigos de malha Confecção de artigos do vestuário + fabricação de acessórios do vestuário e de segurança profissional Curtimento e outras preparações de couro Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro Fabricação de calçados Fabricação de artefatos diversos de papel, papelão, cartolina e cartão Impressão e serviços conexos para terceiros Reprodução de materiais gravados Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza e artigos de perfumaria Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins Fabricação de produtos e preparados químicos diversos Fabricação de produtos de plástico Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque

(continua)

**QUADRO 1**  
**Correspondência entre os grupos da CNAE 1.0 e a classificação BIC**

(continuação)

Classificação BIC	Descrição das atividades econômicas industriais (extrativa e transformação)
<b>Indústria tradicional (IT)</b>	<p>Fabricação de produtos cerâmicos</p> <p>Aparelhamento de pedras e fabricação de cal e de outros produtos de minerais não-metálicos</p> <p>Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada</p> <p>Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos</p> <p>Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais</p> <p>Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas manuais</p> <p>Fabricação de produtos diversos de metal</p> <p>Fabricação de armas, munições e equipamentos militares</p> <p>Fabricação de artigos do mobiliário</p> <p>Fabricação de produtos diversos</p>
<b>Indústria intensiva em tecnologia (IN)</b>	<p>Fabricação de produtos farmacêuticos</p> <p>Fabricação de defensivos agrícolas</p> <p>Manutenção e reparação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos + manutenção e reparação de máquinas e equipamentos industriais + manutenção e reparação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos + manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial</p> <p>Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão</p> <p>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral + fabricação de máquinas para escritório</p> <p>Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais</p> <p>Fabricação de máquinas-ferramenta</p> <p>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e construção</p> <p>Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso específico</p> <p>Fabricação de eletrodomésticos</p> <p>Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados</p>

(continua)

**QUADRO 1**  
**Correspondência entre os grupos da CNAE 1.0 e a classificação BIC**

(continuação)

Classificação BIC	Descrição das atividades econômicas industriais (extrativa e transformação)
<p><b>Indústria intensiva em tecnologia (IN)</b></p>	<p>Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos</p> <p>Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica + fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados</p> <p>Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos</p> <p>Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação</p> <p>Fabricação de material elétrico para veículos - exceto baterias + fabricação de peças e acessórios para veículos automotores</p> <p>Fabricação de outros equipamentos e aparelhos elétricos</p> <p>Fabricação de material eletrônico básico</p> <p>Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio</p> <p>Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo</p> <p>Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médicos-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos</p> <p>Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exceto equipamentos para controle de processos industriais + fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e controle do processo produtivo + fabricação de cronômetros e relógios</p> <p>Fabricação de aparelhos, instrumentos e materiais ópticos, fotográficos e cinematográficos</p> <p>Fabricação de automóveis, caminhonetes e utilitários</p> <p>Fabricação de caminhões e ônibus</p> <p>Fabricação de cabines, carrocerias e reboques</p> <p>Recondicionamento ou recuperação de motores para veículos automotores</p> <p>Construção e reparação de embarcações</p> <p>Construção, montagem e reparação de veículos ferroviários</p> <p>Construção, montagem e reparação de aeronaves</p> <p>Fabricação de outros equipamentos de transporte</p>

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE e GIC-IE/UFRJ.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution CC-BY, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.