

VI ENEI Encontro Nacional de Economia Industrial

Indústria e pesquisa para inovação: novos desafios ao desenvolvimento sustentável

30 de maio a 3 de junho 2022

Dinâmica do crescimento da produtividade do trabalho na indústria de transformação brasileira segundo o porte das empresas – 1997 a 2018

Ariana Cericatto da Silva¹
Marisa dos Reis Azevedo Botelho²

Resumo: O artigo tem por objetivo analisar a dinâmica de evolução da produtividade da indústria de transformação brasileira considerando as faixas de tamanho das empresas. Para a análise se utilizou de dados da Pesquisa Industrial Anual, por meio de uma tabulação especial. Empregou-se um horizonte amplo de análise, do ano de 1997 a 2018, período ainda pouco explorado na literatura e utilizou-se o método *shift-share* para decompor o crescimento da produtividade do trabalho da indústria de transformação brasileira, sob o enfoque do tamanho das empresas (entre os portes e intra porte). Os resultados demonstraram que as pequenas empresas apresentaram uma melhor dinâmica de mudança estrutural, tanto em relação aos outros portes como internamente. Com isso, verificou-se uma sinalização de melhora do desempenho produtivo nos menores portes, ou seja, os resultados indicam uma diminuição, embora sutil, da brecha produtiva por parte das pequenas e médias empresas.

Palavras-chave: Produtividade do trabalho; Indústria de Transformação; Porte de empresas; *Shift-share*.

Código JEL: J24; L11; L60.

Área Temática: 1.3 Crescimento, produtividade e competitividade.

Dynamics of labor productivity growth in the Brazilian manufacturing industry by size – 1997 to 2018

Abstract: The main purpose of this paper is to analyze the dynamics of productivity evolution of the Brazilian manufacturing industry considering the size ranges of companies. For the analysis, data from the Annual Industrial Survey was used, through a special tabulation. A broad horizon of time was used, from 1997 to 2018, a period still little explored in the literature, and the shift-share method was used to decompose the growth of industrial labor productivity in the Brazilian industry, focusing on the size of the companies (between sizes and intra-size). The results showed that small companies showed a better dynamic of structural change both among other sizes and internally. Thus, there was a sign of improvement in productive performance in smaller sizes, that is, the results indicate a decrease, although subtle, in the productive gap on the part of small and medium-sized companies.

Keywords: Labor productivity; Manufacturing industry; Size of companies; Shift-share.

¹ Professora temporária da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. E-mail: arianacericatto@gmail.com.

² Professora do Instituto de Economia e Relações Internacionais - IERI e Programa de Pós-Graduação em Economia - PPGE da Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Bolsista Produtividade do CNPQ. E-mail: botelhomr@ufu.br.

1. Introdução

Nas últimas seis décadas, o Brasil vivenciou um profundo processo de modificações institucionais, sociais e políticas que dificilmente outro país tenha vivenciado em um intervalo de tempo tão curto. Processo esse marcado por inúmeras crises, associado a sensíveis alterações nas estruturas de produção e de emprego. Desde a década de 1950, a economia brasileira diversificou-se acentuadamente e setores industriais e de serviços modernos e dinâmicos aumentaram sua representatividade no produto do país. Ainda assim, profundas dessemelhanças nos níveis de produtividade do trabalho prevalecem (NOGUEIRA; INFANTE; MUSSI, 2014; SQUEFF; NOGUEIRA, 2015).

Dessa forma, alguns trabalhos como os de Cavalheiro (2003), Kupfer e Rocha (2005), Rocha (2007), Aldrighi e Colistete (2013), Jacinto e Ribeiro (2015), Rocha, Tatsch e Cário (2019), Torezani (2020) e Botelho *et al.* (2021) investigaram o desempenho dos setores econômicos e da indústria brasileira, no entanto, apenas Kupfer e Rocha (2005) e Botelho *et al.* (2021) o fizeram sob o enfoque do porte de empresas. Assim, este artigo teve por objetivo identificar distintos fatores que atuam no crescimento produtivo da indústria de transformação do Brasil por faixa de tamanho das empresas.

O estudo se justifica pela necessidade de entender e acompanhar a competitividade do setor industrial brasileiro de maneira que possa manter um espaço no cenário internacional e para sustentar o crescimento econômico.

A análise utilizou dados da Pesquisa Industrial Anual-Empresa (PIA/Empresa), por meio de uma tabulação especial. Empregou-se um horizonte amplo de análise, do ano de 1997 a 2018, período ainda pouco explorado na literatura na medida em que diversos estudos investigam o desempenho da produtividade do trabalho em períodos mais curtos. O método de análise *shift-share* foi usado para decompor o crescimento da produtividade do trabalho industrial da economia brasileira, sob o enfoque do tamanho das empresas (entre os portes e intra porte).

Ao proceder dessa forma, intencionou-se contribuir com algumas questões ainda não completamente exploradas na literatura. Normalmente, as decomposições do crescimento da produtividade do trabalho são feitas em um recorte regional (comparações entre países ou regiões, por exemplo) e/ou setorial, mas são poucos os trabalhos que analisam o porte das empresas e sua relação setorial. Por isso é importante aprofundar a análise dos elementos que permitem explicar os elevados hiatos de produtividade existentes entre os portes das empresas.

O artigo foi estruturado da seguinte forma: na seção dois apresenta-se uma revisão da literatura com trabalhos que analisaram a produtividade do trabalho setorial e/ou por porte. Na terceira seção concentra-se o detalhamento sobre a base de dados utilizada e da aplicação do método de decomposição. Na seção quatro a análise dos resultados e por fim as considerações finais.

2. Revisão da literatura

No caso específico de avaliar a relação entre o crescimento da produtividade do trabalho de determinada economia ou regiões, podem ser mencionados alguns textos que são representativos desse tema envolvendo comparações internacionais como: o de Fagerberg (2000), que analisou os setores industriais de 39 países de diferentes regiões; o de Timmer e Szirmai (2000) sobre a indústria em países da Ásia; o de Peneder (2003), sobre a indústria dos países da OCDE; e o de Holland e Porcile (2005), sobre a indústria em países da América Latina (AL). Outros trabalhos que fizeram a mesma análise, no entanto, usando um conjunto de setores econômicos, são: McMillan e Rodrik (2011), com um estudo para 38 países; De Vries, Timmer e De Vries (2015), para 11 países africanos; Correa e Stumpo (2017), para 18 países da AL; e Castillo e Martins (2017) para a Argentina, Brasil, Chile, México, República da Coreia e China.

No Quadro 1 é possível verificar as diferenças nos períodos de análise, as variáveis utilizadas para a obtenção da produtividade do trabalho, as bases de dados e as áreas de análise escolhidas pelos trabalhos mencionados.

Quadro 1 - Síntese da literatura internacional e nacional que aborda o crescimento da produtividade do trabalho por meio do método da decomposição (*shift-share*)

Trabalhos Internacionais			
Autor (ano)	Variáveis/Período	Base de Dados	Área de análise
Fagerberg (2000)	Produtividade = VA/PO Período: 1973 e 1990	UNIDO Industrial Statistics Database 1996	Setores industriais de 39 países
Timmer e Szirmai (2000)	Produtividade = VA/PO Período: 1963 a 1993 (1963-73; 1973-82; 1982-87; 1987-93; 1963-93)	Censos Industriais Anuais e Contas Nacionais	Setores industriais da Índia, Taiwan, Indonésia e Coreia do Sul
Peneder (2003)	Produtividade = VA/PO Período: 1985 e 1998	New Cronos do EUROSTAT	Setores industriais e econômicos de países da OCDE
Holland e Porcile (2005)	Produtividade = VA/PO Período: 1970 a 2002 (1970-80; 1980-90; 1990-99; 1999-2002)	Programa de Análise de Dinâmica Industrial	Setores industriais da Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Uruguai
McMillan e Rodrik (2011)	Produtividade = VA/PO Período: 1990 e 2005	Groningen Growth and Development Centre (GGDC) e outras bases complementares	Setores econômicos de 38 países
De Vries, Timmer e De Vries (2015)	Produtividade = VA/PO Período: 1960 a 2010 (1960-75; 1975-90; 1990-2000; 2000-2010)	The Africa Sector Database	Setores econômicos de 11 países africanos
Castillo e Martins (2017)	Produtividade = VA/PO Período: 1950 a 2011 (1950-75; 1975-90; 1990-2011; 2000-2011)	GGDC	Setores econômicos da Argentina, Brasil, Chile, México, República da Coreia e China
Correa e Stumpo (2017)	Produtividade = VA/PO Período: 1990 a 2014 (1990-98; 1999-2002; 2003-08; 2009-2014)	Bases oficiais dos países, CEPAL e Organização Internacional do Trabalho (OIT)	Setores econômicos de 18 países da AL
Trabalhos Nacionais			
Autor (ano)	Variáveis/Período	Base de Dados	Área de análise
Cavalheiro (2003)	Produtividade = VA/PO Período: 1990 a 2000 (1990-94; 1994-98; 1998-2000; 1990-2000)	Sistema de Contas Nacionais (SCN)	Setores econômicos
Kupfer e Rocha (2005)	Produtividade = VA/PO Período: 1996 a 2001	Pesquisa Industrial Anual (PIA)	Setores industriais e tamanho da empresa
Rocha (2007)	Produtividade = VTI/PO Período: 1970 a 2001 (1970-80; 1980-85; 1985-96; 1996-2001; 1970-2001)	Censos Industriais e PIA	Setores industriais
Aldrichi e Colistete (2013)	Produtividade = VA/PO Período: 1945 a 1990 (1945-60; 1960-70; 1970-80; 1980-90; 1945-80; 1945-90) e 1995 a 2009 (1995-2000; 2000-05; 2005-09; 1995-09)	Censos Industriais, SCN, Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física (PIM-PF) e Pesquisa Industrial Mensal de Emprego e Salário (PIMES)	Setores econômicos e setores industriais
Jacinto e Ribeiro (2015)	Produtividade = VA/PO Período: 1996 a 2009 (1996-2002; 2002-2009)	SCN e da Pesquisa Anual de Serviços (PAS)	Setores de serviços e industriais
Rocha, Tatsch e Cário (2019)	Produtividade = VA/PO Período: 1960 a 2010 (1960-1975; 1975-1990; 1990-2010)	GGDC	Setores econômicos
Terezani (2020)	Produtividade = VTI/PO Período: 1996 a 2016 (ano a ano)	PIA-Empresa	Setores industriais
Botelho <i>et al.</i> (2021)	Produtividade = VTI/PO Período: 2006 a 2016	PIA-Empresa	Setores industriais, portes e idade das empresas

Fonte: Elaboração própria.

Entre os trabalhos nacionais, pode-se destacar o de Cavalheiro (2003), Kupfer e Rocha (2005), Rocha (2007), Aldrighi e Colistete (2013), Jacinto e Ribeiro (2015), Rocha, Tatsch e Cário (2019), Torezani (2020) e Botelho *et al.* (2021) que discutiram as tendências na composição setorial do emprego e da produtividade do trabalho.

Cavalheiro (2003) teve por objetivo examinar alguns aspectos das transformações que ocorreram na economia brasileira durante os anos de 1990, concentrando-se mais especificamente na evolução da produtividade do trabalho e nas mudanças estruturais no emprego. Em linhas gerais, os principais resultados indicaram que o aumento da produção e a redução do emprego aumentaram a produtividade do trabalho, mas ao mesmo tempo, as mudanças estruturais no emprego foram um elemento de contenção do crescimento dessa produtividade.

Kupfer e Rocha (2005) analisaram a evolução da produtividade da indústria brasileira, dando ênfase à perspectiva da heterogeneidade estrutural e às mudanças ocorridas na estrutura produtiva. Procuraram medir a heterogeneidade a partir da dispersão dos níveis de produtividade entre os distintos setores e dentro de cada setor, assim como as causas, mediante a aplicação de uma série de variáveis de controle de características das empresas e do setor em que atuam.

Os autores concluíram que a intensificação da heterogeneidade não é um fenômeno apenas intersetorial, mas que há também um forte componente intrassetorial, que está associado, pelo menos em parte, ao tamanho das empresas. O tamanho das empresas explica melhor a evolução da produtividade que o setor de atividade.

Segundo Kupfer e Rocha (2005), não houve no Brasil uma mudança estrutural intersetorial relevante ao longo dos anos, mas sim uma significativa mudança estrutural intrassetorial. Isso aconteceu durante um processo de transformação em que as empresas de maior produtividade foram as que mais evoluíram, enquanto as restantes, geralmente as de pequeno porte, encontraram maiores dificuldades para avançar.

Rocha (2007) realizou uma análise *shift-share* para avaliar a relação entre o crescimento da produtividade e o processo de transformação estrutural em diversos subperíodos entre 1970-2001. Para tanto, usou um indicador de produtividade do trabalho (razão entre o valor da transformação industrial (VTI) e o pessoal ocupado (PO) na indústria). Os resultados mostraram que a indústria brasileira apresentou elevado grau de instabilidade no período de 1970 a 2001. Em média, o valor bruto da produção cresceu 4,5% a.a., o valor adicionado (VA) incrementou 4,35% a.a. e o PO sofreu elevação de 2,53% a.a., resultando em um crescimento médio da produtividade de cerca de 1,77% a.a. no período analisado.

Contudo, houve flutuações nos subperíodos, já que entre 1970 e 1980 tanto o VTI quanto o PO crescem, resultando em um incremento da produtividade de 1,81% a.a. Entre 1980 e 1985 houve encolhimento no VA, mas elevação do PO, implicando diminuição da produtividade. O período de 1985 a 1996 apresentou elevação do VTI com redução do PO, resultando na maior taxa de crescimento da produtividade de todo o período. E entre 1996 e 2001 houve uma desaceleração do crescimento do VTI e o PO volta a crescer, obtendo-se um incremento da produtividade bastante reduzido. O autor constatou também que os setores de menor crescimento da produtividade são os que apresentaram maior contribuição para a criação de postos de trabalho e, acrescenta-se a isso que, a partir de 1985, os setores de baixo crescimento da produtividade aumentaram sua participação no emprego (ROCHA, 2007).

A análise *shift-share* aplicada por Aldrighi e Colistete (2013) nos períodos de 1980 e 1990 indicou que, historicamente, os ganhos de produtividade dentro das indústrias foram relativamente mais importantes do que os deslocamentos de mão de obra para atividades de maior produtividade como força motriz para o crescimento da produtividade agregada. Somente a partir da década de 1980 houve uma reversão do desempenho industrial e setorial e o papel da mudança estrutural tornou-se relativamente mais importante para explicar o crescimento da produtividade da indústria brasileira. Para a economia como um todo, a mudança estrutural também se revelou mais importante do que o crescimento da produtividade setorial nas décadas de 1990 e 2000.

Jacinto e Ribeiro (2015) estudaram a evolução da produtividade do setor de serviços, contrastando-a com outros setores da economia. Os autores verificaram que, entre 2002 a 2009, a evolução da produtividade do setor de serviços foi positiva com um desempenho superior ao da

indústria de transformação desde 1996. Não foi verificado uma associação positiva entre mudanças na estrutura e ganhos de produtividade, o chamado bônus estrutural.

Rocha, Tatsch e Cario (2019) e Torezani (2020) analisaram a mudança estrutural a partir do método da decomposição da produtividade segundo setores de atividade, o primeiro no período entre 1960 e 2010 e o segundo no período entre 1996 e 2016.

Rocha, Tatsch e Cario (2019) concluem que, para o caso brasileiro, a evolução da produtividade se dá com a mudança estrutural. A partir de 1975-1990, o aumento do emprego se deu em setores onde a produtividade decresce, principalmente no setor de serviços, o que evidencia que a terceirização associada à maior complexidade econômica não ocorre no caso brasileiro.

Torezani (2020) também verificou aumento do emprego em atividades de menor produtividade, constatando a permanência da heterogeneidade estrutural na indústria brasileira. Segundo o autor:

[...] 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 (TOREZANI, 2020, p. 30).

Botelho *et al.* (2021) analisaram a heterogeneidade estrutural relativa ao porte, setor e à idade das empresas na indústria de transformação brasileira de 2007 a 2016 e constataram que as empresas de grande porte, com mais de 500 funcionários são as que apresentam as maiores taxas de produtividade e, contrariamente ao esperado pelas autoras, foram as empresas jovens e de menor porte as com maiores taxas de aumento de produtividade. Assim, foi constatada grande heterogeneidade quanto às diferenças setoriais, por porte e por idade das empresas.

É importante ressaltar que não se espera uma convergência produtiva entre todos os setores e portes, mas sim um rompimento do círculo vicioso da baixa produtividade, de modo que segmentos de menor produtividade possam se incorporar ao setor mais dinâmico da economia, elevando seus padrões de produtividade e emprego.

Conforme Sunkel e Infante (2009), a busca por uma convergência na estrutura de produção não significa reduzir a competição, mas, ao contrário, atua no sentido de criar um ambiente de maior competitividade. Assim, com a redução das desigualdades de produtividade entre e dentro de um mesmo setor (intrassetorial) as PMEs passam a cumprir um papel importante tanto para dinamizar o crescimento e geração de empregos quanto para reduzir a informalidade.

3. Base de dados e o método de análise *Shift-share*

Para o desenvolvimento desse artigo foram utilizados dados secundários obtidos da Pesquisa Industrial Anual - Empresa (PIA), por meio de uma tabulação especial para o período de 1997 a 2018 por faixa de tamanho e setor da indústria de transformação.

A PIA é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e possui em sua amostra todas as empresas industriais com 30 ou mais pessoas ocupadas. As demais empresas, numericamente majoritárias e com reduzida participação no total da atividade econômica, são objeto de seleção amostral. É importante destacar que essa pesquisa não inclui o setor informal, uma vez que fazem parte da PIA apenas aquelas empresas que possuem registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) (IBGE, 2019).

A classificação de porte por pessoal ocupado utilizado foi baseada no Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2012) e optou-se por considerar o termo pequena empresa agregando micro e pequena empresa, isso devido a disponibilidade e a agregação dos dados da PIA. Assim, estará se referindo às pequenas empresas que vão de um a 99 empregados, as médias empresas que vão de 100 a 499 empregados e as grandes empresas que empregam 500 ou mais pessoas.

Como principal variável de análise utilizou-se a produtividade do trabalho e entre as diferentes medidas de produtividade, optou-se pela forma mais comum de construção que é dada pelo quociente entre o valor da transformação industrial (VTI) e o pessoal ocupado (PO), ou seja, avalia-se quanto cada trabalhador, em média, agregou valor (FLIGENSPAN, 2019). Foi utilizado o PO total, não

discriminando se diretamente envolvido na produção ou não, em 31/12 de cada ano da análise. Apesar de haver limitações dessa variável, parte-se da suposição de que há uma correlação positiva entre a produtividade do trabalho de dada firma e a de todos os demais atributos que a fazem ser percebida como moderna ou como atrasada (VASCONCELOS; NOGUEIRA, 2011).

Ressalta-se que os dados monetários foram atualizados para valores de 2018, utilizando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), elaborado e também disponibilizado pelo IBGE. Foi utilizado este índice de preços para a atualização dos valores monetários, devido a sua disponibilidade e por contemplar o período de análise, que vai de 1997 a 2018.

A metodologia *shift-share* refere-se a uma técnica descritiva, intimamente relacionada 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).

O método da decomposição do crescimento da produtividade é derivado do trabalho de Fabricant (1942), o qual buscava medir as necessidades de trabalho por unidade de produção. A equação desenvolvida permite decompor o crescimento da produtividade em dois componentes, o efeito interno ou intrassetorial (*within effect*) e o efeito realocação (*between effect*). Enquanto o primeiro efeito capta o crescimento da produtividade dentro de cada um dos setores em questão, o segundo mede a realocação da produtividade entre os diferentes setores. Dessa forma, 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 (de setores de menor produtividade para setores com maior produtividade).

A análise *shift-share* continuou sendo bastante utilizada, embora em diferentes versões e áreas de estudo. A principal diferença entre as muitas versões dessa metodologia é a escolha do ano-base ou dos pesos: ano inicial, ano final, algum tipo de média, etc. Outras diferenças importantes são as inúmeras bases de dados utilizadas e as variáveis elencadas para o cálculo da produtividade do trabalho.

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 dos resultados, assim entende-se a necessidade de apresentar e compreender essas diferenças.

Existem diversas possibilidades de derivações matemáticas que foram desenvolvidas para decompor a produtividade. Cada uma dessas derivações implica em valores diferentes para os componentes da produtividade e consequentemente tem implicação na interpretação dos componentes da produtividade estimados³.

Neste artigo, como nos trabalhos de Kupfer e Rocha (2005), Aldrichi e Colistete (2013), Jacinto e Ribeiro (2015), Rocha, Tatsch e Cário (2019), Torezani (2020) e Botelho *et al.* (2021), foi utilizada uma variação do modelo de decomposição canônica apresentado por Fabricant (1942), a qual permite compreender os efeitos da realocação do emprego da produtividade, evidenciando se a variação da produtividade decorreu da variação da produtividade setorial, do deslocamento do emprego para setores de níveis distintos de produtividade ou onde se observa variação na taxa de crescimento desta.

Analizando o caso de um setor, como em Aragão (2016) observa-se no mínimo duas circunstâncias que levariam ao aumento de sua produtividade do trabalho. Em uma, a produtividade cresce pela iniciativa de alguma empresa, supondo que uma empresa desse setor se torne mais produtiva e que as demais empresas mantenham a sua produtividade média, então a produtividade do setor crescerá na proporção da importância relativa dessa empresa para a composição do VTI do setor como um todo.

Em outra, havendo diferenças nos níveis de produtividade entre as empresas de um setor, e supondo que a produtividade média de cada uma dessas empresas não se altere, caso exista uma migração de mão de obra de uma empresa menos produtiva para uma empresa mais produtiva, espere-se um crescimento da produtividade média do setor. Tendo em vista o objetivo da decomposição, é possível supor que cada uma dessas situações pode ser analisada como um efeito específico na composição do crescimento médio da produtividade de um setor.

³ Para maiores detalhes sobre as diferentes derivações do método de *shift-share* que decompõe a produtividade ver Aragão (2016) e Torezani (2018).

Desse modo, calculou-se a participação dos distintos setores (S_i) no PO da indústria de transformação (PO_t) e no PO de cada porte da indústria de transformação (PO_p), em que o subscrito i representa cada setor, t representa o total da indústria de transformação e p representa o total de cada porte, assim:

$$S_i = \frac{PO_i}{PO_t} \quad \text{e} \quad S_i = \frac{PO_i}{PO_p} \quad (1)$$

Em seguida, por meio do quociente entre VTI e PO, calculou-se o nível de produtividade do trabalho (P_i) também de cada setor i para cada porte. O nível de produtividade foi calculado com base no quociente entre produtividade setorial e produtividade total da indústria de transformação para a análise entre portes e calculado o quociente entre produtividade setorial e produtividade do porte para a análise intra porte. O sobrescrito 0 refere-se ao período inicial e o subscrito F ao final, sendo assim a diferença entre F e 0 é a variação temporal de cada variável, conforme Equação (2):

$$\Delta P = \sum_i (P_i^F - P_i^0) S_i^0 + \sum_i (S_i^F - S_i^0) P_i^0 + \sum_i (P_i^F - P_i^0) x (S_i^F - S_i^0) \quad (2)$$

Ou, na forma de taxa de crescimento:

$$\frac{\Delta P_F}{P_0} = \frac{\sum_i \Delta P_{iF} S_{i0}}{P_0} + \frac{\sum_i \Delta S_{iF} P_{i0}}{P_0} + \frac{\sum_i \Delta P_{iF} \Delta S_{iF}}{P_0} \quad (3)$$

I II III

O primeiro termo do lado direito da equação (3), termo I, consiste no efeito realocação interna, que capta a variação da produtividade setorial, ou seja, capta o aumento de produtividade via inovação, escala, ou algum outro aumento interno a cada setor. Caso não haja realocação setorial do emprego, a produtividade pode variar como decorrência de alterações produtivas intrassetoriais.

O termo II, componente realocação estática, mede se os trabalhadores estão se movendo para atividades com níveis de produtividade acima da média, isto é, mede a capacidade de um determinado porte de empresa realocar trabalho de atividades com baixa produtividade para outras com níveis mais elevados que do período inicial.

Já o termo III, realocação 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/da faixa de porte, refletindo a capacidade de um determinado porte de empresa em realocar seus recursos em direção a atividades mais dinâmicas, ou seja, aquelas com maiores taxas de crescimento da produtividade do trabalho. A interpretação dos termos está resumida no Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição dos componentes da decomposição da produtividade do trabalho

Componentes	Causa	Interpretação
Realocação Interna	Mudança de produtividade setorial	É positivo quando a produtividade setorial aumenta
Realocação Estática	Deslocamento do emprego entre setores de produtividade distinta	É positivo quando o emprego se desloca para setores de produtividade maior que a média
Realocação Dinâmica	Deslocamento do emprego entre setores com taxas de crescimento de produtividade distintas	É positivo quando o emprego se desloca para setores onde a produtividade é crescente

Fonte: Adaptado⁴ de Rocha, Tatsch e Cário (2019).

Assim, ao estabelecer diferentes componentes, esse método permite identificar distintos fatores que atuam no crescimento produtivo da indústria de transformação. Na quarta seção são apresentados

⁴ A adaptação se deu em relação aos componentes. No trabalho de Rocha, Tatsch e Cário (2019) os autores utilizaram *Within effect* para se referir ao componente I.

os resultados do método *shift-share* para cada porte de empresa, com a análise entre portes e intra porte da indústria de transformação no período de 1997-2018 e para os subperíodos 1997-2007 e 2007-2018.

4. Análise dos resultados

Os resultados da decomposição da produtividade do trabalho da indústria de transformação brasileira foram apresentados para o período integral 1997/2018 e os subperíodos 1997/2007 e 2007/2018. No primeiro momento são apresentados os resultados entre os portes das empresas e no segundo, intra portes.

A análise dos três efeitos do método de *shift-share* mostra qual deles teve maior peso na taxa de crescimento da produtividade do trabalho em cada porte e intra porte, de acordo com o período de tempo utilizado. Dessa forma, por meio das análises dos resultados fazem-se os devidos apontamentos.

Para as empresas de pequeno porte, no período de 1997-2018, os três componentes foram positivos. Isso significa que houve aumento da produtividade dentro dos setores industriais, aumento da participação no emprego por parte de setores mais produtivos que a média da indústria de transformação e também expansão do emprego em setores nos quais a produtividade cresceu, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados da decomposição da produtividade do trabalho entre os portes de empresa – 1997/2018

Faixa de tamanho	Efeito		
	Reallocação interna	Reallocação estática	Reallocação dinâmica
De 01 a 99	6,97	2,17	1,23
De 100 a 499	14,39	-0,06	-0,28
500 ou mais	16,77	-8,64	-1,76

Fonte: Elaboração própria a partir de tabulação especial da PIA/IBGE (2020).

Para as médias e grandes empresas o único efeito positivo, no período analisado, foi reallocação interna, indicando aumento da produtividade do trabalho intrassectorial. Os componentes de mudança estrutural (reallocação estática e dinâmica) negativos indicam que houve decréscimo da participação no emprego de setores mais produtivos nessas duas faixas de tamanho de empresas e que os trabalhadores se moveram para setores que apresentaram retração de produtividade, em maior grau nas grandes empresas, as quais apresentaram maior porcentagem negativa nos dois componentes (Tabela 1).

As Tabela 2 e Tabela 3 apresentam os resultados do modelo *shift-share* da produtividade do trabalho entre os portes das empresas nos subperíodos de 1997/2007 e 2007/2018. No primeiro subperíodo, os três efeitos da decomposição foram positivos para as PMEs, com o efeito reallocação interna tendo mais peso no crescimento da produtividade do trabalho.

De tal modo, esses portes de empresas tiveram aumento da produtividade intrassectorial, transferência da mão de obra para setores cujos níveis de produtividade são mais altos em relação aos originalmente empregados e também deslocamento da mão de obra de setores nos quais a produtividade do trabalho decresceu, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados da decomposição da produtividade do trabalho entre os portes de empresa – 1997/2007

Faixa de tamanho	Efeito		
	Reallocação interna	Reallocação estática	Reallocação dinâmica
De 01 a 99	5,24	1,74	0,83
De 100 a 499	10,97	0,74	0,19
500 ou mais	15,04	-10,66	-1,89

Fonte: Elaboração própria a partir de tabulação especial da PIA/IBGE (2020).

Assim como no período integral, as grandes empresas tiveram apenas o efeito realocação interna positivo, correspondendo a aumento interno da produtividade do trabalho nos setores do porte. Os efeitos realocação estática e dinâmica negativos indicaram decréscimo da participação no emprego de setores mais produtivos que a média da indústria de transformação e transferência de mão de obra para setores que apresentaram retração de produtividade (Tabela 2).

Na Tabela 3, referente ao subperíodo 2007/2018, apenas as grandes empresas tiveram os três efeitos da decomposição positivos, sendo o efeito realocação interna maior que os efeitos realocação estática e realocação dinâmica. Isso significa que houve aumento da produtividade dentro dos setores, aumento da participação no emprego por parte de setores mais produtivos e deslocamento da mão de obra para setores nos quais a produtividade do trabalho cresceu.

Tabela 3 - Resultados da decomposição da produtividade do trabalho entre os portes de empresa – 2007/2018

Faixa de tamanho	Efeito		
	Realocação interna	Realocação estática	Realocação dinâmica
De 01 a 99	1,53	0,69	-0,13
De 100 a 499	2,67	-0,85	-0,06
500 ou mais	2,26	0,87	0,04

Fonte: Elaboração própria a partir de tabulação especial da PIA/IBGE (2020).

O efeito realocação interna e o efeito realocação estática foram positivos e mais baixos para as pequenas empresas, significando aumento da produtividade intrassetorial e deslocamento de emprego para setores de produtividade superior à média. Entretanto, com o efeito realocação dinâmica negativo, o emprego dessa faixa de empresas se expandiu em setores em que a produtividade decaiu. As médias empresas tiveram apenas o efeito realocação interna positivo, tendo, assim, aumento da produtividade do trabalho dentro dos setores do porte. Houve decréscimo da participação no emprego de setores mais produtivos que a média da indústria de transformação e transferência de mão de obra para setores que apresentaram retração de produtividade, por conta do resultado negativo para os efeitos realocação estática e dinâmica.

Os resultados da decomposição da produtividade do trabalho entre os portes das empresas demonstraram um desempenho melhor para as PMEs no primeiro subperíodo 1997/2007, dado que tanto as pequenas como as médias empresas tiveram sinal positivo para os três efeitos do *shift-share*. As grandes empresas apresentaram melhor desempenho no segundo subperíodo de análise, 2007/2018.

Além da decomposição da produtividade do trabalho por porte no período de 1997-2018 e subperíodos, realizou-se o exercício da decomposição de forma a analisar o comportamento do crescimento da produtividade do trabalho intra porte, conforme é apresentado nas

Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6.

Para o período integral,

Tabela 4, os resultados da decomposição da produtividade do trabalho intra portes demonstram que as pequenas empresas apresentaram valores positivos para os três componentes, assim como na decomposição do período integral entre os portes. Dessa forma, houve aumento da produtividade dentro dos setores, aumento da participação no emprego por parte de setores mais produtivos e expansão do emprego em setores de produtividade crescente.

Tabela 4 - Resultados da decomposição da produtividade do trabalho intra portes de empresa – 1997/2018

Faixa de tamanho	Efeito		
	Realocação interna	Realocação estática	Realocação dinâmica
De 01 a 99	44,94	1,24	1,99
De 100 a 499	59,83	0,79	-0,55
500 ou mais	27,74	-3,78	0,14

Fonte: Elaboração própria a partir de tabulação especial da PIA/IBGE (2020).

Apenas o efeito realocação dinâmica foi negativo para as médias empresas, indicando que mesmo com aumento da produtividade intrassetorial e deslocamento de emprego para setores de produtividade superior à média, o emprego se expandiu em setores em que a produtividade regrediu. As empresas de grande porte também obtiveram sinal positivo nos efeitos realocação interna e dinâmica, no entanto, como o efeito realocação estática foi negativo, houve redução da participação no emprego por parte dos setores mais produtivos (Tabela 4).

No subperíodo 1997/2007, conforme Tabela 5, nenhum dos portes de empresa tiveram resultados positivos nos três efeitos da decomposição. As pequenas e, em maior proporção, as grandes empresas aumentaram suas produtividades intrasetoriais, com o efeito realocação interna positivo. Com o efeito realocação dinâmica também positivo, a mão de obra migrou para setores com produtividade crescente, no entanto, como o efeito realocação estática foi negativo para ambos os portes houve redução da participação no emprego pelos setores mais produtivos que a média do porte, ou seja, a mão de obra desses portes se deslocou dos setores mais produtivos para setores de menor produtividade.

Tabela 5 - Resultados da decomposição da produtividade do trabalho intra portes de empresa – 1997/2007

Faixa de tamanho	Efeito		
	Realocação interna	Realocação estática	Realocação dinâmica
De 01 a 99	33,77	-0,32	1,29
De 100 a 499	11,84	-1,44	-1,25
500 ou mais	24,88	-4,48	0,35

Fonte: Elaboração própria a partir de tabulação especial da PIA/IBGE (2020).

As médias empresas, no subperíodo 1997/2007, tiveram apenas crescimento da produtividade do trabalho dentro dos setores, com o efeito realocação interna positivo. Os efeitos realocação estática e dinâmica foram negativos, indicando um deslocamento da mão de obra para setores menos produtivos e com retração da produtividade. Destaca-se, nesse subperíodo, os valores positivos da realocação interna e negativos da realocação estática, para todos os portes.

No subperíodo 2007/2018, Tabela 6, as pequenas empresas tiveram aumento da produtividade intrassetorial e a mão de obra se deslocou para setores com produtividade maior que a média do porte, com os efeitos realocação interna e estática positivos.

Tabela 6 - Resultados da decomposição da produtividade do trabalho intra portes de empresa – 2007/2018

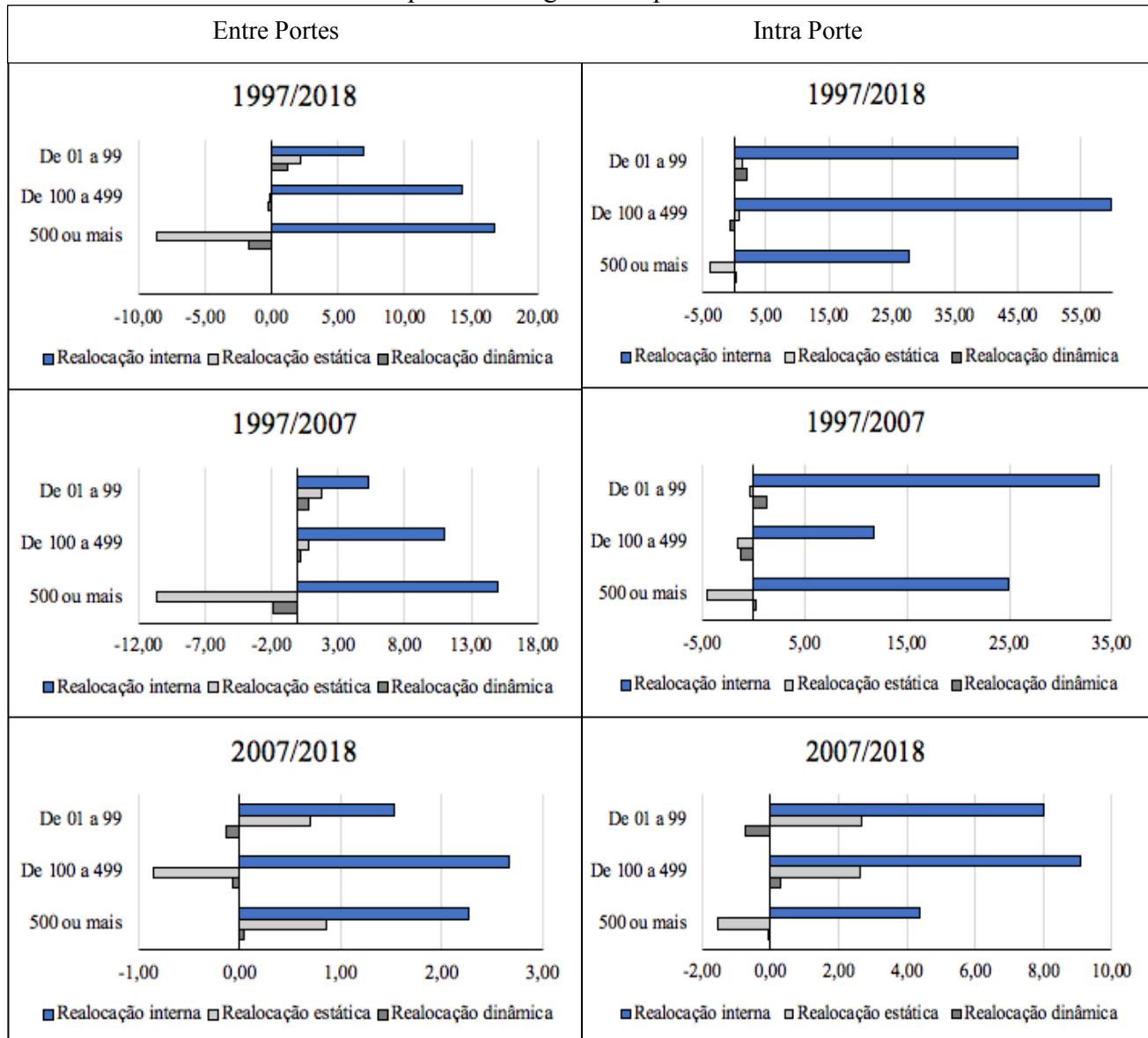
Faixa de tamanho	Efeito		
	Realocação interna	Realocação estática	Realocação dinâmica
De 01 a 99	8,01	2,68	-0,73
De 100 a 499	9,07	2,62	0,30
500 ou mais	4,39	-1,56	-0,06

Fonte: Elaboração própria a partir de tabulação especial da PIA/IBGE (2020).

As médias empresas, no subperíodo 2007/2018, tiveram um desempenho mais favorável, com os três efeitos positivos. Assim, ocorreu crescimento setorial interno da produtividade do trabalho e deslocamento da mão de obra de setores menos produtivos para setores de maior produtividade e de produtividade crescente. As empresas de grande porte apenas tiveram crescimento da produtividade setorial, com valores negativos para os efeitos realocação estática e dinâmica demonstrando um fraco desempenho intra porte nesse subperíodo.

A partir da decomposição da produtividade do trabalho entre e intra portes, tanto no período integral quanto para os subperíodos, pode-se verificar que o efeito realocação interna foi positivo para todos os portes (Figura 1). Verifica-se também que as pequenas empresas apresentaram uma melhor dinâmica de mudança estrutural, tanto entre os outros portes como internamente.

Figura 1 - Resumo dos resultados das decomposições da produtividade do trabalho entre e intra porte, período integral e subperíodos



Fonte: Elaboração própria a partir de tabulação especial da PIA/IBGE (2020).

Os resultados aqui expostos se somam ao conjunto de estudos que analisam a evolução da produtividade da indústria brasileira com vistas a entender a heterogeneidade produtiva e seus aspectos de mudança estrutural.

Tal como analisado por Kupfer e Rocha (2005), encontrou-se um forte componente intrassetorial, associado ao tamanho das empresas, na evolução da produtividade. Embora os diferenciais de produtividade continuem significativamente elevados entre as faixas de porte, diferentemente do encontrado por esses autores, que analisaram o período 1996-2001, foram as empresas menores que obtiveram os maiores ganhos de produtividade.

Mais recentemente, Botelho *et al.* (2021) também verificaram que as empresas de menor porte foram as que tiveram maiores ganhos de produtividade e para as quais prevaleceu o efeito realocação intrassetorial (realocação interna) no período 2007-16. Este trabalho, além de analisar a evolução da produtividade segundo o porte das empresas, também considerou a idade, concluindo que foram as

pequenas empresas mais jovens, com menos de 10 anos, as que tiveram os maiores ganhos de produtividade.

Os pequenos avanços identificados nos ganhos de produtividade por parte das pequenas empresas industriais brasileiras não se colocam em um quadro geral de mudanças estruturais no conjunto da indústria de transformação brasileira. Diversos trabalhos mostram que, desde os anos 1980, os ganhos de produtividade são muito menores que o verificado nas décadas anteriores, no período da industrialização (ALDRIGHI; COLISETE, 2013).

Para o período mais recente, também valendo-se da metodologia de *shift-share*, Torezani (2020) verificou contribuições positivas do componente intrassetorial (realoção interna) e contribuições negativas do componente mudança estrutural (realoção estática e dinâmica) para os setores da indústria de transformação brasileira. Para o autor, esse resultado positivo de crescimento setorial pode se tratar de mudança estrutural do tipo negativa, redutora da produtividade agregada da indústria. Isso porque, mesmo com o crescimento setorial da produtividade do trabalho, no geral, este foi compensado pelas transferências de mão de obra de setores mais produtivos e de produtividade crescente para setores menos produtivos que a média e com produtividade do trabalho retraída.

Portanto, a análise da decomposição do crescimento da produtividade do trabalho para a indústria de transformação, no geral, evidencia a persistência de heterogeneidade entre os portes de empresas, como mostram os dados sistematizados para este trabalho, e entre os seus setores, tal como verificado por Torezani (2020).

Entretanto, há uma sinalização de melhora do desempenho produtivo nos menores portes, ou seja, os resultados indicam uma pequena diminuição da brecha produtiva por parte das PMEs, podendo ser resultado, como indicado por Botelho *et al.* (2021), de apoio governamental empreendido a essas faixas de empresas no bojo das políticas industriais dos anos 2000.

Por fim, os resultados intra porte demonstram uma participação percentual maior no efeito realoção interna das PMEs, de modo geral, do que das grandes empresas. O que indica maior produtividade intrasetorial por parte das empresas de menor tamanho.

Considerações Finais

O presente artigo buscou identificar os determinantes do crescimento da produtividade do trabalho por faixa de tamanho das empresas (entre os portes e intra porte), por meio do método de *shift-share*. Para isso utilizou-se como base de dados uma tabulação especial da PIA-Empresa fornecida pelo IBGE.

Os resultados das decomposições da produtividade do trabalho indicaram que o efeito mais significativo para os diferentes portes foi realoção interna e, além disso, as pequenas empresas apresentaram melhor desempenho de mudança estrutural em relação aos demais portes e intra porte também.

No entanto, ressalva-se que esse resultado é derivado do aumento da produtividade das PMEs, mas também da queda do desempenho da produtividade das grandes, principalmente, no período de 2007 e 2018. Assim, a redução da heterogeneidade verificada pode ter sido decorrência de uma “convergência perniciosa”, representada por uma redução da desigualdade produtiva acompanhada de uma queda na produtividade do trabalho das empresas de grande porte, as que apresentaram maiores níveis de produtividade do trabalho.

Assim, apesar do desempenho positivo por parte das empresas de pequeno porte, durante o período analisado (1997 a 2018), o mesmo não foi acompanhado das demais faixas de tamanho das empresas e não foi suficiente para reduzir de forma significativa a heterogeneidade estrutural presente na indústria de transformação brasileira.

A análise aqui apresentada fornece informações que auxiliam na compreensão do desempenho produtivo das empresas industriais brasileiras, contribuindo para a necessidade de iniciativas de políticas públicas que levem em conta as características e necessidade de cada porte de empresa e que busquem potencializar a produção industrial.

Além disso, considera-se que as evidências identificadas neste trabalho contribuem para o avanço do tema, sobretudo da literatura nacional que discute os diferenciais de produtividade do

trabalho e a heterogeneidade produtiva. Ao considerar as diferenças entre e intra portes de empresas em um período relativamente longo e recente, e valendo-se de dados tabulados especificamente para a pesquisa realizada, novas informações são acrescentadas à essa importante discussão.

No que se refere às pesquisas futuras nessa temática de investigação, sugere-se uma análise mais desagregada e detalhada, que poderá contribuir para identificar os determinantes do crescimento da produtividade do trabalho entre os portes de empresas e setores da indústria de transformação. Outra possível via de avanço é a investigação regional, desagregando as informações por regiões geográficas do Brasil.

Referências bibliográficas

- ALDRIGHI, Dante; COLISTETE, Renato P. **Industrial growth and structural change: Brazil in a long-run perspective**. Working paper n. 2013-10, Department of Economics, FEA-USP, 2013.
- ARAGÃO, Roberto Barbosa de Andrade. Produtividade e Complexidade Econômica: Uma análise do caso brasileiro. **Dissertação** (Mestrado em Administração Pública) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2016.
- BOTELHO, Marisa dos Reis Azevedo; FERREIRA, Juliene Barbosa; SOUSA, Graciele de Fátima; CARRIJO, Michelle de Castro; CERICATTO DA SILVA, Ariana. Heterogeneidade Estrutural: Uma análise segundo porte, setor e idade das empresas industriais brasileiras (2007-2016). **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 1-35, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/198055272524>.
- CASTILLO, Mario; MARTINS, Antonio. (Des)industrialización y cambio estructural en América Latina. in: CIMOLI, Mario; CASTILLO, Mario; PORCILE, Gabriel; STUMPO, Giovanni (Ed.) **Políticas industriales y tecnológicas en América Latina**. Santiago, CEPAL, 2017.
- CAVALHEIRO, Nelson. Uma decomposição do aumento da produtividade do trabalho no Brasil durante os anos 90. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 81-109, 2003.
- CORREA, Felipe; STUMPO, Giovanni. Brechas de productividad y cambio estructural. in: CIMOLI, Mario; CASTILLO, Mario; PORCILE, Gabriel; STUMPO, Giovanni (Ed.) **Políticas industriales y tecnológicas en América Latina**. Santiago, CEPAL, 2017.
- DE VRIES, Gaaitzen; TIMMER, Marcel; DE VRIES, Klaas. Structural Transformation in Africa: Static Gains, Dynamic Losses. **The Journal of Development Studies**, v. 51, n. 6, p. 674-688, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220388.2014.997222>.
- FABRICANT, Solomon. **Employment in manufacturing, 1899–1939**. New York: NBER, 1942.
- FAGERBERG, Jan. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. **Structural change and economics dynamics**. Oslo, p. 393-411. 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(00\)00025-4](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(00)00025-4).
- FLIGENSPAN, Flávio Benevett. A indústria brasileira no período 2007-2014: perdas e ganhos num ambiente de baixo crescimento. **Revista Economia e Sociedade**, v. 28, n. 2 (66), p. 421-448, Campinas, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2019v28n2art06>.
- HOLLAND, Márcio; PORCILE, Gabriel. Brecha tecnológica y crecimiento en América Latina. in: Cimoli, Mario (Ed.) **Heterogeneidad Estructural, Asimetrías Tecnológicas y Crecimiento en América Latina**. BID-CEPAL, Santiago, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Industrial Anual – Empresa – PIA- Empresa**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 29 jan. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Tabulação Especial da Base de Dados da Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA-Empresa) dos anos de 1997 a 2018**.

[solicitação por meio de correio eletrônico ao IBGE]. Arquivos recebidos por ariana_cericatto@hotmail.com em 22 de out. de 2020.

JACINTO, Paulo de Andrade; RIBEIRO, Eduardo Pontual. Crescimento da produtividade no setor de serviços e da indústria no Brasil: Dinâmica e heterogeneidade. **Revista Economia Aplicada**, v. 19, n. 3, p. 401-427, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-8050/ea119450>.

KUPFER, David; ROCHA, Frederico. Productividad y heterogeneidad estructural en la industria brasileña. in: CIMOLI, Mario (Ed.). **Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina**. Santiago: CEPAL, 2005.

MCMILLAN, Margaret; RODRIK, Dani. **Globalization, structural change and productivity growth**. Working paper 17143, National Bureau of Economic Research. Cambridge, MA, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.10.012>.

NOGUEIRA, Mauro Oddo; INFANTE, Ricardo; MUSSI, Carlos. Produtividade do Trabalho e heterogeneidade Estrutural no Brasil Contemporâneo. in: DE NEGRI, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz Ricardo (org.) **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília: ABDI: IPEA, v. 1 - Desempenho, 2014.

PENEDER, Michael. Industrial structure and aggregate growth. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 14, p. 427-448. 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(02\)00052-8](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(02)00052-8).

ROCHA, Carolina Silvestri Cândido; TATSCH, Ana Lúcia; CÁRIO, Silvio Antônio Ferraz. Mudança estrutural e seu impacto na produtividade: uma análise da ascensão do setor de serviços na economia brasileira. **Revista Economia Ensaio**, v. 33, n. esp., p. 26-45, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v33n0a2019-50413>.

ROCHA, Frederico. Produtividade do trabalho e mudança estrutural nas indústrias brasileiras extractiva e de transformação, 1970-2001. **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 2, p. 221-241, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31572007000200005>.

SUNKEL, Osvaldo; INFANTE, Ricardo (Ed.). **Hacia un desarrollo inclusivo: El caso de Chile**. Santiago: CEPAL; Fundación Chile 21; OIT, 2009. DOI: <https://doi.org/10.18356/a30a6295-es>.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE (Org.). **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**: 2010- 2011. 5 ed. Brasília: SEBRAE, 2012.

SQUEFF, Gabriel Coelho; NOGUEIRA, Mauro Oddo. A heterogeneidade estrutural no Brasil de 1950 a 2009. in: INFANTE, Ricardo; MUSSI, Carlos; NOGUEIRA, Mauro Oddo. (Ed.). **Por um desenvolvimento inclusivo: o caso do Brasil**. Santiago: Cepal; Brasília: OIT; Ipea, 2015. 341 p.

TIMMER, Marcel P.; SZIRMAI, Adam. Productivity growth in Asian manufacturing: the structural bonus hypothesis examined. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 11, p. 371-392, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(00\)00023-0](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(00)00023-0).

TOREZANI, Tomás Amaral. Evolução da produtividade brasileira: Mudança estrutural e dinâmica tecnológica em uma abordagem multissetorial. 2018. **Tese** (Doutorado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

TOREZANI, Tomás Amaral. Produtividade da indústria brasileira: decomposição do crescimento e padrões de concentração em uma abordagem desagregada, 1996-2016. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 19, p. 1-37, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5151/iv-enei-2019-1.3-062>.

VASCONCELOS, Lucas Ferraz; NOGUEIRA, Mauro Oddo. **Heterogeneidade estrutural no setor industrial**. Boletim Radar - Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 14, Brasília: Ipea, 2011.