

Compreendendo a transformação estrutural: uma análise empírica de seus determinantes e efeitos sobre a produtividade

Understanding structural change: an empirical analysis of determinants and effects on productivity

Adriano Edgar Sousa Duarte^a

Mariana Fialho Ferreira^b

Resumo: Este trabalho objetiva avaliar a influência da transformação estrutural sobre os ganhos de produtividade de diferentes economias. Para tanto, são analisados dados para o período de 1995 a 2008, cobrindo trinta e cinco setores e trinta e nove países. O crescimento da produtividade do trabalho é decomposto mediante a aplicação do método *shift-share*. Adicionalmente, estimações econométricas em painel empilhado, efeitos fixos e em primeira diferença investigam possíveis efeitos do *gap* estrutural inicial (participação da agricultura no emprego total), exportação de bens primários, desvalorização cambial e nível educacional sobre o componente estrutural do crescimento da produtividade.

Palavras-chave: Transformação Estrutural, Produtividade Do Trabalho, Crescimento Econômico.

Classificação JEL: C33, O47

Abstract: This work aims to evaluate the influence of structural transformation on the productive performance of different economies. For that purpose, we analyze data for the period from 1995 to 2008, covering thirty-five sectors and thirty-nine countries. We decompose labor productivity growth by applying the shift-share method. In addition, stacked panel data estimates, fixed effects and first difference estimations investigate possible effects of the initial structural gap (share of agriculture in total employment), export of primary goods, exchange rate depreciation and educational level on the structural component of productivity growth.

Keywords: Structural Transformation, Labor Productivity, Economic Growth.

JEL Classification: C33, O47

^a Mestrando em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ). E-mail: adriano.eduarte@gmail.com

^b Doutora em Economia pela EPGE/FGV. Professora do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), integrante do Grupo de Pesquisa em Econometria (GPE/UFES). E-mail: mariana.ferreira.00@ufes.br

1. Introdução

Diferentes vertentes da moderna teoria de crescimento ainda buscam compreender por que alguns países não conseguem crescer ou por que são tão pobres em relação a outros. Conforme as economias se desenvolvem, ocorre um processo de realocação da força de trabalho entre os setores, o qual foi denominado “transformação estrutural”. Um processo de transformação estrutural bem-sucedido envolve redução da parcela da participação da agricultura sobre o mercado de trabalho, crescente participação da atividade econômica urbana envolvendo o setor industrial e de serviços modernos e transição entre as taxas de mortalidade e natalidade (AKKUS; TIMMER, 2008). Países que hoje se encontram em um estágio avançado do desenvolvimento econômico foram aqueles que se mostraram mais hábeis em diversificar suas economias para além da agricultura, em direção a atividades econômicas modernas e mais produtivas (MCMILLAN; RODRIK; VERDUZCO-GALLO, 2014).

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o processo de transformação estrutural e avaliar a participação desse processo sobre os ganhos de produtividade de diferentes economias. Para isso, serão utilizados dados da World Input-Output Database (WIOD), Penn World Table (PWT 7.1) e World Integrated Trade Solutions (WITS) cobrindo o período de 1995 a 2008, para trinta e cinco setores e trinta e nove países.

Com vistas a caracterizar o processo de transformação estrutural, as taxas de crescimento da produtividade do trabalho de trinta e nove países serão decompostas mediante a aplicação do método *shift-share*, tal como proposto por Szirmai e Timmer (2000). Por meio da decomposição *shift-share*, serão identificados três componentes: intrassetorial, estático e dinâmico. O componente intrassetorial se refere ao somatório do crescimento da produtividade do trabalho em cada um dos setores, ponderado pela participação setorial no valor adicionado no início do período. O componente estrutural do crescimento da produtividade é dado pela soma dos outros dois componentes: estático e dinâmico. O componente estático (da transformação estrutural) considera produtividade setorial constante e permite variação da participação setorial no total de empregos. Por sua vez, o componente dinâmico (da transformação estrutural) permite que tanto a produtividade quanto a participação do setor no total de empregos variem no tempo.

Adicionalmente, a fim de compreender as diferentes trajetórias adotadas pelos países ao longo do tempo, uma vez identificado o componente estrutural do crescimento da produtividade, este trabalho investigará possíveis determinantes do impacto da transformação estrutural sobre o crescimento da produtividade, por intermédio de três exercícios econométricos a partir de modelos de painel empilhado, de efeitos fixos e em primeira diferença.

Dentre os determinantes elencados, será avaliado o papel do capital humano como indutor do crescimento da produtividade agregada por intermédio do processo de transformação estrutural. O presente artigo inova, contribuindo para a literatura na qual se insere, ao fazer uso de dados desagregados setorialmente. Como *proxy* para o nível educacional setorial, será utilizada a participação das horas trabalhadas por trabalhadores

que possuem alta qualificação (do inglês, *high-skilled persons engaged*) no total das horas trabalhadas em cada setor. Dessa forma, quantifica-se o emprego relativo de capital humano com maior capacitação sobre a geração de valor adicionado. Essa opção metodológica, além de contornar críticas relacionadas à adoção de medidas problemáticas, tais como média de anos de escolaridade por país, será capaz de fornecer um indicador mais preciso, que varia conforme o setor analisado e que, portanto, permite captar a heterogeneidade setorial.

A partir dos resultados dos exercícios, serão apresentadas evidências que corroboram a hipótese de um processo de *catch-up* asiático, além de impactos heterogêneos conforme as condições econômicas e regionais de cada país. Nesse contexto, as conclusões vão ao encontro das de Porcile (2010), Herrendorf, Rogerson e Valentinyi (2014) e Foster-McGregor e Verspagen (2016), as quais apontam que o processo de transformação estrutural contribui, principalmente em economias de baixa renda, para a redução da heterogeneidade estrutural e para ganhos de produtividade.

Os resultados para a economia brasileira sugerem que o rumo tomado após a década de oitenta desencadeou uma série de limitações, do ponto de vista produtivo. A realocação de trabalho para setores de menor produtividade média, maior informalidade e menores exigências operacionais contrasta com os caminhos trilhados pelos países do continente asiático.

Além dessa introdução, este trabalho possui outras quatro seções. Na seção 2 será revisada brevemente a literatura de transformação estrutural, com ênfase nos trabalhos recentes que se propuseram, de forma semelhante, a analisar a relação entre a transformação estrutural e o crescimento da produtividade. Na seção 3 será apresentada a decomposição *shift-share* do crescimento da produtividade do trabalho. Na seção 4, serão realizados três exercícios econométricos, os quais objetivam apontar os determinantes do processo de transformação estrutural. Por fim, a seção 5 conclui.

2. Uma Breve Revisão da Literatura

Estudos acerca da transformação estrutural possuem seu espaço consolidado na literatura de crescimento econômico. Desde os trabalhos seminais, dentre os quais pode-se citar Lewis (1954), Clark (1957), Kuznets (1955), Baumol (1967), Kuznets (1973) e Pasinetti (1981), muito se tem avançado no que diz respeito tanto a abordagens teóricas quanto empíricas.

Para os objetivos almejados por este trabalho, duas características do crescimento econômico moderno elencadas por Kuznets (1973) merecem ser destacadas: a taxa de crescimento da produtividade e o processo de transformação estrutural, este caracterizado como a transição da mão de obra da agricultura para indústria e, em seguida, para serviços. Tão importante quanto as dinâmicas internas dessas duas características seriam também as interações entre elas, uma vez que seus movimentos atuam constantemente no processo de crescimento econômico.

Por sua vez, Einloft, Gabardo e Pereima (2017), em sua completa revisão desta literatura, destacaram os trabalhos de Clark (1957) e Pasinetti (1981) como contribuições importantes no processo de adoção e disseminação do conceito de transformação estrutural na literatura de desenvolvimento econômico ao longo do tempo, não apenas no que tange aos experimentos empíricos, mas também às contribuições teóricas.

A relevância de altos níveis de produtividade agregada para a prosperidade das economias já foi extensamente documentada. Mais recentemente, a moderna literatura de crescimento, conforme desenvolvem-se os modelos teóricos e as técnicas de obtenção e tratamento dos dados, tem se dedicado a investigar as implicações de diferentes níveis de produtividade setorial para a produtividade agregada das economias, de maneira a estabelecer uma melhor compreensão acerca do estágio de desenvolvimento em que elas se encontram.

Nesse contexto, trabalhos como Akkus e Timmer (2008), Duarte e Restuccia (2010), McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014), Berger e Frey (2016), Diao, McMillan e Rodrik (2017) e Diao, Harttgen e McMillan (2017) avaliaram o crescimento da produtividade do trabalho, apresentando resultados para diferentes regiões e países no que se refere à contribuição da transformação estrutural para o aumento da produtividade agregada.

Dentre os trabalhos mais recentes ressalta-se o de Herrendorf, Rogerson e Valentinyi (2014), que reuniu os resultados obtidos por outros trabalhos teóricos e empíricos a respeito do impacto do componente estrutural no processo de desenvolvimento. Os autores realizaram uma avaliação da relação entre transformação estrutural e efeitos sobre a renda, preços relativos e diferenças tecnológicas, e apresentaram uma visão alternativa, baseada em Buera e Kaboski (2012).

Relacionando a transformação estrutural com a evolução do padrão tecnológico, Berger e Frey (2016) analisaram a influência do progresso tecnológico e das recentes transformações tecnológicas sobre o mercado de trabalho. O trabalho se fundamentou em uma análise empírica acerca das variações na produtividade dos setores nos países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a contribuição destas para a realocação da mão de obra, e para a distribuição de renda entre trabalhadores de diferentes níveis de capacitação.

A relação entre transformação estrutural e Estado foi avaliada por Stiglitz (2017). O autor apresenta conclusão semelhante à de Akkus e Timmer (2008), ao sustentar que políticas públicas são um instrumento com grande potencial para facilitar o processo de transformação estrutural e reduzir seus efeitos colaterais, desde que usadas de forma eficiente na integração dos setores, de maneira a estimular o ganho de produtividade nos mesmos. A falta dessa integração almejada conduz, em momentos de crescimento econômico, a um aumento do *gap* intersetorial, acirrando as diferenças de nível e distribuição de renda no setor rural.

Alguns trabalhos buscaram avaliar as variações da taxa de crescimento da produtividade do trabalho agregada por meio da decomposição *shift-share* da produtividade em componentes intrassetoriais e resultantes da transformação estrutural.

McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014) a partir de uma amostra de vinte e nove países em desenvolvimento e oito desenvolvidos que abrangem regiões da África, Ásia, América Latina, Europa e Estados Unidos, cobrindo o período de 1990 a 2005, decompueram a produtividade do trabalho e procuraram apontar as possíveis variáveis que determinam o efeito heterogêneo da transformação estrutural sobre a produtividade nos diversos países, a partir de estimações econométricas. Com o mesmo intuito, Ferreira e Silva (2015), a partir da decomposição de McMillan e Rodrik (2011) e da utilização de um modelo de quatro setores calibrado para nove países da América Latina, procuraram contrastar o comportamento da produtividade agregada nos últimos vinte anos aos níveis atingidos entre 1950 e 1970. Ávila, Ávila e Britto (2017) utilizaram dados para 40 países durante o período de 1995 até 2007 e realizaram a decomposição da produtividade agregada nos fatores intrasetorial e termo estrutural. Este estudo avançou em relação aos que já empregavam o método *shift-share* ao discriminar o termo estrutural em efeitos de mercado externo e interno.

O presente artigo emprega a metodologia empírica proposta por McMillan e Rodrik (2011), objetivando decompor o crescimento da produtividade agregada do trabalho entre efeito intrasetorial e efeito oriundo da transformação estrutural, a qual produz impacto positivo quando realoca recursos para setores relativamente mais produtivos. Além de avaliar os determinantes já analisados pela literatura supracitada, este trabalho testa a hipótese de que o nível educacional produz efeitos positivos e significativos para o aumento da produtividade agregada do trabalho e, portanto, tem o potencial de contribuir positivamente ao longo do processo de transformação estrutural.

3. Decomposição do Crescimento da Produtividade do Trabalho

3.1. Metodologia

Nesta seção, será apresentada a metodologia de decomposição do crescimento da produtividade do trabalho nos países selecionados da amostra. O intuito é individualizar a parcela da variação no crescimento da produtividade agregada do trabalho resultante da transformação estrutural e a parte que diz respeito à variação da produtividade internamente às dinâmicas de cada setor. A análise utilizará o método *shift-share* para decomposição, nos moldes propostos por Szirmai e Timmer (2000), o qual é amplamente adotado pelos trabalhos aplicados desta literatura.

Por definição, a produtividade agregada do trabalho (γ_t) em um determinado ano t é dada pela razão entre o valor adicionado (Y_t) e a força de trabalho empregada (L_t) neste mesmo ano. Tem-se, portanto, que para cada setor i e ano t , a produtividade do trabalho pode ser definida como:

$$\gamma_{it} = \frac{Y_{it}}{L_{it}} \quad (1)$$

No mais, a produtividade do trabalho agregada de uma economia, avaliada no ano t , pode ser escrita da seguinte maneira:

$$\gamma_t = \frac{Y_t}{L_t} = \sum_i Y_{it} / \sum_i L_{it} \quad (2)$$

Dessa forma, é possível reescrever a Equação (2) como a soma ponderada da produtividade de cada setor, onde os pesos são as respectivas participações setoriais no total de empregos. Logo:

$$\gamma_t = \sum_i \gamma_{it} \frac{L_{it}}{L_t} \quad (3)$$

Aplicando primeira diferença em (3):

$$\Delta\gamma_t = \sum_i \Delta\gamma_{it} \frac{L_{i,t-1}}{L_{t-1}} + \sum_i \gamma_{i,t-1} \Delta \frac{L_{it}}{L_t} + \sum_i \Delta\gamma_{it} \Delta \frac{L_{it}}{L_t} \quad (4)$$

Dividindo (4) por γ_{t-1} para obter a variação percentual, encontra-se:

$$\frac{\Delta\gamma_t}{\gamma_{t-1}} = \sum_i \frac{\Delta\gamma_{it}}{\gamma_{i,t-1}} \frac{Y_{i,t-1}}{Y_{t-1}} + \sum_i \frac{\gamma_{i,t-1}}{\gamma_{t-1}} \Delta \frac{L_{it}}{L_t} + \sum_i \frac{\Delta\gamma_{it}}{\gamma_{t-1}} \Delta \frac{L_{it}}{L_t} \quad (5)$$

O primeiro termo à direita da igualdade, denominado termo intrasetorial, é dado pelo somatório, para todos os setores da economia, da taxa de crescimento da produtividade setorial ponderado pela participação do setor no valor adicionado no início do período, ou seja, captura a evolução das produtividades setoriais, dado que o peso de cada setor da economia no total do valor adicionado se mantém constante. Os dois componentes adicionais dizem respeito ao efeito da transformação estrutural. Segundo Szirmai e Timmer (2000), uma vez que as produtividades setoriais apresentam não apenas níveis distintos, mas também diferentes taxas de crescimento, a realocação dos recursos produz efeitos estáticos e dinâmicos.

O segundo termo à direita da igualdade reflete o componente estático da transformação estrutural, determinado pela soma, para todos os setores, da variação da participação setorial no total de empregos ponderada pela produtividade relativa do setor no período inicial. Dessa forma, ele mede a variação da produtividade decorrente da realocação de mão-de-obra entre os setores, mantendo fixas as produtividades setoriais nos níveis iniciais do período.

O terceiro e último termo se refere ao componente dinâmico da transformação estrutural, por meio do qual é medida a participação da interação entre a variação da produtividade do trabalho e a mudança na composição da participação setorial em relação ao total de empregos da economia.

O sinal do componente dinâmico é, em geral, negativo, tendo em vista que a maioria dos setores apresentam uma relação inversa entre uma mudança da produtividade e alocação de mão-de-obra. Entretanto, esse comportamento pode apresentar sinal positivo durante períodos em que a maior parte dos setores apresenta crescimento de produtividade e atrai, simultaneamente, mais recursos, tal como em episódios de reestruturação econômica

3.2. Base de Dados e Fatos Estilizados

Para a decomposição do crescimento da produtividade do trabalho, foram obtidos da *Socio Economic Accounts*, um dos componentes da *World Input-Output Database* (WIOD), dados para valor adicionado setorial, ajustados pela paridade do poder de compra (PPP) em dólares de 2005, e para mão de obra setorial, definida como a parcela de trabalho empregada em cada setor. Tais dados cobrem o período de 1995 a 2008, trinta e cinco setores e trinta e nove países, situados nas regiões da América Latina, América do Norte, Europa, Ásia e Pacífico.¹ Além disso, os setores que compõem esta classificação foram agregados em nove grandes setores, de acordo com a *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (ISIC Rev. 3), para que a análise se tornasse mais intuitiva.²

Em uma primeira investigação dos dados obtidos, torna-se explícito que o desempenho da produtividade do trabalho diverge entre os países de acordo com o tamanho e nível de maturidade dos setores, conduzindo a diferentes resultados entre as regiões.

De acordo com McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014), os *gaps* intersetoriais de produtividade são elementos que estão relacionados com o estado de subdesenvolvimento. Esses *gaps* de produtividade do trabalho apresentados pelos países tendem a se diferenciar de acordo com as regiões em que estão inseridos, sendo maiores em países em que ainda se encontram em processo de desenvolvimento e tendendo a diminuir conforme os países alcançam estágios mais avançados em suas economias.

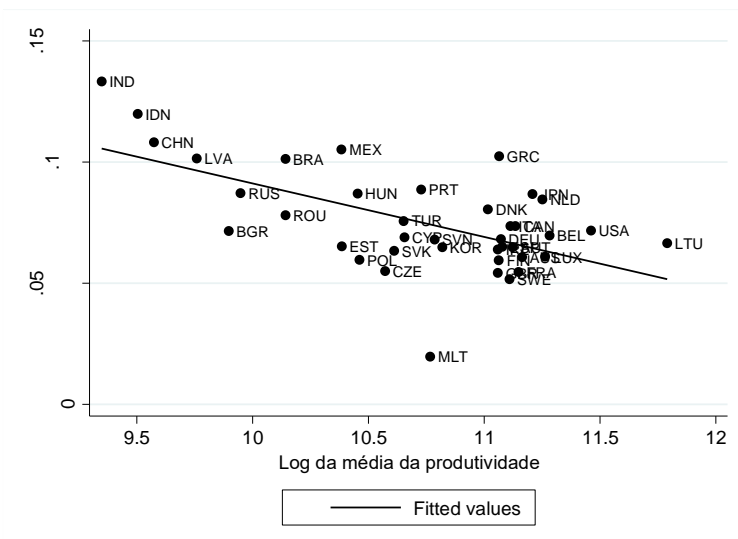
A medida adotada para mensurar o *gap* mencionado é o coeficiente de variação (C.V.) do logaritmo da produtividade do trabalho setorial de cada país. A partir da Figura

¹ A listagem completa dos países que compõem a amostra está descrita na Tabela 1.

² Esta agregação segue a classificação padrão da literatura e pode ser consultada no Apêndice A.

1, pode-se observar a relação negativa entre a produtividade agregada da economia e o *gap* intersetorial. A tendência é de que os *gaps* se reduzam conforme a produtividade média da economia aumenta. Como avaliado por Ávila, Ávila e Britto (2017), maiores *gaps* indicam uma maior heterogeneidade na estrutura produtiva dos países, condição majoritariamente presente em países em desenvolvimento.

Figura 1 - Relação entre os gaps de produtividade intersetorial e produtividade do trabalho



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da World Input-Output Database (2014).

De acordo com esse indicador, observa-se que Índia (0,13), Indonésia (0,12), China e México (0,11) e, por fim, Brasil e Grécia (0,10) apresentam os mais elevados *gaps* intersetoriais, enquanto Malta (0,02) e Reino Unido (0,05) os mais baixos. Aos países com maiores produtividades agregadas médias estão associados, conforme esperado, menores coeficientes de variação, indicando menor heterogeneidade intersetorial.

A heterogeneidade estrutural é prejudicial às economias na medida em que está diretamente relacionada a maiores níveis de subemprego e a assimetrias de produtividade do trabalho, tanto entre os setores como também internamente a eles (PORCILE, 2010). Economias em desenvolvimento, em particular, tendem a apresentar graus de heterogeneidade estrutural mais elevados e persistentes e, portanto, em países que se encontram em estágios menos avançados de desenvolvimento, a transformação estrutural possui papel relevante.

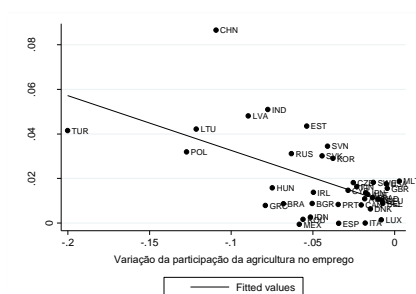
Conforme destacado por McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014), a relação inversa entre heterogeneidade estrutural e produtividade agregada explicita a capacidade de a transformação estrutural fomentar o processo de convergência entre as economias. A

realocação de trabalho dos setores de baixa produtividade em direção aos setores mais produtivos é um movimento que possui potencial para aumentar a produtividade agregada da economia, minorando, nesse processo, diferenças intersetoriais.

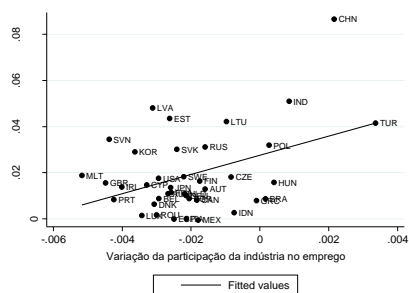
Visto que a transformação estrutural é capaz de alavancar a produtividade agregada e contribuir para a convergência, torna-se interessante compreender o comportamento dos países da amostra no que se refere à realocação da força de trabalho entre os setores da economia. A Figura 2 contrasta a participação da agricultura, indústria e serviços no total de empregos com o crescimento anual composta da produtividade agregada desses países durante o período analisado.

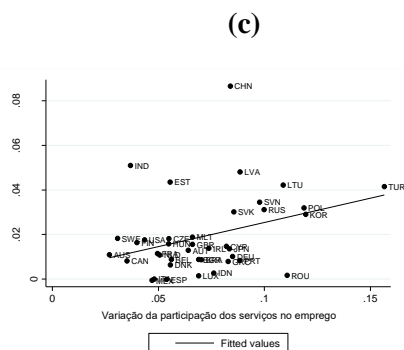
Figura 2 - Relação entre a participação da agricultura (a), indústria (b) e serviços (c) no total de empregos e o crescimento anual composta da produtividade agregada

(a)



(b)





Fonte: Elaboração própria com base nos dados da World Input-Output Database (2014).

Apenas para a agricultura é possível observar relação negativa entre o crescimento anualizado da produtividade agregada e a variação da participação setorial no emprego. Adicionalmente, a partir da Figura 2(a), pode-se afirmar que em todos os países, exceto Malta (0,28%), houve realocação da mão de obra da agricultura em direção a outros setores da economia, com destaque para a Turquia (-20,44%), China (-12,64%) e Polônia (-12,08%).

No que diz respeito à indústria (Figura 2b), a maioria dos países experimentou redução na participação do emprego, com exceção de Turquia (0,38%), China (0,24%) e Índia (0,10%) e também de Brasil e Hungria, ainda que em menor escala. O resultado, contudo, não surpreende, uma vez que vai ao encontro daqueles já documentados pela literatura. Conforme descrito, por exemplo, por Herrendorf, Rogerson e Valentinyi (2014), a parcela de participação do trabalho na agricultura e indústria tende a diminuir conforme o nível de desenvolvimento econômico dos países aumenta.

Esse movimento é acompanhado pelo aumento da participação do setor de serviços no total de empregos das economias, conforme pode ser verificado para todos os países da amostra, na Figura 2(c). Isso ocorre porque a importância da transformação estrutural varia de acordo com o nível de renda. Foster-McGregor e Verspagen (2016) observam que a transformação estrutural tende a possuir maior importância conforme a economia se move de uma condição de baixa renda para média renda, sendo seus efeitos sobre a produtividade e crescimento econômico reduzidos em estágios mais avançados de desenvolvimento. Em algumas economias, após o tradicional processo de realocação da mão de obra da agricultura para a indústria e conseqüente ganho de produtividade e renda, ocorre algo semelhante a um segundo estágio da transformação estrutural, em que há a realocação da mão de obra para o setor de serviços. Em altos níveis de renda, contudo, a transformação estrutural perde o protagonismo devido à redução da heterogeneidade estrutural.

Essa transição é crucial para determinar o desempenho da produtividade agregada dos países e para que o processo de transformação estrutural seja bem-sucedido, principalmente em ambientes com maior heterogeneidade estrutural. Isso porque, na maior parte dos países em desenvolvimento, o setor de serviços é historicamente marcado pelas

atividades de baixa produtividade e com pouca intensidade em tecnologia e capacitação (atividades *low-skilled*), apresentando, inclusive, altos níveis de trabalho informal. Esse resultado é sustentado por Duarte e Restuccia (2010), Diao, Harttgen e McMillan (2017) e Ferreira e Silva (2015) e apontado como um dos principais gargalos produtivos responsáveis pelo atraso relativo do crescimento da produtividade da América Latina e África.

3.3. Resultado da Decomposição

A relação inversa entre a participação da transformação estrutural sobre o crescimento da produtividade agregada e os *gaps* de produtividade, tal como documentado por Herrendorf, Rogerson e Valentinyi (2014), pode ser observada a partir da decomposição *shift-share* do crescimento da produtividade. Os resultados para cada país da amostra podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Taxa de crescimento da produtividade agregada do trabalho por país entre 1995 e 2008

País WIOD	Sigla	1995-2008			Taxa de Crescimento Anual Composta da Produtividade
		Efeito intersetorial	Efeito estrutural		
			Componente estático	Componente dinâmico	
Austrália	AUS	1,05%	0,30%	-0,26%	1,09%
Áustria	AUT	1,19%	0,17%	-0,07%	1,29%
Bélgica	BEL	0,94%	-0,02%	-0,04%	0,88%
Brasil	BRA	0,78%	0,20%	-0,12%	0,86%
Bulgária	BGR	0,89%	0,80%	-0,32%	1,37%
Canadá	CAN	1,02%	-0,12%	-0,08%	0,82%
China	CHN	7,98%	0,87%	-0,19%	8,66%
Chipre	CYP	0,96%	0,57%	-0,07%	1,47%
Rep. Tcheca	CZE	1,95%	0,12%	-0,25%	1,81%
Dinamarca	DNK	0,72%	0,00%	-0,08%	0,64%
Estônia	EST	5,84%	-0,12%	-1,37%	4,35%
Finlândia	FIN	1,74%	-0,05%	-0,05%	1,64%
França	FRA	1,19%	0,01%	-0,05%	1,14%
Alemanha	DEU	0,85%	0,21%	-0,06%	1,01%
Grécia	GRC	1,44%	0,47%	-1,12%	0,79%
Hungria	HUN	1,68%	0,59%	-0,69%	1,58%

Índia	IND	4,29%	1,00%	-0,20%	5,10%
Indonésia	IDN	0,81%	0,82%	-1,36%	0,27%
Irlanda	IRL	1,16%	0,42%	-0,20%	1,37%
Itália	ITA	-0,08%	0,13%	-0,05%	0,00%
Japão	JPN	1,37%	0,01%	-0,02%	1,35%
Coréia do Sul	KOR	2,81%	0,52%	-0,42%	2,91%
Lituânia	LTU	5,90%	0,10%	-1,77%	4,22%
Luxemburgo	LUX	-0,13%	0,46%	-0,19%	0,14%
Letônia	LVA	4,29%	0,99%	-0,46%	4,81%
Malta	MLT	1,85%	0,10%	-0,07%	1,88%
México	MEX	-0,85%	1,07%	-0,28%	-0,05%
Holanda	NLD	1,37%	-0,26%	-0,03%	1,08%
Polônia	POL	2,50%	1,19%	-0,49%	3,20%
Portugal	PRT	0,47%	0,49%	-0,13%	0,84%
Romênia	ROU	2,78%	1,19%	-3,80%	0,16%
Rússia	RUS	2,57%	0,76%	-0,22%	3,11%
Eslováquia	SVK	3,42%	0,03%	-0,44%	3,01%
Eslovênia	SVN	2,29%	1,36%	-0,20%	3,45%
Espanha	ESP	-0,41%	0,53%	-0,13%	-0,01%
Suécia	SWE	1,91%	0,00%	-0,09%	1,83%
Turquia	TUR	2,81%	2,01%	-0,67%	4,15%
Reino Unido	GBR	1,58%	0,04%	-0,06%	1,56%
Estados Unidos	USA	1,92%	-0,12%	-0,04%	1,76%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da World Input-Output Database (2014).

Conforme pode ser observado a partir da decomposição, a transformação estrutural exerce considerável influência sobre o resultado produtivo dos trinta e nove países que compõem a amostra, apresentando, majoritariamente, efeito positivo sobre o crescimento da produtividade. No mais, é possível afirmar que a transformação estrutural apresenta menor participação sobre o crescimento agregado da produtividade em países desenvolvidos, uma vez que, nesses países, os *gaps* produtivos são relativamente menores devido ao estágio mais avançado do processo de desenvolvimento econômico. Nesse caso, o desempenho dos setores e, portanto, a produtividade intrassetorial, afeta em maior medida a produtividade agregada.

Pode-se verificar também diferenças nas taxas de crescimento da produtividade no período se observadas em âmbito regional, conforme apresentado pela Tabela 2. Os resultados são referentes à média simples do crescimento da produtividade agregada dos países que compõem cada um dos cinco grupos regionais, sendo eles: América Latina

(Brasil e México), América do Norte (Estados Unidos e Canadá), Ásia (China, Coreia do Sul, Índia, Indonésia e Turquia), Pacífico (Japão e Austrália) e Europa (países restantes).

Tabela 2 - Taxa de crescimento da produtividade agregada do trabalho por região no período de 1995 a 2008 (%)

Região	Crescimento anual	Efeito interno	Efeito estrutural		
			Componente estático	Componente dinâmico	Taxa de Crescimento Anual Composta da Produtividade
América Latina	0,40	-0,03	0,63	-0,20	0,44
América do Norte	1,29	1,47	-0,12	-0,06	-0,18
Europa	1,74	1,82	0,37	-0,45	-0,08
Ásia	4,22	3,74	1,05	-0,57	0,48
Pacífico	1,22	1,21	0,15	-0,14	0,01

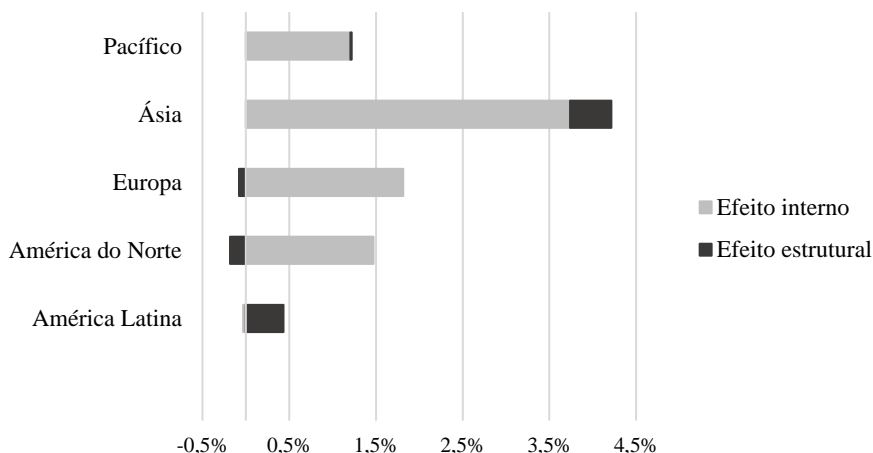
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da World Input-Output Database (2014).

De forma geral, a Ásia apresentou resultados muito superiores às outras regiões, sendo o efeito interno responsável por aproximadamente 88,6% do crescimento da produtividade. Com exceção da América Latina (-0,03%), em todas as regiões o componente intrassetorial apresentou resultados positivos e superiores à contribuição da transformação estrutural. Resultados positivos referentes à transformação estrutural foram encontrados em três das cinco regiões, excetuando-se a América do Norte (-0,18%) e a Europa (-0,08). A contribuição negativa nessas regiões pode ser explicada pelo estágio de desenvolvimento dos países que as compõem. Uma vez que, em média, houve o crescimento da produtividade agregada nos países desses grupos, os efeitos adversos da contribuição negativa do componente estrutural foram atenuados pelo componente intrassetorial.

A Figura 3 evidencia as consequências da direção tomada pelas economias de cada região em suas trajetórias de transformação estrutural. Bah (2011) afirma que o processo de transformação estrutural asiático, com destaque para a China e Índia, é o que mais se assemelha àquele realizado no passado por economias hoje desenvolvidas. Isso porque o

início do seu processo de realocação do trabalho se deu em direção a setores industriais de alta produtividade.

Figura 3 - Taxa de crescimento da produtividade agregada por região, entre 1995 e 2008



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da World Input-Output Database (2014).

Os resultados apresentados pela Figura 3, em convergência com os obtidos por Foster-McGregor e Verspagen (2016), mostram que, para as economias asiáticas, os ganhos de produtividade do trabalho foram majoritariamente oriundos da mudança da produtividade intrasetorial, em vez de obtidos a partir movimentos entre setores. Esse comportamento é característico dos países que já passaram por um período de realocação de trabalho da agricultura para setores industriais e alcançaram patamares mais elevados em termos de renda, alcançando uma segunda fase da transformação estrutural em direção ao setor de serviços. Em países que ainda não finalizaram essa etapa, mesmo dentro da própria região, a transformação estrutural ainda possui relevância sobre o crescimento econômico.

Outro caminho foi adotado, por exemplo, pelas economias da América Latina, nas quais o baixo nível de produtividade intrasetorial são fruto de um processo histórico, conforme documentado por Ferreira e Silva (2015). Em países em desenvolvimento, o setor de serviços possui caracteristicamente problemas de baixa produtividade e baixa inserção de tecnologia e, como resultado, tende a alocar a grande parcela da mão de obra oriunda de setores de menor produtividade para atividades também de baixa produtividade.

Conforme sustentam Ávila, Ávila e Britto (2017), um setor com produtividade aquém da capacidade da economia reduz a produtividade agregada da economia quando sua participação aumenta, em detrimento da redução da participação de setores de alta produtividade. Nesse sentido, a Tabela 3 apresenta a participação da transformação

estrutural sobre o crescimento da produtividade regional, considerando-se nove setores: agricultura (AGR), indústria extrativa (MIN), manufatura (MAN), utilidade pública, mais especificamente no que tange ao fornecimento de água, gás e energia (UTP), construção (CON), comércio (COM), transporte, armazenagem, correios e informação (TTI), atividades financeiras, imobiliárias e serviços prestados às empresas (FIN) e administração pública, serviços sociais, comunitários e governamentais (ADP).

Tabela 3 - Impacto da transformação estrutural no crescimento da produtividade setorial por região durante 1995 e 2008 (%)

Região	AGR	MIN	MAN	UTP	CON	COM	TTI	FIN	ADP	TOTAL
América Latina	-0,15	-0,05	-0,09	-0,04	0,14	0,10	0,06	0,42	0,05	0,44
América do Norte	-0,06	0,00	-0,29	-0,04	0,05	-0,01	-0,02	0,16	0,03	-0,18
Europa	-0,16	-0,05	-0,40	-0,07	0,10	0,12	-0,09	0,44	0,03	-0,08
Ásia	-0,33	-0,19	-0,06	-0,05	0,07	0,28	0,19	0,49	0,07	0,48
Pacífico	-0,07	0,09	-0,36	-0,03	0,01	-0,14	-0,01	0,26	0,26	0,01

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da World Input-Output Database (2014).

Dos resultados reportados³ pela Tabela 3, deve-se destacar que a participação da manufatura (MAN) apresentou efeito negativo em todas as regiões. A importância desse setor reside em sua capacidade de expansão em economias em desenvolvimento, nas quais o setor de serviços não possibilita alavancar a produtividade a altos níveis. O resultado negativo é fruto da realocação de mão de obra do setor manufatureiro em direção a outros, restando, portanto, analisar a direção e a natureza desta realocação.

Nesse contexto, registram-se, de maneira análoga, contribuições negativas por parte da crescente participação da administração pública, dos serviços sociais, comunitários e governamentais (ADP) e construção (CON), que são considerados setores de baixa produtividade média. Dessa forma, mesmo nos países em desenvolvimento a mão de obra se deslocou para setores de baixa produtividade agregada. Portanto, ainda que a contribuição da transformação estrutural tenha sido positiva nesse período, está muito aquém do desejável e do potencial intrínseco dessas economias. Nos países desenvolvidos, esses efeitos podem ser mitigados pela alta produtividade interna dos setores, pelo maior nível geral de produto resultante e pela maior homogeneidade entre próprios setores. Entretanto, em países em desenvolvimento, este perfil de realocação pode se revelar um preocupante obstáculo.

Deve-se ainda destacar, brevemente, o resultado para a economia brasileira, que corrobora o peso do setor de serviços sobre a produtividade agregada do país. A Figura 4

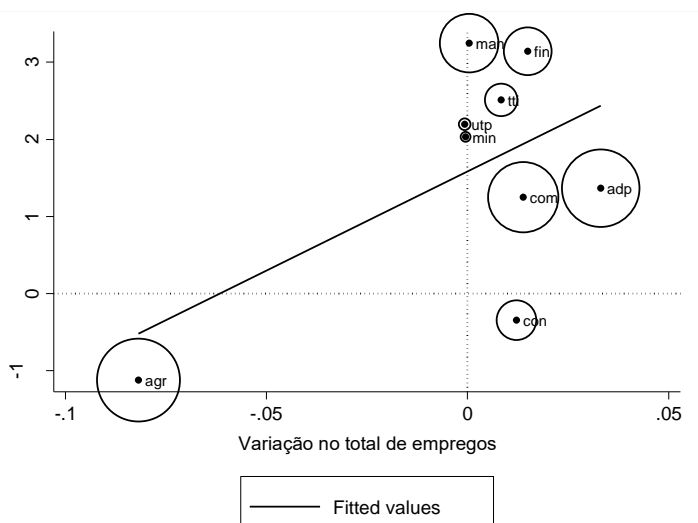
³ Não será dado destaque à expressiva participação positiva da transformação estrutural registrada no setor de atividades financeiras, imobiliárias e serviços prestados às empresas (FIN), o qual apresenta conhecidas deficiências no que concerne ao cômputo adequado de seu valor adicionado.

encontra-se em consonância com Arbache (2010), que sustentou que o setor de serviços praticamente determina os contornos da economia brasileira. Segundo o autor, a partir da década de 1980, houve substancial mudança na estrutura produtiva do Brasil, de maneira que a participação do setor de serviços tornou-se expressiva, em detrimento da indústria e da agricultura.

Contudo, o crescimento da participação do setor de serviços não foi acompanhado de elevação da renda média, alteração da composição da demanda, crescimento da indústria ou aumento da produtividade. Conseqüentemente, não houve desenvolvimento deste setor, ao contrário do que pode ser observado em países com maior nível de industrialização (ARBACHE, 2012). É, portanto, possível afirmar que a participação do setor de serviços elevou-se mais devido à perda de dinamismo de outros setores do que refletindo ganhos do seu próprio dinamismo.

Como é possível observar na Figura 4, aos setores pouco produtivos, tais como comércio (COM) e administração pública, dos serviços sociais, comunitários e governamentais (ADP), os quais já possuíam alta participação relativa no total de empregos em 1995, foi alocada uma parcela ainda maior de mão de obra. Uma possível explicação reside no fato de estes serem setores de baixo custo relativo de entrada, baixa exigência de capacitação do trabalho e reduzido nível de tecnologia, facilitando, portanto, a realocação mencionada.

Figura 4 - Correlação entre a produtividade setorial e a variação na participação sobre o total de empregos no Brasil, 1995-2008



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da World Input-Output Database (2014).

Nota: As circunferências fazem referência à participação do setor no total de empregos em 1995.

Conforme Ávila, Ávila e Britto (2017) destacaram, o crescimento do setor de serviços brasileiro teve consequências negativas para o crescimento da produtividade agregada, sendo o Brasil uma das poucas economias em uma amostra de quarenta países a apresentar esse resultado, acompanhada apenas por Espanha e Itália, mas com desdobramentos ainda piores.

Além da expansão de setores pouco produtivos, os ganhos em setores importantes (como a manufatura, indústria extrativa e eletricidade, gás e água) foram praticamente nulos. Por sua vez, os obtidos com transporte, armazenagem, correios e informação (0,84%) e atividades financeiras, imobiliárias e serviços prestados às empresas (1,50%) nesse contexto são benéficos, entretanto, são mais do que compensados pelos resultados nos demais setores.

Em suma, para a economia brasileira, que apresenta um dos maiores *gaps* de produtividade setorial da amostra analisada e produtividade agregada aquém das encontradas em países desenvolvidos, a contribuição da transformação estrutural, ainda que positiva, ocorreu em setores de baixa produtividade média.

4. Determinantes da Transformação Estrutural

Uma vez realizado o exercício de decomposição do crescimento da produtividade do trabalho e identificado o componente que reflete a participação da transformação estrutural, essa seção busca compreender mais profundamente quais variáveis exercem maior impacto sobre ele. Para realizar a estimação do efeito dos possíveis determinantes para o desempenho do componente da transformação estrutural, serão realizadas análises de dados em painel.

4.1. Dados

Nos exercícios econométricos, serão utilizados dados agregados para trinta e nove países, abrangendo o período de 1995 a 2008. Os dados possuem periodicidade anual e, visando minorar as oscilações de curto prazo, para todas as variáveis exceto participação da agricultura no total de empregos da economia no início do período (*partagr*) foram adotadas médias referentes a quatro períodos: 1995-1998, 1999-2001, 2002-2004 e 2005-2008. A seleção das variáveis segue a especificação do trabalho de McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014), com a adição da variável “educação”.

As séries utilizadas como *proxies* para a participação da agricultura (*partagr*) e nível educacional (*educ*) foram obtidas da Socio Economic Accounts, componente da World Input-Output Database (WIOD). A *proxy* para participação da agricultura no total de empregos da economia no início do período (*partagr*) é a razão entre a mão de obra empregada na agricultura e o total de empregos, para cada país, no início de cada um dos quatro períodos considerados. Esta variável está relacionada ao *gap* estrutural entre o setor

rural e urbano. A hipótese é de que quanto maior for esse *gap* inicial, maior é a margem para ocorrência do processo de transformação estrutural. Portanto, espera-se que o seu impacto seja positivo no exercício econométrico. Ainda assim, conforme ressaltado por McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014), esse processo não é incondicional, muito menos automático.

Uma das contribuições deste trabalho consiste em estimar o impacto do nível educacional (*educ*). Para tanto, será utilizada uma série histórica que discrimina qualitativamente o nível do trabalho a partir do quantitativo de horas empregadas por capital humano qualificado, em detrimento à usual adoção de média de anos de escolaridade, comumente adotada como *proxy* para essa variável. Mais especificamente, utiliza-se a parcela de horas trabalhadas por trabalhadores que possuem alta qualificação⁴ sobre o total de horas trabalhadas na economia de cada país. São considerados como altamente qualificados os trabalhadores que possuem, no mínimo, graduação em uma instituição de ensino superior. A hipótese é de que o nível educacional contribui positivamente para o processo de transformação estrutural, uma vez que viabiliza a promoção de setores competitivos e, concomitantemente, a relocação da mão de obra para tais setores.

A participação de bens primários na cesta de produtos exportados (*expprim*) é dada pela razão entre a exportação de produtos primários e o total exportado para cada país a partir dos dados disponíveis na World Integrated Trade Solutions (WITS) do Banco Mundial. Com a introdução desta variável, pretende-se captar as vantagens comparativas em atividades intensivas em bens primários. Essas vantagens acabam, por hipótese, por inibir um esforço maior em direção à diversificação da produção das economias. Países que se especializam nesses bens tendem a enfrentar maiores dificuldades ao longo do processo de transformação estrutural, dada a composição desses setores em relação a outros de alta produtividade. Nesse cenário, é esperado que esta variável influencie negativamente a dinâmica da transformação estrutural.

Por fim, o índice de desvalorização cambial (*desval*) baseia-se em Rodrik (2008) e é mensurado para cada país fazendo-se uso dos dados oriundos da Penn World Table (PWT 7.1) no período de 1995 a 2008. Esta medida se relaciona com as práticas comerciais realizadas e fundamenta-se na diferença entre níveis de preços dos países e competitividade. Trata-se de adotar a desvalorização cambial como potencial agente no processo de transformação estrutural, na medida em que favorece setores com elevados níveis de produtividade média, os quais, geralmente, não se encontram vinculados aos chamados *tradables*, que se beneficiam do câmbio valorizado.

A Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis consideradas nos exercícios econométricos.

⁴ Variável *high-skilled persons engaged*. Mais informações em WIOD Socio-Economic Accounts (SEA): Sources and Methods.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas das variáveis

Variável	Observações	Média	Desv. Padrão	Mínimo	Máximo
termo estrutural	156	0,0007023	0,0113798	-0,0532610	0,0474941
partagr	156	0,1282102	0,1383305	0,0141719	0,6130458
expprim	156	0,0928776	0,0896706	0,0053740	0,4856593
idesval	156	0,8089033	0,4162066	0,0884010	1,8097180
educ	156	0,1970383	0,0932577	0,0275739	0,4821319

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da World Input-Output Database (2014), World Integrated Trade Solution (2018) e Penn World Table 7.1 (2012).

4.2. Metodologia e Identificação

A partir de um modelo de painel empilhado (do inglês, *Pooled OLS*) buscar-se-á estimar, em um primeiro momento, a seguinte equação:

$$\lambda_{it} = \beta_0 + \beta_1 partagr_{it} + \beta_2 expprim_{it} + \beta_3 idesval_{it} + \beta_4 educ_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (6)$$

onde λ_{it} é o termo estrutural da produtividade agregada no país i no período t , β_0 o intercepto, $partagr_{it}$ é a participação da agricultura sobre o total de empregos da economia no país i e ano inicial do período t , $expprim_{it}$ é a razão de bens primários sobre o total de bens exportados no país i no período t , $idesval_{it}$ diz respeito ao índice de desvalorização cambial de Rodrik (2008) no país i no período t , $educ_{it}$ é o nível educacional dos trabalhadores no país i no período t e ε_{it} é o termo do erro.

Esta especificação é similar à uma estimação transversal de mínimos quadrados ordinários (MQO), compartilhando as hipóteses do estimador MQO para dados transversais, adequadas às especificidades de dados em painel. Além disso, assume-se que o comportamento é uniforme para todos os indivíduos e ao longo do tempo e que todas as observações são homogêneas.

Com o intuito de estimar os resultados de forma mais robusta, considerando a heterogeneidade existente entre os países da amostra, será estimada uma outra especificação, que leva em consideração os efeitos não observados presentes nos dados. Para a inclusão dos efeitos não observados será utilizado o modelo de efeitos fixos, devido a suas premissas condizentes com a proposta e ao resultado do teste de especificação de

Hausman, o qual rejeitou a hipótese nula⁵, apontando que os efeitos não observados provavelmente estão correlacionados com um ou mais regressores.

Objetiva-se, com a adoção deste segundo modelo, explorar a relação entre a variável dependente e os regressores, uma vez que cada país possui suas próprias características, que podem influenciar no processo de transformação estrutural. Utilizando o modelo de efeitos fixos, assume-se a possibilidade de existência de algum efeito não observado idiossincrático de cada país e invariante no tempo que possa influenciar ou viesar nossos estimadores, sendo necessário efetuar o controle desses efeitos (WOOLDRIDGE, 2010). Considerando-se, portanto, a existência de efeitos não observados de países e efeitos não observados de tempo, a seguinte equação será estimada:

$$\lambda_{it} = \beta_0 + \beta_1 partagr_{it} + \beta_2 expprim_{it} + \beta_3 idesval_{it} + \beta_4 educ_{it} + f_i + f_t + \varepsilon_{it}, \quad (7)$$

onde as variáveis explicativas são as mesmas da equação (6), com a inclusão de f_i e f_t , referentes aos efeitos fixos para cada país i e cada período de tempo t , respectivamente. A adoção de efeitos fixos para países e não para regiões fundamenta-se na hipótese de que os países possuem diferenças mesmo dentro das próprias regiões, e que ignorar essas diferenças e agrupar países por suas localizações regionais é uma simplificação que potencialmente acarretaria distorções nos resultados.

No mais, a fim de garantir maior robustez aos resultados oriundos das regressões de efeitos fixos⁶ e de aprofundar a avaliação considerando características relevantes do processo econômico, uma terceira especificação será estimada, qual seja, o modelo em primeira diferença, empregando o estimador GMM em diferenças de Arellano e Bond (1991), como segue:

$$\Delta\lambda_{it} = \alpha\Delta\lambda_{i,t-1} + \beta_1\Delta partagr_{it} + \beta_2\Delta expprim_{it} + \beta_3\Delta idesval_{it} + \beta_4\Delta educ_{it} + d_t + \varepsilon_{it}, \quad (8)$$

cujas variáveis explicativas são as mesmas adotadas na equação 6, com a adição de *dummies* de tempo, d_t , conforme recomendado em Roodman (2009), para a prevenção de correlação contemporânea.

O estimador GMM em primeira diferença é adequado a estimações em que o processo em questão é, por hipótese, dinâmico, e nas quais alguns regressores possam ser endógenos ou não ser estritamente exógenos (os chamados “predeterminados”). Esse método faz uso de observações prévias como instrumentos da equação em diferenças, transformando os regressores por diferenças, permitindo o controle da endogeneidade e de efeitos heterogêneos não observados.

⁵ Teste de *Hausman*: $\chi^2(4) = 12,11$. $\text{Prob}>\chi^2 = 0,0165$.

⁶ Conforme Wooldridge (2010) aponta, se os resultados encontrados forem similares aos provenientes das estimações empregando efeitos fixos, menor a probabilidade de ter havido violação da hipótese de exogeneidade estrita.

Para avaliação do modelo, foram empregados o teste de Sargan para identificação de restrições sobreidentificadas e o teste de autocorrelação de segunda ordem de Arellano-Bond. Não houve rejeição da hipótese nula pelo primeiro, sustentando a hipótese de uma correta especificação e validade dos instrumentos adotados, e a rejeição da hipótese nula pelo segundo implica que o termo original do erro é não-correlacionado e, portanto, especificado conforme esperado.

4.3. Resultados

A Tabela 5 apresenta os resultados das estimações. As colunas (1) e (2) referem-se à especificação da equação (6), as colunas (3) e (4) à da equação (7) e, por fim, as colunas (5) e (6) à da equação (8). Apenas nas regressões (2), (4) e (6) é considerada a variável “educação”.

Tabela 5 - Resultado da estimação dos determinantes da transformação estrutural

dep: termo da transformação estrutural	Painel empilhado		Efeitos fixos		GMM em Diferenças	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Participação da Agricultura	0,01 (2,52)** *	0,017 (4,98)**	0,003 (0,03)	0,006 (0,76)	0,019 (2,29)**	0,078 (3,87)*
Exportação de Bens Primários	-0,011 (-7,88)*	-0,011 (-6,73)*	-0,01 (-7,14)*	-0,005 (-2,72)***	-0,046 (-0,80)	-0,101 (-1,11)
Índice de Desvalorização Cambial	0,022 (5,63)**	0,018 (3,73)**	0,025 (11,17) *	0,020 (5,20)**	0,011 (1,82)** *	0,024 (1,73)** *
Educação		0,013 (2,86)** *		0,034 (3,86)**		0,066 (2,81)*
Constante	0,04 (2,87)** *	0,087 (9,54)*	0,001 -0,01	0,059 (3,99)**		
Variável Dependente Defasada (GMM)					0,502 (2,02)**	0,179 (2,24)**
Efeito fixo de País			Sim	Sim		
Efeito fixo de Tempo			Sim	Sim		

<i>Dummies</i> de Tempo					Sim	Sim
Número de países	39	39	39	39	39	39
N	156	156	156	156	78	78
R ²	0,54	0,56	0,18	0,26		
Especificações (GMM):						
Teste Arellano-Bond - AR(2)					0,447	0,269
Teste de Hansen (Prob > Chi2)					0,133	0,213
Número de instrumentos					8	9

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *World Input-Output Database* (2014), *World Integrated Trade Solution* (2018) e *Penn World Table 7.1* (2012).

Nota: Estatística-t robusta à heterocedasticidade entre parênteses: * $p < 0,01$, ** $p < 0,05$ e *** $p < 0,1$.

As estimações em painel empilhado corroboram os resultados do exercício econométrico de corte transversal realizado por McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014). Considerando a especificação (2), “educação” é significativa apenas a 10% de significância e afeta positivamente o termo da transformação estrutural. Todas as demais variáveis são estatisticamente significantes a 5% de significância e possuem o sinal esperado. Quando estimados os modelos de efeitos fixos (4) e em primeira diferença (6), “educação” passa a ser significativa aos níveis de 5% e 1%, respectivamente. Assim, as estimações (2), (4) e (6) apontam, em convergência com Chansarn (2010), Buera e Kaboski (2012) e Lee e Malin (2013), que o nível de escolaridade afeta positivamente o crescimento da produtividade; neste caso, especificamente, atuando sobre seu componente estrutural.

A participação da agricultura sobre o total de empregos deixa de ser significativa nas estimações que consideram efeitos fixos (regressões (3) e (4)) - evidenciando o caráter não incondicional da variável.

No que tange à condição das relações cambiais e abertura comercial, os resultados apontam, nos modelos de painel empilhado ((1) e (2)) e efeitos fixos ((3) e (4)), impacto significativo da desvalorização cambial e das exportações de bens primários sobre os ganhos de produtividade induzidos pela transformação estrutural.

Porém, ao estimar o GMM em primeira diferença ((5) e (6)), ressalta-se a relação nula entre exportações de bens primários e o componente estrutural, dada pela insignificância estatística resultante. Destaca-se também a perda de níveis de significância da variável explicativa relacionada à desvalorização cambial, relevantes apenas a 10% de significância, em comparação às demais estimações ((1) a (4)).

A transformação estrutural é capaz de gerar assimetrias entre os países, haja vista o impacto sobre a produtividade agregada das economias em desenvolvimento. Nestas, a realocação da força de trabalho em direção a setores urbanos tende a acirrar, em um primeiro momento, descompassos setoriais e regionais, agravando desigualdades comerciais e obstáculos domésticos já existentes. Nesse sentido, a capacidade de reabsorção do volume do contingente de trabalho existente na agricultura em outros setores

da economia aparenta exercer grande influência no desfecho do processo de crescimento da produtividade via transformação estrutural.

Os resultados das estimações sugerem que o nível de instrução da mão de obra é capaz de contribuir, ao longo do tempo, para a realocação deste fator em direção a setores mais produtivos, contribuindo positivamente para a expansão da participação de serviços modernos e sobre a transformação estrutural. O investimento em capital humano expande a capacidade de pesquisa e desenvolvimento regional, tal como a possibilidade de assimilação e capacitação da força de trabalho para o uso de tecnologias que se encontram na fronteira global ao longo do processo, viabilizando o aumento da participação de atividades de maior produtividade média sobre o valor adicionado.

Em contrapartida, em economias em que as condições de mercado estejam limitadas pela baixa capacitação da força de trabalho, amplia-se a possibilidade da alocação de recursos em setores pouco produtivos. Como ressaltado por Porcile (2010), esse cenário restringe o crescimento da produtividade, contribuindo para o acirramento de assimetrias produtivas intersetoriais e deterioração das condições do mercado de trabalho, impossibilitando, conseqüentemente, o crescimento econômico sustentado.

5. Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar o processo de transformação estrutural por meio da decomposição *shift-share* do crescimento da produtividade do trabalho de trinta e nove países. Além disso, a partir de modelos de painel empilhado, de efeitos fixos e em primeira diferença, investigou-se o impacto das seguintes variáveis sobre o componente estrutural do crescimento da produtividade: *gap* estrutural inicial (participação da agricultura no emprego total), exportação de bens primários, desvalorização cambial e educação.

Indo ao encontro dos resultados apresentados por Arbache (2010) e Ferreira e Silva (2015), conclui-se, a partir dos resultados apresentados, que a realocação para o setor de serviços conduziu o Brasil a um cenário pouco favorável ao crescimento da produtividade, sendo ultrapassado por países que antes possuíam menor renda e menor capacidade produtiva, como Coréia do Sul e Turquia.

No mais, também em consonância com os resultados de estudos prévios, pôde-se averiguar que o nível de instrução e capacitação do capital humano é capaz de influenciar positivamente o processo de transformação estrutural. Este trabalho procurou inovar ao estimar o impacto do nível de educação utilizando como variável *proxy* a participação dos trabalhadores altamente qualificados (*high-skilled persons engaged*) no total das horas trabalhadas em cada setor, relacionando, portanto, o desempenho da produtividade setorial ao emprego relativo de trabalho qualificado.

Referências

AKKUS, Selvin; TIMMER, Charles Peter. The Structural Transformation as a Pathway Out of Poverty: Analytics, Empirics and Politics. **Center For Global Development Working Papers**, [s.l.], n. 150, jul. 2008. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1213154>. Acesso em 16 de maio de 2019.

ARBACHE, Jorge. Produtividade no Setor de Serviços. In: CAVALCANTE, Luiz Ricardo; NEGRI, Fernanda de (Org.). **Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes**. Brasília: Ipea, 2015. Cap. 10. p. 278-301.

_____. Is Brazilian Manufacturing Losing its Drive?. **SSRN Electronic Journal**, [s.l.], abr. 2012. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2150684>. Acesso em 23 de maio de 2019.

ÁVILA, Carla Poliana Santos; ÁVILA, Jorge Luís Teixeira; BRITTO, Gustavo. O que determina a mudança estrutural? Quantificando os impactos dos mercados interno e externo. **Textos Para Discussão UFMG/Cedeplar**, Belo Horizonte, n. 568, set. 2017. Disponível em: <<https://econpapers.repec.org/paper/cdptexdis/td568.htm>>. Acesso em 16 de maio de 2019.

BAH, El-hadj M.. Structural Transformation Paths Across Countries. **Emerging Markets Finance & Trade**, [s.l.], v. 2, n. 47, p.5-19, maio 2011.

BANCO MUNDIAL. World Integrated Trade Solution. **Trade Stats**. 2017. Disponível em: <<https://wits.worldbank.org/>>. Acesso em: 23 de maio de 2019,

BAUMOL, William Jack. Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis. **The American Economic Review**, [s.l.], v. 57, n. 3, p.415-426, jun. 1967.

BERGER, Thor; FREY, Carl Benedikt. Structural Transformation in the OECD: Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work. **OECD Social, Employment and Migration Working Papers**, Paris, n. 193, 30 set. 2016. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/oec/elsaab/193-en.html>>. Acesso em 23 de maio de 2019.

BUERA, Francisco Javier; KABOSKI, Joseph. The Rise of the Service Economy. **The American Economic Review**, [s.l.], v. 6, n. 102, p.2540-2569, out. 2012.

CHANSARN, Supachet. Labor Productivity Growth, Education, Health and Technological Progress: a cross-country analysis. **Economic Analysis & Policy**, [s.l.], v. 40, n. 2, p. 249-261, set. 2010.

CLARK, Colin. **The Conditions of Economic Progress**. 3. ed. London: Macmillan, 1957. 759 p.

DIAO, Xinshen; HARTTGEN, Kenneth; MCMILLAN, Margaret. The Changing Structure of Africa's Economies. **The World Bank Economic Review**, [s.l.], v. 31, n. 2, p.412-433, 6 abr. 2017.

- DUARTE, Margarida; RESTUCCIA, Diego. The Role of the Structural Transformation in Aggregate Productivity. **Quarterly Journal Of Economics**, [s.l.], v. 125, n. 1, p.129-173, fev. 2010.
- EINLOFT, Pedro; GABARDO, Francisco Adilson; PEREIMA, João Basilio. The incorporation of structural change into growth theory: A historical appraisal. **Economia**, [s.l.], v. 18, n. 3, p.392-410, set. 2017
- FEENSTRA, Robert Christopher; INKLAAR, Robert; TIMMER, Marcel Peter. The Next Generation of the Penn World Table. **American Economic Review**, [s.l.], v. 105, n. 10, p.3150-3182, out. 2015.
- FERREIRA, Pedro Cavalcanti; SILVA, Leonardo Fonseca da. Structural transformation and productivity in Latin America. **The B.E. Journal Of Macroeconomics**, [s.l.], v. 15, n. 2, p.603-630, jan. 2015.
- FOSTER–MCGREGOR, Neil; VERSPAGEN, Bart. The Role of Structural Change in the Economic Development of Asian Economies. **Asian Development Review**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.74-93, set. 2016.
- HERRENDORF, Berthold; ROGERSON, Richard; VALENTINYI, Ákos. Growth and Structural Transformation. In: AGHION, Philippe; DURLAUF, Steven (Ed.). **Handbook of Economic Growth**. 2. ed. [s.l.]: North-Holland, 2014. Cap. 6. p. 855-941.
- KUZNETS, Simon. Economic Growth and Income Inequality. **The American Economic Review**, [s.l.], v. 45, n. 1, p.1-28, mar. 1955.
- _____. Modern Economic Growth: Findings and Reflections. **The American Economic Review**, [s.l.], v. 63, n. 3, p.247-258, jun. 1973.
- LEE, Soohyung; MALIN, Benjamin A. Education's role in China's structural transformation. **Journal Of Development Economics**, [s.l.], v. 101, p. 148-166, mar. 2013.
- LEWIS, William Arthur. Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. **The Manchester School**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.139-191, maio 1954.
- MCMILLAN, Margaret; RODRIK, Dani. Globalization, Structural Change and Productivity Growth. In: BACCETTA, Marc; JANSEN, Marion (Ed.). **Making Globalization Socially Sustainable**. Genève: Wto Secretariat, 2011. Cap. 2. p. 49-84.
- MCMILLAN, Margaret; RODRIK, Dani; VERDUZCO-GALLO, Íñigo. Globalization, Structural Change, and Productivity Growth, with an Update on Africa. **World Development**, [s.l.], v. 63, p.11-32, nov. 2014.
- PASINETTI, Luigi L. **Structural Change and Economic Growth: A Theoretical Essay on the Dynamics of the Wealth of Nations**. New York: Cambridge University Press, 1981. 300 p.

PORCILE, Gabriel. Heterogeneidade estrutural: conceito e evidências na América Latina. **Economia & Tecnologia**, Paraná, v. 21, p.65-69, abr. 2010.

RODRIK, Dani. The Real Exchange Rate and Economic Growth. **Brookings Papers On Economic Activity**, [s.l.], v. 39, n. 2, p.365-439, maio 2008.

ROODMAN, David. How to do xtabond2: an introduction to difference and system gmm in stata. **The Stata Journal**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 86-136, mar. 2009.

STIGLITZ, Joseph. Structural Transformation, Deep Downturns, and Government Policy. **NBER Working Papers**, Cambridge, n. 23794, set. 2017. Disponível em: <<https://www.nber.org/papers/w23794>>. Acesso em 16 de maio de 2019.

SZIRMAI, Adam; TIMMER, Marcel Peter. Productivity growth in Asian manufacturing: the structural bonus hypothesis examined. **Structural Change And Economic Dynamics**, [s.l.], v. 11, n. 4, p.371-392, dez. 2000.

TIMMER, Marcel Peter. et al. An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production. **Review Of International Economics**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.575-605, 10 abr. 2015.

WIOD. World Input-Output Database. **Socio Economics Accounts**. 2014. Disponível em: <<http://www.wiod.org/database/seas13>>. Acesso em: 23 de maio de 2019.

WOOLDRIDGE, Jeffrey Marc. **Econometric analysis of cross section and panel data**. 2. ed. Cambridge: Mit Press, 2010. 1096 p.

Apêndice

Tabela 6 - Discriminação dos setores e alocação em grupos setoriais

Categoria WIOD	Tradução adotada	Setor ISIC Ver.3	Grande Setor
Agriculture, Hunting, Forestry and Fishing	Agricultura	AGR	Agricultura
Mining and Quarrying	Indústria Extrativa	MIN	Indústria
Food, Beverages and Tobacco	Alimentos e tabaco	MAN	Indústria
Textiles and Textile Products	Têxteis e derivados têxteis	MAN	Indústria
Leather, Leather and Footwear	Couro, derivados e calçados	MAN	Indústria
Wood and of Wood and Cork	Madeira e derivados	MAN	Indústria
Pulp, Paper, Paper, Printing and Publishing	Papel, impressão e gráfica	MAN	Indústria
Coke, Refined Petroleum and Nuclear Fuel	Coque, Refino de petróleo e combustíveis nucleares	MAN	Indústria

Chemicals and Chemical	Químicos e produtos químicos	MAN	Indústria
Rubber and Plastics	Borracha e plástico	MAN	Indústria
Other Non-metallic Mineral	Indústria de minerais não-metálicos	MAN	Indústria
Basic Metals and Fabricated Metal	Metalurgia	MAN	Indústria
Machinery, Nec	Outras máquinas e equipamentos	MAN	Indústria
Electrical and Optical Equipment	Equipamento elétrico e óptico	MAN	Indústria
Transport Equipment	Equipamento de transporte	MAN	Indústria
Manufacturing Nec; Recycling	Outros manufaturados, reciclagem	MAN	Indústria
Electricity, Gas and Water Supply	Eletricidade, água e gás	UTP	Indústria
Construction	Construção	CON	Indústria
Sale, Maintenance and Repair of Motor Vehicles and Motorcycles; Retail Sale of Fuel	Vendas e serviços de manutenção e reparos de veículos automotores; combustíveis	COM	Serviços
Wholesale Trade and Commission Trade, Except of Motor Vehicles and Motorcycles	Comércio atacadista, exceto veículos	COM	Serviços
Retail Trade, Except of Motor Vehicles and Motorcycles; Repair of Household Goods	Comércio varejista, exceto veículos	COM	Serviços
Hotels and Restaurants	Hotéis e restaurantes	COM	Serviços
Other Inland Transport	Transporte terrestre	TTI	Serviços
Other Water Transport	Transporte aquático	TTI	Serviços
Other Air Transport	Transporte aéreo	TTI	Serviços
Other Supporting and Auxiliary Transport Activities; Activities of Travel Agencies	Outras atividades auxiliares ligadas ao transporte; atividades de agências de viagens	TTI	Serviços
Post and Telecommunications	Correio e telecomunicação	TTI	Serviços
Financial Intermediation	Intermediação financeira	FIN	Serviços
Real Estate Activities	Atividades imobiliárias	FIN	Serviços
Renting of M&Eq and Other Business Activities	Aluguel de máquinas e outras atividades empresariais	FIN	Serviços
Public Admin and Defence; Compulsory Social Security	Administração pública	ADP	Serviços
Education	Educação	ADP	Serviços
Health and Social Work	Saúde e serviço social	ADP	Serviços
Other Community, Social and Personal Services	Outros serviços sociais e pessoais	ADP	Serviços
Private Households with Employed Persons	Serviço doméstico	ADP	Serviços

Fonte: Elaboração própria com base na classificação ISIC Ver. 3.

Nota: setores ISIC Ver. 3: agricultura (AGR), indústria extrativa (MIN), manufatura (MAN), utilidade pública, mais especificamente no que tange ao fornecimento de água, gás e energia (UTP), construção (CON), comércio (COM), transporte, armazenagem, correios e informação (TTI), atividades financeiras, imobiliárias e serviços prestados às empresas (FIN) e administração pública, serviços sociais, comunitários e governamentais (ADP).