

# Relação entre emprego e tecnologia: em estudo para quarenta países (1995-2009)

## Relationship between employment and technology: a study for forty countries (1995-2009)

LUQUINI, Renan H. V. 1; SESSO FILHO, Umberto A. 2; BRENE, Paulo R. A. 3; ESTEVES, Emerson G. Z. 4; CASTRO, Gustavo H. L. 5

Recibido: 21/04/2017 • Aprobado: 25/05/2017

### Conteúdo

1. Introdução
  2. Estudos empíricos utilizando a Análise de Decomposição Estrutural (SDA)
  3. Procedimentos metodológicos
  4. Resultados e discussão
  5. Considerações finais
- Referências

#### RESUMO:

O estudo teve como objetivo calcular a Análise de Decomposição Estrutural (ADE) da variação do emprego a partir dos dados do World Input-Output Database (WIOD) para quarenta países no período 1995/2009. Como principais resultados: i) a China apresentou ganhos elevados de produtividade (-107,70%) enquanto no México ocorreu perda de produtividade (5,20%); ii) o efeito Proporção da Demanda Final diminuiu empregos nos países "desenvolvidos" e aumentou nos "em desenvolvimento" e; iii) o IME apresentou uma alta volatilidade.

**Palavras-chave:** Decomposição Estrutural, Índice de Modificação Estrutural, Tecnologia, Emprego, Insumo-Produto

#### ABSTRACT:

The study aimed to calculate the Structural Decomposition Analysis (SDA) of the employment variation from data from the World Input-Output Database (WIOD) for forty countries in the period 1995/2009. The main results were: (i) China had high productivity gains (-107.70%) while Mexico lost productivity (5.20%); (ii) the effect of the Final Demand Ratio has decreased jobs in "developed" countries and increased in the "developing"; (iii) the EMI showed high volatility.

**Key-words:** Structural Decomposition, Structural Modification Index, Technology, Employment, Input-Output

## 1. Introdução

O desemprego e o emprego são temas relevantes dentro da literatura econômica. Segundo Proni (2015), as causas assim como as estratégias de reversão do desemprego persistente têm posto em debate diferentes posicionamentos ideológicos. As variações do emprego, empiricamente, seguem as oscilações da atividade econômica (de acordo com os pressupostos da Lei de Okun). Teoricamente busca-se entender se o emprego é resultante de mecanismos inerentes ao desenvolvimento capitalista ou interferências externas ao funcionamento dos mercados, de condições estruturais ou de atributos individuais.

O presente estudo tem como objetivo calcular a decomposição estrutural da variação do número de postos de trabalho em efeitos intensidade do uso do fator, tecnologia, proporção da demanda final e volume da demanda final estimando-se as causas da variação dos postos de trabalho e o papel da mudança estrutural para o crescimento do emprego (Índice de Modificação Estrutural-IME) a partir dos dados do *World Input-Output Database* (WIOD) de quarenta países no período de 1995 a 2009. A pesquisa contribui para o entendimento do comportamento do emprego buscando verificar a influência da variação a tecnologia e mensurando os efeitos diretos e indiretos que uma modificação do mesmo tem sobre a criação ou destruição de postos de trabalho.

O presente estudo avançou em três pontos: i) tratou exclusivamente do emprego, e sua relação com a tecnologia e crescimento econômico para os quarenta países; ii) calculou a modificação estrutural da economia destacando seu impacto para a geração (ou não) de empregos e; iii) analisou uma série de tempo considerável (1995-2009) que possibilitou uma melhor verificação das variações tecnológicas.

A luz dessa explanação para atingir o objetivo proposto, o estudo está dividido em cinco seções contando com esta introdução. Na seção dois encontra-se os principais estudos utilizando a metodologia adotada. Na terceira seção encontram-se os procedimentos metodológicos, onde se apresenta inicialmente a fonte dos dados utilizados, seguida da Análise de Decomposição Estrutural (ADE) e do Índice de Modificação Estrutural (IME). Já na quarta seção, são apresentados os resultados e discussão sendo expostos por período, por país e por regiões. Por fim, na quinta seção, encontram-se as considerações finais.

## 2. Estudos empíricos utilizando a Análise de Decomposição Estrutural (SDA)

Apesar de ser uma adição relativamente recente ao campo de estudo das contas nacionais, Ang (1999) e Hoekstra (2003) argumentam que a SDA foi muito utilizada em análises das emissões de CO<sub>2</sub> e fontes de energia. Destaca-se, como exemplo na área de contas ambientais, o estudo de Hann (2001), o qual dá embasamento metodológico ao presente estudo, que foca as mudanças anuais de uma série de poluentes atmosféricos e de resíduos sólidos holandeses, sendo estes decompostos de acordo com as suas causas. Os resultados possibilitaram uma visão abrangente sobre a origem e destino da poluição na economia holandesa, que inclui as consequências ambientais do consumo e do comércio internacional.

Savona e Lorentz (2006), por sua vez, realizaram uma pesquisa a fim de fornecer evidências empíricas sobre a contribuição relativa da demanda final e intermediária a mudanças na estrutura setorial das economias avançadas, com conhecimento intensivo do setor de serviços - KIBS (Know-how Intensive Business Services). Os resultados apontam que embora surjam padrões setoriais heterogêneos, descobriu-se que a maior contribuição decorre da demanda final (doméstica). As mudanças nas ligações intermediárias setoriais têm sido a principal responsável pelo crescimento da KIBS, juntamente com uma contribuição sustentada do consumo final. Autores como Dietzenbacher e Hoekstra (2002), analisaram as causas das mudanças tecnológicas e do comércio para os setores da Holanda. O estudo conclui que as mudanças são em grande parte ocasionadas pelo aumento nas exportações para os países da UE em detrimento das nações não pertencentes à UE.

Referente ao fator emprego, na Áustria, Skolka (1989) buscou verificar a origem das mudanças estruturais da economia com relação ao nível e composição da produção líquida e nível de emprego, entre os anos de 1964 a 1976. Os resultados sugeriram que o nível de emprego sofreu mudanças negativas por conta de variações na demanda interna final e intermediária, sendo que sua estrutura sofreu variações por conta da elevação da produtividade nas indústrias de bens finais (variações na tecnologia satisfizeram ambos os casos). Aos mais altos níveis de agregação, os resultados do estudo indicam um desacordo entre a evolução do valor total das saídas líquidas e do emprego, uma vez que seus aumentos reais foram menores que os hipotéticos (supondo nenhuma transformação estrutural).

Para o caso do Brasil, Kupfer e Freitas (2004) discutem a evolução do emprego no Brasil durante a década de 1990 para a decomposição da variação do produto e do emprego. Os resultados apontaram uma expansão de 5,4 milhões de postos de trabalho na década de 1990. Já o estudo de Sesso Filho et. al. (2010) teve o intuito de mostrar a variação do emprego no período 1993 a 2003, e verificaram um deslocamento dos postos de trabalho dos setores agropecuário e indústria para comércio e serviços com aumento do número total de pessoas ocupadas em 7,30 milhões. As justificativas são que as

mudanças são causadas principalmente pelos efeitos intensidade, com menos 16,62 milhões de vagas, e variação da demanda final, com um aumento de 20,85 milhões de vagas com maiores variações entre 1994 e 1995.

Ymai (2010) buscou identificar as principais fontes de variação do emprego e da renda a partir de 1990 no Brasil e destacou que as mudanças ocasionadas pela alteração tecnológica e o impacto desta alteração no emprego, concluindo que a maior parte da variação do emprego e da renda é explicada pelas variações do volume da demanda. Por fim, a relação entre tecnologia e emprego na agricultura é discutida recentemente em Fiuza-Moura et. al. (2015) que verificaram que a tecnologia reduz o volume de emprego na agricultura, enquanto Nakatani-Macedo et. al. (2016) observaram que a tecnologia gerou um acréscimo 4,39 milhões de vagas para o setor industrial, que isoladamente foi responsável por aproximadamente 25% do resultado total de empregos gerados na indústria brasileira no período de 2000 a 2009.

Como se pode observar, não foi encontrada pesquisa similar ao proposto no presente estudo, que tem por objetivo mensurar a decomposição estrutural do fator emprego para quarenta países. Na seção seguinte encontram-se os procedimentos metodológicos.

### 3. Procedimentos metodológicos

As matrizes utilizadas no presente estudo foram extraídas do *World Input-Output Database* (WIOD). Segundo Timmer et. al. (2015), elas são baseadas nos dados oficiais disponibilizados por institutos de estatística nacionais. O WIOD fornece também os fluxos internacionais entre quarenta países e o Resto do Mundo, sendo eles, 27 membros da União Europeia, mais outras 13 grandes economias mundiais, que correspondem aproximadamente a 85% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial com base em 2008, os quais são expressos na Tabela 1 (abaixo).

**Tabela 1** – Países que compõem o World Input-Output Database

Austrália	Irlanda
Áustria	Itália
Bélgica	Japão
Bulgária	Coréia do Sul
Brasil	Lituânia
Canadá	Luxemburgo
China	Letônia
Chipre	México
República Tcheca	Malta
Alemanha	Países Baixos
Dinamarca	Polônia
Espanha	Portugal
Estônia	Romênia
Finlândia	Rússia
França	República Eslovaca
Reino Unido	Eslovênia
Grécia	Suécia
Hungria	Turquia
Indonésia	Taiwan
Índia	Estados Unidos

Fonte: elaborado pelo autor com base em Timmer et. al. (2015).

Seus valores são expressos em milhões de dólares e a preços constantes e suas tabelas possuem formato “setor por setor” com tecnologia baseada na indústria, sendo 35 setores, que cobrem a economia em geral os quais são apresentados na tabela 1 (acima). Para o presente estudo utiliza-se uma série temporal de 1995 a 2009 abrangendo todos os quarenta países. O WIOD segue o modelo inter-regional de insumo-produto, também conhecido como “Modelo Isard”, graças à aplicação de Isard (1951).

Guilhoto (2000) afirma que a matriz insumo-produto pode ser entendida como uma fotografia da economia e por meio dela observam-se como os setores estão relacionados e possibilita assim um entendimento da dinâmica da dependência dos setores. O estudo utiliza o sistema de Insumo-Produto com enfoque setor por setor e tecnologia baseada na indústria que, segundo Miller e Blair (2009), é o enfoque que mais se parece com o modelo original de Leontief. Tem-se então a equação  $X = (I - A)^{-1}Y$ , onde  $X$  representa o vetor de produção total setorial,  $A$  a matriz de coeficientes técnicos e, por fim,  $Y$  que é o vetor da demanda final por setor.

Para a Análise de Decomposição Estrutural (SDA) utiliza-se a metodologia de Sesso Filho et. al. (2010) e Hann (2001) com aplicação ao mercado de trabalho, sendo este último o modelo que melhor atendeu a proposta do trabalho. A fórmula genérica para cálculo da decomposição do fator emprego pode ser caracterizada por:

$$\Delta c = \Delta n + \Delta s + \Delta y^s + \Delta y^v \quad (1)$$

Na equação (1), tem-se que  $(\Delta c)$  refere-se às variações no nível de emprego. Já o termo  $(\Delta n)$  fornece as variações no nível de intensidade do uso do fator. Por fim, têm-se os termos  $(\Delta s)$ ,  $(\Delta y^s)$  e  $(\Delta y^v)$ , os quais refletem as variações na matriz  $A$  de coeficientes técnicos (ou na tecnologia), mudanças na composição da estrutura da demanda final (consumo das famílias, gastos do governo, formação bruta de capital fixo e exportações) e a modificação do volume da demanda final (crescimento econômico), respectivamente.

Deriva-se a SDA com relação à variação do número de postos de trabalho definindo que  $c_{1j}$  de  $C$  refere-se ao número de empregos do setor  $j$ , o que propiciará que o total de empregos gerados por todos os setores produtivos da economia pode ser determinado como uma função do produto total, ou seja,  $C = NX$ , onde elemento  $c$  é o valor total de empregos gerados em todas as atividades produtivas, o vetor coluna  $X$  possui os valores do produto setorial total e  $N = \hat{X}^{-1}$ , onde os elementos  $n_{1j}$  de  $N$  indicam os coeficientes de emprego (quantidade de empregos gerada por uma unidade monetária de produção da atividade  $j$ ). Os valores da produção setorial são representados por  $\hat{X}$ , que é a matriz diagonalizada de  $X$ .

A matriz  $Y$  contém os cinco componentes da demanda final, ou seja, exportação, consumo das instituições civis sem fins lucrativos, formação bruta de capital fixo, consumo da administração pública e consumo das famílias. Referente à variação de estoques, seus valores setoriais foram somados ao consumo das famílias a fim de anular valores abaixo de zero, que podem vir a ocorrer neste componente, uma vez que o modelo não considera valores negativos.

O total na linha da matriz dos componentes da demanda final é o vetor linha  $y^v$  (volume da demanda final com dimensão  $n \times m$ ), assim,  $y^s$ , que é a composição da demanda final, é uma matriz de coeficientes que é determinada pela divisão de cada elemento da matriz pelo vetor  $y^v$  em sua forma diagonalizada e inversa, ou seja,  $y^s = y^v y^{v-1}$ . Tem-se, então, que os empregos gerados por todos os setores podem ser obtidos pela equação (2)<sup>5</sup>, onde se tem que  $N$  é vetor de coeficientes de emprego,  $S$  é a matriz inversa de Leontief,  $y^s$  é matriz de coeficientes da demanda final e  $y^v$  é o vetor com o total da demanda final por categoria.

$$C = NX = NSy^s y^v \quad (2)$$

Por fim, tanto a decomposição estrutural da mudança no uso do fator trabalho, quanto o número de empregos, entre os períodos de 1995 e 2009, pode ser visto na equação (3), que é uma das duas formas polares existentes. Assim, no caso do presente trabalho, a decomposição é feita ano a ano, sendo inicialmente o tempo  $t$  refere-se ao ano de 1996 e já o tempo  $(t - 1)$  ao ano de 1995, e assim sucessivamente até o ano de 2009:

$$\begin{aligned} \Delta c &= c_t - c_{(t-1)} \\ \Delta c &= N_t S_t y_t^s y_t^v - N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ \Delta c &= (\Delta N) S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_t y_t^s y_t^v - N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ \Delta c &= (\Delta N) S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1} (\Delta S) y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} y_t^s y_t^v - N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ \Delta c &= (\Delta N) S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1} (\Delta S) y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} (\Delta y^s) y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v - N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ \Delta c &= (\Delta N) S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1} (\Delta S) y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} (\Delta y^s) y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s (\Delta y^v) \quad (3) \end{aligned}$$

A outra forma polar é dada por:

$$\Delta c = (\Delta N) S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v + N_t (\Delta S) y_{t-1}^s y_{t-1}^v + N_t S_t (\Delta y^s) y_{t-1}^v + N_t S_t y_t^s \quad (4)$$

As equações (3) e (4), em sua formulação, segundo Dietzenbacher e Los (2000), demonstram apenas uma dentre inúmeras situações possíveis, ou seja, com  $n$  fatores podem vir a ocorrer  $n!$  maneiras de decomposição estrutural. Utiliza-se no presente estudo então, assim como Jacobsen (2000) e Hoem (2003), a média das duas formas polares existentes, resultando na equação (5).

$$\begin{aligned} \Delta c &= \left[ \frac{1}{2} ((\Delta N) S_t y_t^s y_t^v + (\Delta N) S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v) \right] + \left[ \frac{1}{2} (N_{t-1} (\Delta S) y_t^s y_t^v + N_t (\Delta S) y_{t-1}^s y_{t-1}^v) \right] + \\ &\quad \left[ \frac{1}{2} (N_{t-1} S_{t-1} (\Delta y^s) y_t^v + N_t S_t (y^s) y_{t-1}^v) \right] + \left[ \frac{1}{2} (N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s (\Delta y^v) + N_t S_t y_t^s (\Delta y^v)) \right] \quad (5) \end{aligned}$$

Os efeitos da decomposição estrutural, os quais podem ser sumarizados pelo Quadro 1, são apresentados de acordo com Miller e Blair (2009), onde cada termo representa um efeito de decomposição de  $\Delta c$ .

Hoekstra & Bergh (2003) argumentam que a justificativa para a utilização da Análise de Decomposição Estrutural (*Structural Decomposition Analysis* – SDA) deve-se ao fato de que os trabalhos que se utilizam a mesma usam o modelo de insumo-produto de Leontief como base para a decomposição, pois este permite uma melhor aproximação da realidade, considerando-se que variações no emprego seguem uma função linear do crescimento econômico.

**Quadro 1 – Efeitos da Análise de Decomposição Estrutural**

Efeito	Definição	Termo da equação
Intensidade do Uso do Fator (Produtividade do trabalho)	Interação de fatores como o aumento do capital por trabalhador, inovações tecnológicas e investimento em educação levando ao aumento da produção por trabalhador ao longo do tempo.	$[\frac{1}{2}((\Delta N)S_t y_t^s y_t^v + (\Delta N)S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v)]$
Tecnologia	Refere-se a variações na matriz de coeficientes técnicos e seus efeitos diretos e indiretos sobre o fator analisado (emprego).	$[\frac{1}{2}(N_{t-1}(\Delta S)y_t^s y_t^v + N_t(\Delta S)y_{t-1}^s y_{t-1}^v)]$
Proporção da Demanda Final	Ocorre por motivo das diferentes elasticidades-preço e elasticidades-renda do consumo das famílias (sendo o principal componente) e também da modificação proporcional dos outros componentes como o governo, exportações e formação bruta de capital fixo.	$[\frac{1}{2}(N_{t-1}S_{t-1}(\Delta y^s)y_t^v + N_t S_t (y^s)y_{t-1}^v)]$
Volume da Demanda Final	Pode ser entendido como crescimento econômico.	$[\frac{1}{2}(N_{t-1}S_{t-1}y_{t-1}^s(\Delta y^v) + N_t S_t y_t^s(\Delta y^v))]$

Fonte: elaborado pelo autor com base em Miller e Blair (2009).

Com relação ao Índice de Modificação Estrutural (IME), Sesso Filho et. al. (2010) afirmam que o mesmo é “uma estimativa do efeito realocação causado pelos diversos fatores que influenciam o emprego, tais como mudança de tecnologia, comércio internacional e variações da demanda interna”. O Índice é calculado conforme equação que segue:

$$IME = \frac{1}{2} \sum |x_{i,t} - x_{i,t-1}| \quad (6)$$

Onde os elementos  $x_{i,t}$  e  $x_{i,t-1}$  correspondem a participação de cada setor no total de pessoas empregadas na economia em diferentes períodos, sendo eles  $t$  e  $t - 1$ , respectivamente. A utilização dos valores absolutos (em módulo) implica que os valores positivos e negativos não serão anulados quando forem somados os setores e o somatório é dividido por dois para não incorrer em dupla contagem.

O Índice pode estar localizado entre zero e 100%, sendo que o primeiro corresponde ao caso em que não ocorre qualquer modificação estrutural do emprego e o segundo onde há completa mudança estrutural. Quanto maior o valor, maior a variação da participação dos setores e a mudança estrutural, quanto menor o valor ter-se-á estabilidade da participação dos setores no total de pessoas ocupadas na economia (PRODUCTIVITY COMMISSION, 1998).

## 4. Resultados e discussão

Inicialmente, a Tabela 2 possui os resultados agregados da variação dos postos de trabalho para os quarenta países no período 1995-2009, em termos percentuais com base nos valores de 1995. Destaca-se que o efeito intensidade está relacionado à Produtividade do Trabalho, ou seja, refere-se à interação de fatores como o aumento do capital por trabalhador, inovações tecnológicas e investimento em educação levando ao aumento da produção por trabalhador ao longo do tempo. Dito isso, verifica-se, o efeito intensidade do emprego (produtividade do trabalho) é sempre negativo e varia em termos percentuais aproximadamente entre 3 e 7%. O aumento da produtividade do trabalho no período 1995-2009 causaria a destruição um bilhão de postos de trabalho o que representa 61% do número de empregos de 1995. Os resultados foram negativos e o maior valor relativo de perda de empregos por efeito intensidade ocorreu no período 2004-2007.

**Tabela 2 – Análise de Decomposição Estrutural por período (1995-2009)**

Ano	Intensidade do emprego (%)	Tecnologia (%)	Proporção da demanda final (%)	Volume da demanda final (%)	Total (%)
1995-1996	-4,5	0,4	2,7	2,9	1,4
1996-1997	-2,9	-0,3	1,3	3,1	1,2
1997-1998	-3,1	1,2	0,1	2,7	0,9
1998-1999	-3,6	-1,2	1,2	4,7	1,0
1999-2000	-2,8	-1,0	1,9	3,8	2,0
2000-2001	-2,9	0,1	2,7	1,6	1,4
2001-2002	-3,2	0,3	1,2	1,7	0,0
2002-2003	-4,0	1,2	1,6	3,1	1,8

<b>2003-2004</b>	-4,1	0,7	0,8	4,0	1,4
<b>2004-2005</b>	-6,9	2,1	2,7	3,5	1,4
<b>2005-2006</b>	-6,3	1,3	2,2	3,9	1,0
<b>2006-2007</b>	-5,3	-1,0	2,9	3,7	0,4
<b>2007-2008</b>	-4,0	-0,1	2,8	2,1	0,8
<b>2008-2009</b>	-2,3	-0,5	4,5	-2,1	-0,4
<b>Total</b>	-61,0	3,5	31,4	41,5	15,4

Obs.: em valores percentuais relativos ao ano base de 1995.  
Fonte: elaborado pelo autor com base no Anexo 1.

Como mencionado anteriormente, o efeito Tecnologia refere-se a variações na matriz de coeficientes técnicos e seus efeitos diretos e indiretos sobre o emprego. O efeito apresenta um comportamento variável ao longo do período, com valores negativos e positivos alternados, variando entre -1% e +2% aproximadamente, portanto o efeito tecnologia é muito inferior ao efeito da produtividade do trabalho em valores absolutos e relativos. O efeito total foi de +3,5% com base em 1995, o que indica que em 14 anos haveria criação de empregos considerando a modificação da proporção dos insumos na matriz de coeficientes técnicos. No final do período de análise, entre 2006 e 2009, existem números negativos indicando que a crise econômica de 2007 causou um efeito sobre a proporção de bens e serviços intermediários para economizar trabalho.

O efeito da variação da proporção da demanda final, ou seja, as mudanças provocadas pelas diferentes elasticidades-preço e elasticidades-renda do consumo das famílias e também da modificação proporcional dos outros componentes como o governo, exportações e formação bruta de capital fixo sobre o número de postos de trabalho apresenta valores positivos para todo o período 1995-2009 variando em termos percentuais entre 0,1% e 4,5%, o valor total para o período é de cerca de 30% com base em 1995, o que constitui um fator importante na geração de empregos independente se ocorreu crescimento econômico ou não durante os anos analisados.

O crescimento do volume da demanda final (crescimento econômico) é a principal causa do aumento do número de postos de trabalho, pois o efeito total foi de 42% aproximadamente entre 1995 e 2009. O único valor negativo foi registrado em 2008-2009 por motivo da crise econômica de 2007 com efeitos neste período, os valores percentuais positivos variam entre 1,6% e 4,7% e mostram que a economia dos quarenta países analisados é capaz de gerar novos postos de trabalho em curto espaço de tempo por crescimento econômico para compensar os efeitos negativos da produtividade do trabalho e tecnologia, como ocorreu no período 1998-1999.

Já a Tabela 3 (abaixo) possui os resultados para o período 1995-2009 para quarenta países selecionados para a pesquisa em valores percentuais relativos a 1995. Nota-se que o efeito intensidade apresentou valores negativos para todos os blocos e para quase todos os países. A China, apresentada aqui tanto como país como sendo um bloco, apresenta os maiores valores de produtividade em cerca de -108% e demonstra que o aumento da produtividade do trabalho no período de análise é o maior resultado comparado seja com todos os países ou com os demais blocos. Este valor mostra que o aumento da produtividade do trabalho no período de análise seria suficiente para dispensar os trabalhadores do ano de 1995 e continuar com a mesma produção de 1995 com novos trabalhadores.

O bloco Países em Desenvolvimento apresentou o segundo maior valor de aumento da produtividade do trabalho (-40,60%). Neste grupo a exceção é o Brasil (-11,90%) que apresenta um dos piores valores entre os quarenta países e não acompanhou a tendência dos demais de seu bloco. Os Outros da Europa (-36%) aparecem em terceiro lugar, com destaque para a Romênia (-48,4%) com maior ganho, seguida do bloco Leste da Ásia (-22,2%), com destaque para o Japão (-12,60%) que juntamente do Brasil não acompanhou os demais países de seu grupo e apresentou a segunda menor variação, e pelo bloco NAFTA (-21,3%). O Bloco Zona do Euro (-13,5%) apresenta a menor variação da produtividade do trabalho apresentada. Dos dez países que apresentam a menor produtividade no período, oito estão localizados na Zona do Euro.

O país onde se observou o maior ganho de produtividade do trabalho foi a China, onde o efeito causou a redução de 107,7% dos postos de trabalho do país. Na sequência, porém com valores inferiores aos da China, destacam-se a Turquia com -58% e a Letônia com -53,9% empregos gerados. Cabe destacar ainda que a Itália (-2,2%) e Portugal (-5,2%) apresentam os menores ganhos de produtividade no período. Por fim, a exceção importante é o México, onde houve valor positivo do fator intensidade (queda da produtividade do trabalho), sendo um aumento de 5,2% do número de postos de trabalho no país entre 1995 e 2009.

O efeito tecnologia apresenta valores positivos para a Zona do Euro (2,2%), Outros da Europa (3,4%), China (11,8%) e Leste da Ásia (2,6%). A exceção é o bloco Outros da Europa onde todos os seus países apresentam valores positivos. Deve se destacar que a China sozinha, apresentou valores muito superiores aos dos demais blocos, sendo que o menor deles, Leste da Ásia, possui em sua composição três países. É possível verificar que não há um padrão de comportamento com países apresentando valores positivos e outros negativos. Assim, os países que apresentaram os maiores efeitos com valores negativos foram à Índia (-9,7%), seguido pela Grécia (-8,7%) e pela Austrália (-5,7%). Já levando em consideração os países onde o efeito tecnologia ocorreu a favor da geração de postos de trabalho, tem-se que Luxemburgo (22,3%), a Turquia (21,6%) e a Coreia do Sul (17,5%) apresentam os maiores valores. Variou entre -9,7% e 22,3% aproximadamente, sendo assim o efeito tecnologia muito inferior ao efeito da produtividade do trabalho em valores absolutos e relativos.

**Tabela 3 – Análise de Decomposição Estrutural por países e blocos (1995-2009)**

<b>Países/Região</b>	<b>Intensidade do Uso do Fator (%)</b>	<b>Tecnologia (%)</b>	<b>Proporção da demanda final (%)</b>	<b>Volume da demanda final (%)</b>	<b>Total (%)</b>
Áustria	-20,50	8,90	-16,00	40,60	13,10
Bélgica	-15,90	1,70	-11,60	40,80	15,10
Chipre	-32,20	16,80	-0,80	42,30	26,10
Alemanha	-9,30	2,70	-24,40	39,40	8,30
Espanha	-14,60	6,60	1,70	48,20	41,80

Estônia	-48,90	-0,20	9,20	36,80	-3,10
Finlândia	-22,80	6,20	-6,20	42,90	20,00
França	-19,00	1,20	-11,50	41,10	11,80
Grécia	-15,40	-8,70	4,00	40,40	20,20
Irlanda	-19,10	12,40	11,00	51,80	56,10
Itália	-2,20	0,60	-26,20	40,90	13,10
Lituânia	-43,00	-2,40	4,90	37,80	-2,70
Luxemburgo	-9,10	22,30	15,40	48,70	77,30
Letônia	-53,90	6,50	5,80	39,80	-1,80
Malta	-36,50	11,80	0,60	40,70	16,70
Países Baixos	-16,30	1,60	-6,50	43,30	22,10
Portugal	-5,20	-2,20	-23,50	42,40	11,60
República Eslovaca	-47,20	0,90	14,90	38,10	6,80
Eslovênia	-32,40	1,10	-0,90	38,10	5,90
<b>Zona do Euro</b>	<b>-13,50</b>	<b>2,20</b>	<b>-14,70</b>	<b>41,40</b>	<b>15,40</b>
Bulgária	-25,60	12,00	-17,80	37,50	6,20
República Tcheca	-45,40	11,60	-2,30	37,70	1,60
Dinamarca	-18,50	5,30	-15,90	40,70	11,60
Reino Unido	-29,60	3,40	-4,20	41,20	10,80
Hungria	-34,80	3,00	-9,70	39,80	-1,80
Polônia	-46,30	0,90	14,10	38,20	7,00
Romênia	-48,40	0,90	5,30	39,00	-3,10
Suécia	-23,20	0,00	-9,70	39,90	7,00
<b>Outros da Europa</b>	<b>-36,00</b>	<b>3,40</b>	<b>-0,70</b>	<b>39,70</b>	<b>6,40</b>
Canadá	-32,50	8,70	5,00	43,50	24,70
México	5,20	-2,50	-1,50	46,40	47,50
Estados Unidos	-26,40	-3,40	-3,40	41,70	8,50
<b>Nafta</b>	<b>-21,30</b>	<b>-2,40</b>	<b>-2,40</b>	<b>42,60</b>	<b>16,50</b>
<b>China*</b>	<b>-107,70</b>	<b>11,80</b>	<b>69,20</b>	<b>41,20</b>	<b>14,50</b>
Japão	-12,60	-3,30	-34,80	37,50	-13,10
Coréia do Sul	-46,40	17,50	3,10	40,80	15,00
Taiwan	-38,60	11,90	-3,30	39,50	9,40
<b>Leste da Ásia</b>	<b>-22,20</b>	<b>2,60</b>	<b>-23,80</b>	<b>38,40</b>	<b>-5,00</b>
Austrália	-20,70	-5,70	15,20	43,00	31,80
Brasil	-11,90	0,10	0,40	42,80	31,40
Indonésia	-30,80	11,30	2,20	41,20	23,90
Índia	-47,50	-9,70	35,40	43,30	21,50
Rússia	-42,80	2,90	2,40	38,30	0,80
Turquia	-58,00	21,60	-0,60	40,10	3,10

Países em desenvolvimento	-40,60	-3,20	21,60	42,20	20,10
<b>Total</b>	-61,00	3,50	31,40	41,50	15,40

Obs.: em valores percentuais relativos ao ano base de 1995.

Fonte: elaborado pelo autor com base no Anexo 1.

\*Considerado tanto um país como uma região.

Pelo efeito Proporção da Demanda Final, quando analisados os blocos, a tendência de que os resultados sejam negativos levando a diminuição dos postos de trabalho se confirma na Zona do Euro (-14,7%), Outros da Europa (-0,7%), NAFTA (-2,4%) e Leste da Ásia (-23,8%). A China (69,2%) apresenta novamente o maior valor (positivo) e os Países em Desenvolvimento (21,60%) também apresentam valor positivo, porém inferior ao da China. Analisando os países, tem-se que o Japão (-34,8%), a Itália (-26,2%) e a Alemanha (-24,4%) são os países com os maiores efeitos negativos, ou seja, nesses países a estrutura da demanda final está se modificando a favor da destruição de postos de trabalho. Já os países que apresentaram os maiores valores positivos foram China (69,2%), Índia (35,4%) e Luxemburgo (15,4%), indicando a modificação da estrutura da demanda final gerou empregos. É possível notar que existe uma tendência que os resultados sejam negativos levando a diminuição dos postos de trabalho nos países mais industrializados como Alemanha (-24%), Bélgica (-12%), Estados Unidos (3%), Japão (-35%), Dinamarca (-16%) e França (-12%) e aumento nos países em desenvolvimento.

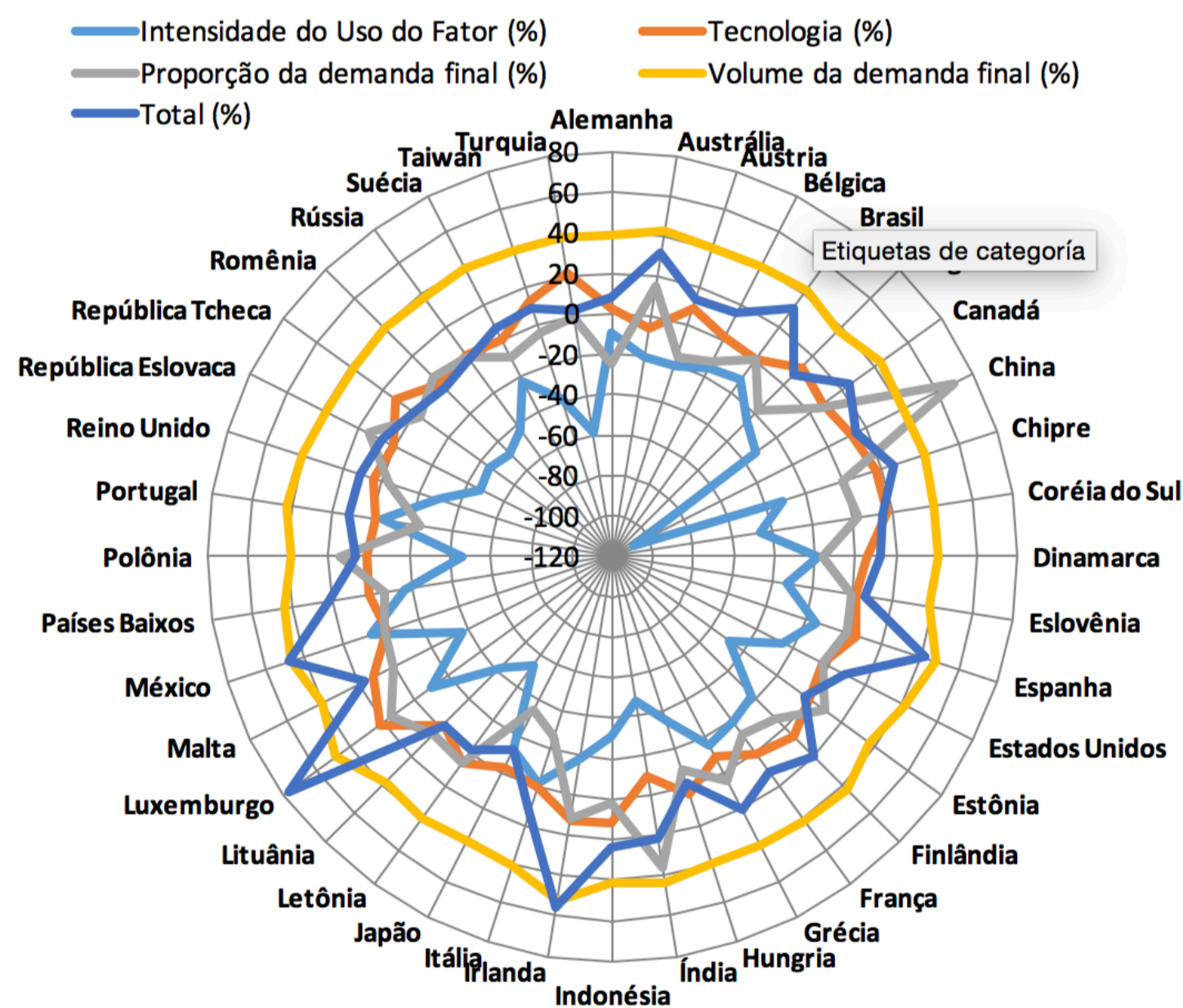
O efeito do Volume da Demanda Final (crescimento econômico) sobre a geração de postos de trabalho apresentou comportamento parecido entre todos os blocos, sendo todos os valores positivos e variando entre 38% e 43%. Contudo, para os países do Leste da Ásia (38,4%), influenciado principalmente pelo Japão, o crescimento econômico não foi suficiente para aumentar o número de empregos por motivo de efeitos negativos em intensidade do uso do fator trabalho e proporção da demanda final, sendo resultado queda de 5% do número de empregos entre 1995 e 2009.

Quanto aos países, observa-se um padrão de comportamento para a maioria dos países, algo em torno de 40%. Por sua vez, os que apresentaram os maiores índices (pontos destoantes da média) foram a Irlanda (51,8%), Luxemburgo (48,7%), Espanha (48,2%) e o México (46,4%) sendo, portanto, os países que mais geraram postos de trabalho ao longo do período analisado. Por fim, destaca-se que os países onde mais se gerou postos de trabalho foram Luxemburgo (77,3%), a Irlanda (56,1%) e o México (47,5%) e os países onde mais se destruiu postos de trabalho no período de estudo foram o Japão (-13,1%), a Estônia (-3,1%) e a Romênia (-3,1%).

Ainda que todos os países (exceto México) tenham apresentado ganhos de produtividade do trabalho (diminuição do fator trabalho na produção) ao longo do período analisado, é importante destacar que os resultados sugerem que tanto Brasil, Japão e a Zona do Euro, realizem maior incentivo a fatores que elevem a produtividade do trabalho tais como o aumento do capital por trabalhador, inovação tecnológica (pesquisa) e educação, uma vez que seus resultados não acompanharam os dos demais. Quanto ao México apresentar perda de produtividade, uma possível explicação seria estar havendo incorporação de pessoas no mercado de trabalho com menor produtividade que a média dos ativos.

Outra forma de visualizar os resultados é por meio do Gráfico 1 (abaixo) que apresenta os quatro efeitos e a geração total de empregos para os quarenta países analisados no período 1995-2009.

**Gráfico 1** – Efeitos de decomposição e geração total de empregos para os quarenta países (1995-2009)



Fonte: elaborado pelos autores com base em Anexo 1.

Autores como Ricardo (1982), Marx (1996), entre outros, acreditavam que (ainda que somente em um primeiro momento) o avanço tecnológico pouparia trabalho prejudicando assim a classe trabalhadora (gerando desemprego), fato este que fica evidenciado pelos valores negativos no efeito Intensidade do Uso do Fator que, conforme destacado, é uma interação de fatores como o aumento do capital por trabalhador, inovações tecnológicas e investimento em educação.

Cabe destacar ainda que o fato da China apresentar maior variação negativa pelo efeito intensidade (maior ganho de produtividade do trabalho) no período analisado pode estar ligado, segundo Nonnenberg (2010), às políticas de incentivo à inovação e à transferência e geração de ciência e tecnologia, uma vez que durante vários anos a permissão e/ou incentivo a empresas estrangeiras esteve pautado em acordos com compromisso de realizar transferência de tecnologia ou de abertura de centros de P&D no país.

Autores como Kuznets (1966), Chenery et al. (1986), Harberger (1998) e Hsieh e Klenow (2009) argumentam que a modificação tecnológica implica em diferentes padrões de crescimento da produtividade. Esse fato pode ser comprovado nos resultados obtidos uma vez que se observa uma alta volatilidade nos valores do efeito Intensidade do Uso do Fator, inclusive observando-se valores positivos indicando perda de produtividade.

Ainda que praticamente todos os países tenham apresentado efeito intensidade negativo, implicando destruição de postos de trabalho, os resultados mostram que em 29 dos quarenta países a variação dos coeficientes técnicos (mesmo apresentando valores proporcionais muito inferiores aos do efeito intensidade) ocorreu a favor da criação de postos de trabalho. A variação entre os valores mostra que os coeficientes técnicos dos setores dentro da matriz insumo-produto podem modificar-se levando a um aumento da capacidade de geração de empregos independentemente do nível de desenvolvimento do país.

Esse fato se aproxima do pensamento de Schumpeter (1997) que acreditava que o nível de emprego poderia ser afetado de forma dual pela inovação tecnológica, sendo que a mesma geraria efeito positivo (ou negativo) em momentos de crescimento econômico estimulando novos produtos, redução de

preço e expansão de mercados e consequentemente mais geração de empregos, ou propiciar efeitos negativos (ou positivos) em períodos de crescimento baixo, crise ou depressão. Portanto, a variação negativa ou positiva no efeito tecnologia pode estar atrelada seja a um avanço tecnológico poupador de mão de obra ou a conjuntura observada no país ao longo do período analisado.

O efeito Proporção da Demanda Final, conforme mencionado, ocorre por motivo das diferentes elasticidades-preço e elasticidades-renda do consumo das famílias e também da modificação proporcional dos outros componentes como o governo, exportações e formação bruta de capital fixo. Conforme visto o efeito não apresentou um padrão de comportamento. Destaca-se que tanto o bloco Países em Desenvolvimento, quanto à China (tanto como país ou bloco) e a Índia apresentaram maior valor positivo por esse efeito sugerindo que o consumo, principal componente para a maior parte dos países e que será modificado de acordo com a variação dos preços relativos e da renda per capita, exhibe tendência de que sua estrutura seja modificada a favor de cadeias produtivas que geram mais postos de trabalho de forma direta ou indireta. Na contramão, os países com valores negativos indicam que a estrutura de sua demanda final se modificou na direção de cadeias produtivas que geram menos empregos diretos e indiretos.

Os resultados mostram que o crescimento econômico foi o principal causador de geração de empregos entre todos os países evidenciando-se assim a implicação do pensamento proposto por Ricardo, Marx (com exceção de Schumpeter) os quais argumentam que ainda que o progresso técnico viesse a gerar desemprego em um primeiro momento, à medida que se avançasse o progresso de acumulação de capital o desemprego poderia vir a ser eliminado, uma vez que dada a importância do efeito 34 países apresentaram variação positiva dos empregos totais no período analisado.

Esse fato fica bem elucidado com as teorias da "compensação" (Rossi e Oliveira, 2005) e do "desemprego transitório de adaptação" (Kato e Ponchirolli, 2002), as quais elucidam que a geração indireta de empregos se sobressairia ao desemprego gerado pelo avanço tecnológico. Isso explicaria o fato de que mesmo os países apresentando queda substancial dos empregos pelos efeitos tecnológicos, no total a uma geração positiva de postos de trabalho.

Cabe destacar ainda que a importância do crescimento econômico na geração de postos de trabalho demonstra uma relação empírica com a Lei de Okun. Somente em seis países o crescimento econômico não compensou os efeitos tecnológicos negativos, dentre os quais se destaca o Japão como país com a maior variação fazendo com que o Leste da Ásia não conseguisse suprir os efeitos negativos no efeito Intensidade e Proporção da Demanda Final.

Por fim, a Tabela 4 apresenta o Índice de Modificação Estrutural para os quarenta países selecionados no período de 1995-2009 separado por regiões que, conforme mencionado, é um indicativo da modificação do mercado de trabalho. Com relação à Zona do Euro, países como Letônia (21,32%) e Estônia (17,17%) apresentaram as maiores instabilidades estruturais (todos acima da média dos demais países), sendo este último o qual apresentou o maior índice entre todos os quarenta países.

Em contrapartida, a Finlândia (8,74%) e os Países Baixos (7,87%) apresentaram os menores valores da modificação dos empregos nos setores da economia. Levando em consideração os Outros da Europa destacam-se a Romênia (20,24%) com a maior instabilidade e a Suécia (8,02%) com a maior estabilidade. Ambos os blocos apresentaram comportamentos parecidos pela volatilidade observada entre os países que os compõem.

No bloco NAFTA destacam-se os Estados Unidos (7,12%) sendo o país com o menor valor e, portanto, maior estabilidade verificada da participação dos setores no total de pessoas ocupadas. Já o bloco Leste da Ásia apresenta valores próximos da média geral. Estes dois últimos blocos apresentam resultados parecidos em termos de volatilidade. Analisando os quartis, é possível verificar que os países do NAFTA se encontram na mesma posição (1), a qual indica alta estabilidade da modificação estrutural, e os países do Leste da Ásia também se encontram em posição igual (3) porém com uma média alta modificação estrutural, fato este que não é observado nos demais países.

A China (16,27%) apresenta resultado elevado se comparado à média. Por fim, com relação aos Países em Desenvolvimento verifica-se um padrão de comportamento variando entre 9,12 e 13,26%. O destaque, porém, ficou por conta da Turquia (20,78%) que apresentou o maior valor do bloco e o segundo maior comparando aos quarenta países.

**Tabela 4** – Índice de Modificação Estrutural (IME) do emprego para os quarenta países (1995-2009)

Região	País	IME	Quartil
Zona do Euro	Áustria	11,37	2
	Bélgica	10,95	2
	Chipre	12,22	2
	Alemanha	13,32	3
	Espanha	10,58	2
	Estônia	17,17	4
	Finlândia	8,74	1
	França	9,08	1
	Grécia	13,67	3
	Irlanda	15,77	3
	Itália	11,08	2
	Lituânia	17,50	4
	Luxemburgo	11,28	2
	Letônia	21,32	4
	Malta	15,85	4
	Países Baixos	7,87	1
	Portugal	11,31	2
	República Eslovaca	18,63	4
	Eslovênia	15,05	3
	Bulgária	16,4	4



Outros da Europa	República Tcheca	11,04	2
	Dinamarca	9,89	1
	Reino Unido	9,78	1
	Hungria	14,57	3
	Polônia	18,91	4
	Romênia	20,24	4
	Suécia	8,02	1
Nafta	Canadá	7,96	1
	México	9,45	1
	Estados Unidos	7,12	1
China	China	16,27	4
Leste da Ásia	Japão	12,65	3
	Coréia do Sul	15,24	3
	Taiwan	14,77	3
Países em Desenvolvimento	Austrália	9,12	1
	Brasil	10,68	2
	Indonésia	11,06	2
	Índia	12,47	3
	Rússia	13,26	3
	Turquia	20,78	4
	<b>Média</b>	<b>13,06</b>	

Fonte: elaborado pelo autor.

Quando comparados os índices de mudança estrutural aos efeitos de decomposição estrutural temos que a Letônia (país de maior IME) apresenta um alto efeito Intensidade do Uso do Fator (-53,9%), porém no total houve uma redução do número de pessoas ocupadas o que demonstra que tanto a variação dos efeitos como também o próprio mercado de trabalho não fora capaz de provocar o aumento do nível de emprego. Porém, na Turquia (segundo maior IME), pode-se dizer que tanto a variação dos efeitos como também a modificação estrutural ocorrera a favor da criação de postos de trabalho.

## 5. Considerações finais

O estudo teve como objetivo calcular a decomposição estrutural da variação do número de postos de trabalho em efeitos intensidade do uso do fator, tecnologia, proporção da demanda final e volume da demanda final estimando-se as causas da variação dos postos de trabalho e o papel da mudança estrutural para o crescimento do emprego (Índice de Modificação Estrutural-IME) a partir dos dados do *World Input-Output Database* (WIOD) de quarenta países no período de 1995 a 2009

Ficou evidente no estudo que o aumento da produtividade do trabalho causaria a destruição um bilhão de postos de trabalho o que representa 61% do número de empregos de 1995 para os quarenta países. A modificação da tecnologia apresentou um comportamento variável ao longo do período, com valores muito inferiores ao efeito da produtividade do trabalho em valores absolutos e relativos. Observando os quarenta países e suas regiões, com exceção do México, todos apresentaram efeito intensidade com valores negativos sendo que os países em desenvolvimento apresentaram os maiores valores de aumento da produtividade do trabalho, porém o Brasil não acompanhou a mesma tendência. O efeito da proporção da demanda final demonstra tendência de que os resultados sejam negativos tanto por regiões como por países levando a diminuição dos postos de trabalho nos países mais industrializados e aumento nos países em desenvolvimento. Por fim, o efeito do volume da demanda final (crescimento econômico), foi o principal gerador de empregos, porém, para o Leste da Ásia o crescimento econômico não foi suficiente para aumentar o número de empregos, sendo influenciado principalmente pelo Japão.

O índice de modificação estrutural apresentou comportamento parecido nos dois primeiros blocos (Zona do Euro e Outros da Europa) pela volatilidade observada entre os países que os compõem, com destaque para a Letônia com o maior índice verificado. Já o NAFTA e o Leste da Ásia apresentam resultados parecidos em termos de volatilidade com seus respectivos países mostrando índices com comportamento próximo, destacando-se os Estados Unidos com a maior estabilidade. A China apresentou resultado elevado se comparado à média dos demais países. No bloco Países em Desenvolvimento destaca-se a Turquia que apresentou o segundo maior índice comparado aos quarenta países, valor este desproporcional em comparação aos demais países em desenvolvimento.

Como sugestões para trabalhos futuros, destaca-se a possibilidade de um estudo aprofundando tanto da China quanto do México, por apresentarem resultados importantes. Outro ponto que pode vir a ser observado é a baixa produtividade do trabalho no Brasil se comparado aos demais países emergentes. Por fim, destaca-se ainda a possibilidade de se analisar comparativamente os países desenvolvidos e os em desenvolvimento.

## Referências

ANG, B, W. Decomposition methodology in energy demand and environmental analysis. In: BERGH, V. D. (Ed.). **Handbook of Environmental and Resource Economics**. Edward Elgar Publishers, Cheltenham, 1999.

ANTUNES, R. O **caracol e sua concha**: ensaios sobre a nova morfologia do trabalho. Boi tempo Editorial, 2005. Disponível em:

[http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=4d\\_XspEYAkAC&oi=fnd&pg=PA11&dq=Tecnologia,+trabalho+e+desemprego:+um+conflito+social&ots=LpH2X8te89&sig=IB5zEnUotxI6u2TujE](http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=4d_XspEYAkAC&oi=fnd&pg=PA11&dq=Tecnologia,+trabalho+e+desemprego:+um+conflito+social&ots=LpH2X8te89&sig=IB5zEnUotxI6u2TujE)

Acesso em: 07 out. 2015.

- CHEENERY, H.; ROBINSON, S.; SYRQUIN, M. **Industrialization and growth**: A comparative study. World Bank: Oxford University Press, 1986.
- DIETZENBACHER, E.; HOEKSTRA, R. **Trade, networks and hierarchies**. SONIS, M.; BOYCE, D.; HEWINGS, G. J. D. (Eds.). Springer, Berlin-New York, p. 179-199, 2002. 21p.
- DIETZENBACHER, E.; LOS, B. Structural decomposition analysis with dependent determinants. In: **Conference on Input Output Techniques**, 13, 2000, Macerata. Anais Eletrônicos, Macerata, 2000. Disponível em: <<http://policy.rutgers.edu/cupr/iioa/iioa.htm>>. Acesso em: 30 nov.2015.
- FIUZA-MOURA, F. K.; NAKATANI-MACEDO, C. D.; CAMARA, M. R. G.; SESSO FILHO, U. A. **Decomposição estrutural da variação do emprego nos setores Agricultura e extrativismo no Brasil entre os anos de 2000 e 2009**: A Tecnologia gera desemprego? In: XVII Encontro de Economia da Região Sul -ANPECSUL, 2014, Maringá. Anais XVII Encontro de Economia da Região Sul -ANPECSUL. EDUEM, Maringá, 2014. v. 1. p. 1-20.
- Guilhoto, J. J. M. **Análise de Insumo-Produto: Teoria e Fundamentos**. Texto para discussão. Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – USP, Piracicaba, 2000.
- HANN, de M. A **Structural decomposition analysis of pollution in the Netherlands**. Economic Systems Research, Sydney, v.13, n. 2, p.181-196, Jun. 2001.
- HARBERGER, A. **A vision of the growth process**. American Economic Review, v. 88, p. 1–32, 1998.
- HOEKSTRA, R.; BERGH, C. J. M. **Comparing structural decomposition analysis and index**. Energy Economics, v. 25, p. 39-64, 2003.
- HOEM, A. A decomposition analysis of the emissions of CO2. In: **European Congress of the Regional Science Association**, 43, 2003, Jyväskylä, Anais Eletrônicos, Jyväskylä, 2003. Disponível em: <[www.jyu.fi/ersa2003/](http://www.jyu.fi/ersa2003/)>. Acesso em: 27 out. 2015.
- HSIEH, C. T. & KLENOW P. J. **Misallocation and manufacturing TFP in China and India**. The Quarterly Journal of Economics, v.124, nº 4, p. 1403-1448, 2009.
- ISARD, W. **Interregional and regional input-output analysis**: a model of a space-economy. Review of Economics and Statistics, n.33, p.319-328, 1951.
- JACOBSEN, H. K. **Energy demand, structural change and trade**: A decomposition analysis of the Danish manufacturing industry. Economic Systems Research, Sydney, v.12, n. 3, p.319-343, Sept. 2000.
- KATO, J. M.; PONCHIROLLI, O.. O desemprego no Brasil e os seus desafios éticos. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 87-97, 2002. Disponível em: <[http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/revista\\_da\\_fae/v5\\_n3\\_set\\_out\\_2002/o\\_desemprego\\_no\\_brasil\\_e\\_os\\_seus\\_desafios\\_eticos.pdf](http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/revista_da_fae/v5_n3_set_out_2002/o_desemprego_no_brasil_e_os_seus_desafios_eticos.pdf)>. Acesso em: 07 out. 2015.
- KUPFER, D.; FREITAS, F. **Análise estrutural da variação do emprego no Brasil entre 1990 e 2001**. Technical report, Boletim de Conjuntura – Instituto de Economia. Rio de Janeiro, 2004.
- LEONTIEF, W. **A economia do insumo-produto**. 3. ed. Coleção os Economistas. Nova Cultural, São Paulo, 1988.
- MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Coleção Os Economistas. Nova Cultural, São Paulo, 1996.
- MILLER, R. E.; BLAIR, Peter D. **Input-output analysis**: foundations and extensions. Cambridge University Press, Cambridge, 2009.
- NAKATANI-MACEDO, C. D.; FIUZA-MOURA, F. K.; CAMARA, M. R. G.; SESSO FILHO, U. A. **Decomposição estrutural da variação do emprego nos setores industriais no Brasil entre os anos de 2000 e 2009**: A Tecnologia gera desemprego? In: 42o. Encontro da ANPEC, 2014, Natal. Anais do 42o. Encontro da ANPEC. Natal: Editora da ANPEC, 2014. v. 1. p. 1-20.
- NONNENBERG, M. J. B. China: estabilidade e crescimento econômico. **Revista de Economia Política**, vol 30, nº 2 (118), pp 201-218, abril-junho/2010.
- PRODUCTIVITY COMMISSION. **Aspects of structural changes in Australia**. Research report, AusInfo, 1998.
- PRONI, M. W. **Teorias do desemprego**: um guia de estudo. n. 256. IE/Unicamp, Campinas, 2015.
- RICARDO, David. **Princípios de economia política e tributação**. Abril Cultural, São Paulo, 1982.
- ROSSI, T.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. A Questão do Desemprego no Brasil.2005. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Disponível em: <<http://biblioteca.univap.br/dados/INIC/cd/inic/IC6%20anais/IC6-115.PDF>>. Acesso em: 07 out. 2015.
- SAVONA, M.; LORENTZ, A. **Demand and Technology Contribution to Structural Change and Tertiarisation**: An Input-Output Structural Decomposition Analysis. Laboratory of Economics and Management Sant'Anna School of Advanced Studies - LEM: Working Paper Series, 2006.
- SCHUMPETER, Joseph. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Coleção Os Economistas. Nova Cultural, São Paulo, 1997.
- SESSO FILHO, U. A.; RODRIGUES, R. L.; MORETTO, A. C.; BRENE, P. R. A.; LOPES, R. L. Decomposição estrutural da variação do emprego no Brasil, 1991-2003. **Economia Aplicada** (Impresso), v. 14, p. 99-123, 2010.
- SKOLKA, J. **Input-Output Structural Decomposition An for Austria**. Journal of Policy Modeling, 1989.
- TIMMER, M. P.; DIETZENBACHER, E.; LOS, B.; STEHRER, R. VRIES, G. J. **An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database**: the Case of Global Automotive Production. Review of International Economics, v. 23(3), p. 575–605, 2015.
- WORD INPUT-OUTPUT DATABASE – WIOD. Disponível em: [http://www.wiod.org/new\\_site/home.htm](http://www.wiod.org/new_site/home.htm). Acesso em: 15 out. 2015.
- YMAI, A. K.; **Decomposição estrutural do emprego e da renda no Brasil: Uma análise de insumo-produto** – 1990 a 2007. 80 fl. Dissertação de Mestrado em Economia Regional – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

## Anexos

**Anexo 1** – Decomposição estrutural da variação do emprego dos quarenta países selecionados no período 1995 a 2009 em milhões de postos de trabalho.

Ano	Intensidade do emprego	Tecnologia	Proporção da demanda final	Volume da demanda final	Total
1995-1996	-81	7	48	52	25
1996-1997	-54	-5	23	57	22
1997-1998	-58	21	3	50	16
1998-1999	-67	-22	22	87	19
1999-2000	-52	-19	36	72	38
2000-2001	-56	1	51	30	27
2001-2002	-62	6	24	33	1
2002-2003	-78	22	31	60	35

<b>2003-2004</b>	-82	14	15	80	27
<b>2004-2005</b>	-139	43	54	70	28
<b>2005-2006</b>	-128	26	45	79	21
<b>2006-2007</b>	-109	-20	61	77	9
<b>2007-2008</b>	-82	-2	59	42	17
<b>2008-2009</b>	-49	-10	93	-43	-9
<b>Total</b>	-1096	63	564	746	277

Fonte: elaborado pelos autores.

- 
1. Mestre em Economia Regional pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Tutor na Universidade Pitágoras Norte do Paraná – UNOPAR. Endereço eletrônico: [rhluquini@gmail.com](mailto:rhluquini@gmail.com)
  2. Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Estadual de São Paulo – USP. Professor do Colegiado de Economia da Universidade Estadual de Londrina - UEL. Endereço eletrônico: [umasesso@uel.br](mailto:umasesso@uel.br)
  3. Doutor em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. Endereço eletrônico: [paulobrene@uenp.edu.com](mailto:paulobrene@uenp.edu.com)
  4. Doutor em Teoria Econômica pela Universidade Estadual de Maringá - UEM. Coordenador do curso de Ciências Econômicas da Universidade Pitágoras Norte do Paraná – UNOPAR. Endereço eletrônico: [emerson.esteves@kroton.com.br](mailto:emerson.esteves@kroton.com.br)
  5. Mestrando em Economia Regional pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Endereço eletrônico: [castro.guh@gmail.com](mailto:castro.guh@gmail.com)
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 42) Año 2017  
Indexada en Scopus, Google Schollar

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados