



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL de LONDRINA

---

RENAN HENRIQUE LUQUINI

**RELAÇÃO ENTRE EMPREGO E TECNOLOGIA:  
UM ESTUDO PARA QUARENTA PAÍSES (1995-2009)**

---

Londrina  
2017

RENAN HENRIQUE LUQUINI

**RELAÇÃO ENTRE EMPREGO E TECNOLOGIA:  
UM ESTUDO PARA QUARENTA PAÍSES (1995-2009)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Economia Regional da  
Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Umberto Antonio Sesso Filho

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério Alves Brene

Londrina  
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

LUQUINI, RENAN HENRIQUE.

RELAÇÃO ENTRE EMPREGO E TECNOLOGIA: UM ESTUDO PARA QUARENTA PAÍSES (1995-2009) / RENAN HENRIQUE LUQUINI. - Londrina, 2017.  
39 f. : il.

Orientador: UMBERTO ANTONIO SESSO FILHO.

Dissertação (Mestrado em Economia Regional) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Estudos Sociais Aplicados, Programa de Pós-Graduação em Economia Regional, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Decomposição Estrutural, Índice de Modificação Estrutural, Tecnologia, Emprego, Insumo-Produto. - Tese. I. SESSO FILHO, UMBERTO ANTONIO. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Estudos Sociais Aplicados. Programa de Pós-Graduação em Economia Regional. III. Título.

RENAN HENRIQUE LUQUINI

**RELAÇÃO ENTRE EMPREGO E TECNOLOGIA:  
UM ESTUDO PARA QUARENTA PAÍSES (1995-2009)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Estadual de Londrina.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Umberto Antonio Sesso Filho  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Co-orientador Prof. Dr. Paulo Rogério Alves Brene  
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

---

Prof. Dr. Renato Nozaki Sugahara  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 03 de março de 2017.

À Deus, minha família e meus amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus por toda força que me deu e por colocar na minha vida pessoas maravilhosas, que me ajudaram enormemente na difícil jornada que foi cursar o mestrado. À minha família, pai, mãe e irmã por todo o apoio, carinho e principalmente por sempre me incentivarem a cada vez mais buscar conhecimento e não desistir deste sonho entendendo a minha ausência em busca deste objetivo maior. Ao professor Dr. Umberto Sesso Filho por ter prontamente aceito me orientar e ter contribuído para que essa enorme conquista fosse possível. Ao professor Dr. Paulo Rogério Alves Brene que assumiu a co-orientação do estudo e que a um bom tempo vem sendo o meu principal exemplo profissional. Também ao professor Renato Nozaki Sugahara por prontamente aceitar participar da banca e contribuir de forma exemplar para o presente estudo. Não posso deixar de mencionar os amigos Gustavo Castro e Luiz Paulo Martins Figueiredo, os quais muito mais que amigos foram minha família na cidade de Londrina. Agradeço os(as) amigos(as) Rafael Marques, Marianne Luiza, Lucas Silveira, Karla Tyskowski, Wellington Houloff, Leila Gomes e Artur Ely de Lima e também a todos os amigos do Rotaract Club – Distrito 4710. Meus agradecimentos também a todos os professores do Mestrado em Economia Regional da Universidade Estadual de Londrina – UEL pela contribuição na minha formação profissional ao longo desses dois anos. Por fim, a todos os amigos que fiz na universidade, tanto da minha turma quanto das demais (cito em especial o André Cruz, a Thaís Faião e o João Raucer), que direta ou indiretamente contribuíram para que estivesse concluindo o curso.

Se for tentar, vá até o fim.  
Caso contrário, nem comece.  
Se vai tentar, vá até o fim.  
Pode perder namoradas, esposas, parentes, empregos e talvez até a cabeça.  
Vá até o fim.  
Pode ficar sem comer por três ou quatro dias.  
Pode congelar no banco do parque.  
Pode receber escárnio, gozações, isolamento.  
Isolamento é um presente, todo o resto é um teste da sua resistência, de quão forte é a sua vontade.  
E você fará a despeito da rejeição e dos piores azares e será melhor do que qualquer coisa que possa imaginar.  
Se vai tentar, vá até o fim.  
Não há outra emoção como essa.  
Você estará sozinho com os deuses e as noites queimarão como fogo.  
Faça, faça, faça, faça,  
até o fim, até o fim.  
Você cavalgará a vida diretamente para o riso perfeito.  
Essa é a única boa luta que existe.

*Charlie Bukowski*

LUQUINI, Renan Henrique. **Relação entre emprego e tecnologia: um estudo para quarenta países (1995-2009)**. 39f. Dissertação (Mestrado em Economia Regional). Centro de Estudos Sociais Aplicados, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

## RESUMO

O presente 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. Os principais resultados foram: i) a China apresenta valores elevados de ganhos de produtividade já o México é o único país onde se verifica perda de produtividade; ii) o Brasil (-11,90%) não acompanhou os ganhos de produtividade dos demais países em desenvolvimento; iii) a variação da tecnologia ocorreu a favor da geração de empregos na maioria dos países; iv) o efeito da proporção da demanda final (estrutura/tipo de consumo) 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; v) o efeito do volume da demanda final (crescimento econômico) foi o principal gerador de empregos e compensou o efeito tecnológico (negativo), com exceção do Leste da Ásia onde não foi suficiente para aumentar o número total de empregos; vi) os índices de modificação estrutural dos quarenta países apresentaram uma alta volatilidade.

**Palavras-chave:** Decomposição estrutural. Índice de modificação estrutural. Tecnologia. Emprego. Insumo-produto.



LUQUINI, Renan Henrique. **Relationship between employment and technology: one study for forty countries (1995-2009)**. 39p. Dissertation (Master in Regional Economics). Center for Applied Social Studies, State University of Londrina, Londrina, 2017.

### **ABSTRACT**

The present study aimed to calculate the structural decomposition of the variation of the number of jobs in the effects intensity of the factor use, technology, proportion of the final demand and volume of the final demand, estimating the causes of the variation of the jobs and the Role of structural change for employment growth (IME) from the World Input-Output Database (WIOD) data for 40 countries from 1995 to 2009. The main results were: (i) China presents High values of productivity gains already Mexico is the only country where productivity is lost; Ii) Brazil (-11.90%) did not follow the productivity gains of other developing countries; Iii) the variation of technology occurred in favor of the generation of jobs in most countries; Iv) the effect of the proportion of the final demand (structure / type of consumption) shows a tendency for the results to be negative both by regions and by countries, leading to the decrease of the jobs in the most industrialized countries and increase in the developing countries; (V) the effect of the volume of final demand (economic growth) was the main generator of employment and offset the technological effect (negative), except in East Asia where it was not enough to increase the total number of jobs; (Vi) structural change rates in the forty countries showed high volatility.

**Keywords:** Structural decomposition. Structural modification index. Technology. Employment. Input-output.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Países que compõem o World Input-Output Database .....	16
<b>Tabela 2</b> – Análise de Decomposição Estrutural por período (1995-2009) .....	23
<b>Tabela 3</b> – Análise de Decomposição Estrutural por países e blocos (1995-2009) .....	25
<b>Tabela 4</b> – Índice de Modificação Estrutural (IME) do emprego para os quarenta países (1995-2009).....	30

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
2.1	A QUESTÃO DO EMPREGO E SUA RELAÇÃO COM A TECNOLOGIA .....	12
2.2	ESTUDOS EMPÍRICOS UTILIZANDO A ANÁLISE DE DECOMPOSIÇÃO ESTRUTURAL (SDA) .....	14
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	16
3.1	FONTES DOS DADOS: <i>WORLD INPUT-OUTPUT DATABASE (WIOD)</i> .....	16
3.2	A TEORIA INSUMO-PRODUTO .....	17
3.3	ANÁLISE DE DECOMPOSIÇÃO ESTRUTURAL (SDA) .....	18
3.4	ÍNDICE DE MODIFICAÇÃO ESTRUTURAL (IME).....	21
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	32
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	34
	<b>ANEXOS</b> .....	37
	ANEXO A – Decomposição estrutural da variação do emprego dos quarenta países selecionados no período 1995 a 2009 em milhões de postos de trabalho .....	38
	ANEXO B – Decomposição estrutural da variação do emprego de quarenta países selecionados no período 1995 a 2009 em milhares de empregos .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Proni (2015), as causas assim como as estratégias de reversão do desemprego persistente tem posto em debate diferentes posicionamentos ideológicos. O fato é que o tema do desemprego tem sido recorrente na história do pensamento econômico motivando debates teóricos sobre a definição do termo sendo que a explicação do fenômeno e o papel do governo refletem diferentes visões da ciência econômica. As variações do emprego empiricamente seguem as oscilações da atividade econômica (de acordo com os pressupostos da Lei de Okun), sendo que teoricamente busca-se entender se o mesmo resulta de mecanismos inerentes ao desenvolvimento capitalista ou de interferências externas ao funcionamento dos mercados, ou se decorre 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.

Ainda no tocante ao progresso técnico, salienta-se que dos quatro efeitos elencados (Intensidade do Uso do Fator, Tecnologia, Proporção da Demanda Final e Volume da Demanda Final), tem-se que os dois primeiros são tecnológicos, pois se referem à variação da produtividade do trabalho (efeito intensidade) e da modificação da tecnologia empregada na produção de bens e serviços que na ferramenta insumo-produto é a matriz de coeficientes técnicos. Já a variação da proporção da demanda final 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. Por fim, a variação do volume da demanda final é o crescimento econômico, que vai influenciar a geração de novos postos de trabalho.

Isto posto, para atingir o objetivo, o estudo está dividido em cinco capítulos contando com esta introdução. No capítulo dois encontra-se o referencial teórico abordando algumas teorias referentes a relação entre a tecnologia e o emprego/desemprego e os

principais estudos utilizando a metodologia adotada. No terceiro capítulo encontram-se os procedimentos metodológicos, onde se apresenta inicialmente a fonte dos dados utilizados, seguida pela Teoria Insumo-Produto, da Análise de Decomposição Estrutural (SDA) e, por fim, do Índice de Modificação Estrutural (IME). Já no quarto capítulo, são apresentados os resultados e discussão sendo expostos por período, por país e por regiões. Por fim, no quinto capítulo, encontram-se as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

No presente capítulo ter-se-á uma contextualização de algumas teorias existentes referentes ao emprego/desemprego, na sequência será abordada a importância da modificação estrutural para a geração de empregos e por fim os principais estudos empíricos utilizando a Análise de Decomposição Estrutural.

### 2.1 A QUESTÃO DO EMPREGO E SUA RELAÇÃO COM A TECNOLOGIA

Segundo Ricardo (1982), a melhora nas técnicas produtivas baseada em máquinas (poupadora de mão de obra), uma vez que dispensava trabalhadores seja na indústria e/ou agricultura, viria a prejudicar a classe dos trabalhadores, mas caso isso fosse impedido de acontecer seria um ato prejudicial uma vez que implicaria um investimento em outras nações por parte dos capitalistas, vindo a deixar de gerar empregos no país. O autor argumenta que à medida que se avançasse o progresso de acumulação de capital o desemprego poderia vir a ser eliminado, devendo o mesmo ser considerado um meio negativo para se atingir fins de progresso da nação.

Por sua vez, Marx (1996), na mesma linha de raciocínio, afirma que uma busca incessante pela elevação da produtividade derivada da concorrência entre capitalistas exigiria constantes inovações tecnológicas o que veio a implicar o surgimento de um “*exército industrial de reserva*”. A acumulação de capital geraria pobreza, salários próximos ao nível de subsistência e desemprego, devendo os mesmos serem caracterizados como resultados inerentes ao processo, corroborando o pensamento de Ricardo.

Segundo Schumpeter (1997), que buscou entender a importância da inovação tecnológica na transformação do sistema econômico e refutou a dicotomia entre o desemprego conjuntural e aquele proveniente do progresso técnico argumentando que o avanço tecnológico é inerente ao ciclo econômico, à inovação tecnológica pode gerar efeito positivo em momentos de crescimento econômico estimulando novos produtos, redução de preço e expansão de mercados e conseqüentemente mais crescimento e geração de empregos, ou propiciar efeitos negativos em períodos de crescimento baixo, crise ou depressão, afetando assim de forma dual o nível de emprego da economia.

Já Kato e Ponchirolli (2002), seguindo a linha de pensamento de Schumpeter, argumentam acerca do “desemprego transitório de adaptação” onde a adoção de inovações tecnológicas poupadoras de emprego implicaria demissão de trabalhadores nas

empresas beneficiadas por tal progresso e aumento da produtividade na economia acarretando crescimento econômico e conseqüentemente maior geração de empregos (geração de empregos indiretos). Para os autores o desemprego transitório não deve ser evitado e sim administrado por meio de programas governamentais de reinserção.

De acordo com Rossi e Oliveira (2005), esse efeito negativo direto na geração de empregos seria compensado ou até mesmo superado pela geração indireta de empregos graças ao aumento da produtividade e do avanço econômico proveniente. Tais mecanismos de compensação, segundo Proni (2015), podem não funcionar plenamente dependendo das condições estruturais, institucionais e históricas uma vez que a diminuição do tempo de trabalho pode vir a atenuar a ocorrência de desemprego, mas também poderia ocorrer tanto “crescimento sem emprego” como “intensivo em trabalho”. Como maneira de diminuir os efeitos adversos do progresso tecnológico poder-se-ia adotar políticas como redução da jornada de trabalho, ampliação de programas de educação continuada e estímulo a atividades intensivas em mão de obra.

Autores como Kuznets (1966), Chenery et. al. (1986), Harberger (1998), Hsieh e Klenow (2009) argumentam que a mudança da tecnologia implica em padrões diferentes de crescimento da produtividade setorial sendo que, simultaneamente, mudanças na demanda interna e nos padrões internacionais de comércio conduzem a um processo de transformação estrutural onde o fator trabalho é frequentemente realocado entre os setores da economia.

Conforme visto nos pensamentos destacados, ainda que ocorra destruição de empregos *a priori* pelos avanços tecnológicos, o crescimento econômico é fator determinante na geração de empregos. Nesse sentido, não se pode deixar de destacar a Lei de Okun criada pelo economista Arthur Okun que, segundo Mankiw (2015), relaciona o crescimento econômico com a variação do desemprego. Pela teoria, a uma relação inversa entre o produto de uma nação e o seu desemprego, ou teoricamente, que o hiato do produto (diferença entre o produto potencial e o produto efetivo) é proporcional à diferença entre a taxa de desemprego e a taxa de desemprego natural.

Por fim, para Antunes (2005), as firmas com maior intensidade tecnológica e com progresso técnico acelerado geralmente apresentam uma participação maior no processo de precarização do trabalho. Porém, a eliminação do fator trabalho, ainda que a tecnologia do sistema produtivo sofra alterações de reestruturação do capital, se mostra impossível. O significado do desemprego (econômico e social), segundo Proni (2015), se associa ao modo como cada país enfrenta politicamente a questão uma vez que o segmento

populacional e o arranjo institucional de cada país interferem na forma com o desemprego acontece.

## 2.2 ESTUDOS EMPÍRICOS UTILIZANDO A ANÁLISE DE DECOMPOSIÇÃO ESTRUTURAL (SDA)

Como observado por Miller & Blair (2009), pode-se desagregar o total da mudança de algum aspecto econômico e identificar os diversos fatores que influenciaram na alteração dessa variável de interesse. No caso da análise de insumo-produto a ferramenta utilizada e a Análise de Decomposição Estrutural (*Structural Decomposition Analysis – SDA*), a qual demonstra como mudanças setoriais, avanços tecnológicos e crescimento econômico, podem provocar variações na economia.

Apesar de ser uma adição relativamente recente ao campo de estudo das contas do ambiente, 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 trabalho 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 um trabalho 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). Embora surjam padrões setoriais heterogêneos, descobriu-se que a maior contribuição decorre da demanda final (doméstica). Mudanças nas ligações intermediárias setoriais, pelo contrário, tem 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. As mudanças são em grande parte ocasionadas pelo aumento nas exportações para os países da UE em detrimento das nações não pertencentes à UE. A principal exceção a esta tendência é o papel cada vez menor da Alemanha, sendo o primeiro parceiro comercial dos Países Baixos. Em nível setorial, os efeitos tecnológicos desempenham um papel importante para explicar o aumento.



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 e verificaram uma expansão de 5,4 milhões de postos de trabalho na década de 1990. Sesso Filho et. al. (2010) realizaram estudo com 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 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 2000 a 2009.

Como pode ser visto, não foi encontrado estudo similar ao proposto no presente trabalho 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

Para o melhor entendimento do passo a passo do procedimento metodológico, de início, será descrita a fonte dos dados utilizados no trabalho, seguida pela apresentação da teoria Insumo-Produto, da Análise de Decomposição Estrutural (SDA) e, por fim, do Índice de Modificação Estrutural (IME).

#### 3.1 FONTES DOS DADOS: *WORLD INPUT-OUTPUT DATABASE (WIOD)*

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 (abaixo). Dois pontos devem ser destacados: i) o setor 19 (Venda e manutenção de veículos automotores) da China não será mensurado uma vez que não é apresentado pela base de dados e; ii) o presente estudo não utilizará o setor 35 (Residências Particulares com Empregados) em seus cálculos, pois em praticamente todos os países não existem dados para a referida atividade. Para o presente trabalho utiliza-se uma série temporal de 1995 a 2009 (série total disponível na plataforma), 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).

### 3.2 A TEORIA INSUMO-PRODUTO

Leontief (1988) descreve a matriz insumo-produto como um esquema que fornece os fluxos de bens e serviços entre os diversos setores da economia de determinado país em um estipulado período de tempo, contabilizados em termos monetários. A matriz advém da ideia de que cada produto pode ser definido como um insumo, sendo que o mesmo, portanto, pode ser aproveitado por qualquer outro setor da cadeia produtiva. Assim, há uma clara interdependência entre os setores de uma matriz e conseqüentemente compras e vendas são equivalentemente observáveis (no caso deste estudo, uma matriz  $YY \times YY$  com quarenta países com  $X$  setores). Em outras palavras, 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.

Algumas limitações da análise podem ser apontadas de acordo com os pressupostos em que se baseiam a teoria insumo-produto, segundo os autores Miernyk (1974), Guilhoto (2011) e Chiang e Wainwright (2014), dentre elas: i) a existência de um equilíbrio geral da economia a um dado nível de preços; ii) que cada indústria produz somente uma

mercadoria homogênea e utiliza uma razão fixa de insumos; iii) que há retornos constantes de escala (que as funções são homogêneas de grau um); iv) que os preços são constantes; vi) que não existe ilusão monetária dos agentes econômicos; vii) que todos os bens e serviços incluídos na matriz apresentam uma oferta infinitamente elástica, ou seja, toda a demanda adicional será coberta expandindo-se a produção aos custos representados na matriz e por fim; viii) que as mudanças tecnológicas são lentas.

### 3.3 ANÁLISE DE DECOMPOSIÇÃO ESTRUTURAL (SDA)

O presente estudo utiliza 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. Assim, a decomposição calculada no presente estudo, que se refere ao período de 1995 a 2009 fornecerá quatro diferentes efeitos, cada um deles correspondendo aos fatores das mudanças estruturais na economia mundial.

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  $N = C\hat{X}^{-1}$ , 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  $nxm$ ), 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,  $y^s = y\hat{y}^{v-1}$ . Tem-se, então, que os empregos gerados por todos os setores podem ser obtidos pela equação (2)<sup>1</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:

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

<sup>1</sup> Tomando a equação (2), podem-se obter os efeitos desagregados por setor. Para tanto, deve-se tomar  $N$  em sua forma diagonalizada, ou seja,  $c = \hat{N}X = \hat{N}S y^s y^v$ .

$$\Delta c = (\Delta N)S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1}(\Delta S)y_{t-1}^s y_{t-1}^v + N_{t-1}S_{t-1}(\Delta y^s)y_{t-1}^v + N_{t-1}S_{t-1}y_{t-1}^s(\Delta y^v) \quad (3)$$

A outra forma polar é dada por:

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

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).

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

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  $\Delta c$ .

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

<b>Efeito</b>	<b>Definição</b>	<b>Termo da equação</b>
Intensidade do Uso do Fator	Ou Produtividade do Trabalho, no presente estudo. 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.	$[\frac{1}{2}((\Delta N)S_t y_t^s y_t^v + (\Delta N)S_{t-1}y_{t-1}^s y_{t-1}^v)]$
Tecnologia	Refere-se a variações na matriz de coeficientes técnicos e seus efeitos diretos e indiretos sobre o fator analisado (emprego).	$[\frac{1}{2}(N_{t-1}(\Delta S)y_{t-1}^s y_{t-1}^v + N_t(\Delta S)y_{t-1}^s y_{t-1}^v)]$
Proporção da Demanda Final	Ocorre por motivo das diferentes elasticidades-preço e elasticidades-renda do consumo das famílias e também da modificação proporcional dos outros componentes como o governo, exportações e formação bruta de capital fixo. O principal componente para a maior parte dos países é o consumo das famílias, que será modificado de acordo com a variação dos preços relativos e da renda per capita.	$[\frac{1}{2}(N_{t-1}S_{t-1}(\Delta y^s)y_{t-1}^v + N_t S_t(y^s)y_{t-1}^v)]$
Volume da Demanda Final	Pode ser entendido como crescimento econômico.	$[\frac{1}{2}(N_{t-1}S_{t-1}y_{t-1}^s(\Delta y^v) + N_t S_t y_{t-1}^s(\Delta y^v))]$

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

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.

### 3.4 ÍNDICE DE MODIFICAÇÃO ESTRUTURAL (IME)

Sesso Filho et. al. (2010) afirmam que o Índice de Mudança Estrutural (IME) 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).

No próximo capítulo, se encontram os resultados obtidos para o presente estudo bem como discussões acerca dos mesmos. Inicialmente se apresentarão os efeitos de decomposição gerados por períodos, por países (soma-se todos os setores) e blocos determinados com base em Timmer et. al. (2015), em: Zona do Euro, Outros da Europa, Nafta, China, Leste da Ásia e Países em Desenvolvimento, além do IME para os quarenta países.

## 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.

Como mencionado anteriormente, esse 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.

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

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

Fonte: elaborado pelo autor com base no Anexo 1.

Já Tabela 3 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 as 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.

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.

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

Países/Região	Intensidade do Uso do Fator (%)	Tecnologia (%)	Proporção da demanda final (%)	Volume da demanda final (%)	Total (%)
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
<b>Países em desenvolvimento</b>	<b>-40,60</b>	<b>-3,20</b>	<b>21,60</b>	<b>42,20</b>	<b>20,10</b>
<b>Total</b>	<b>-61,00</b>	<b>3,50</b>	<b>31,40</b>	<b>41,50</b>	<b>15,40</b>

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.

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.

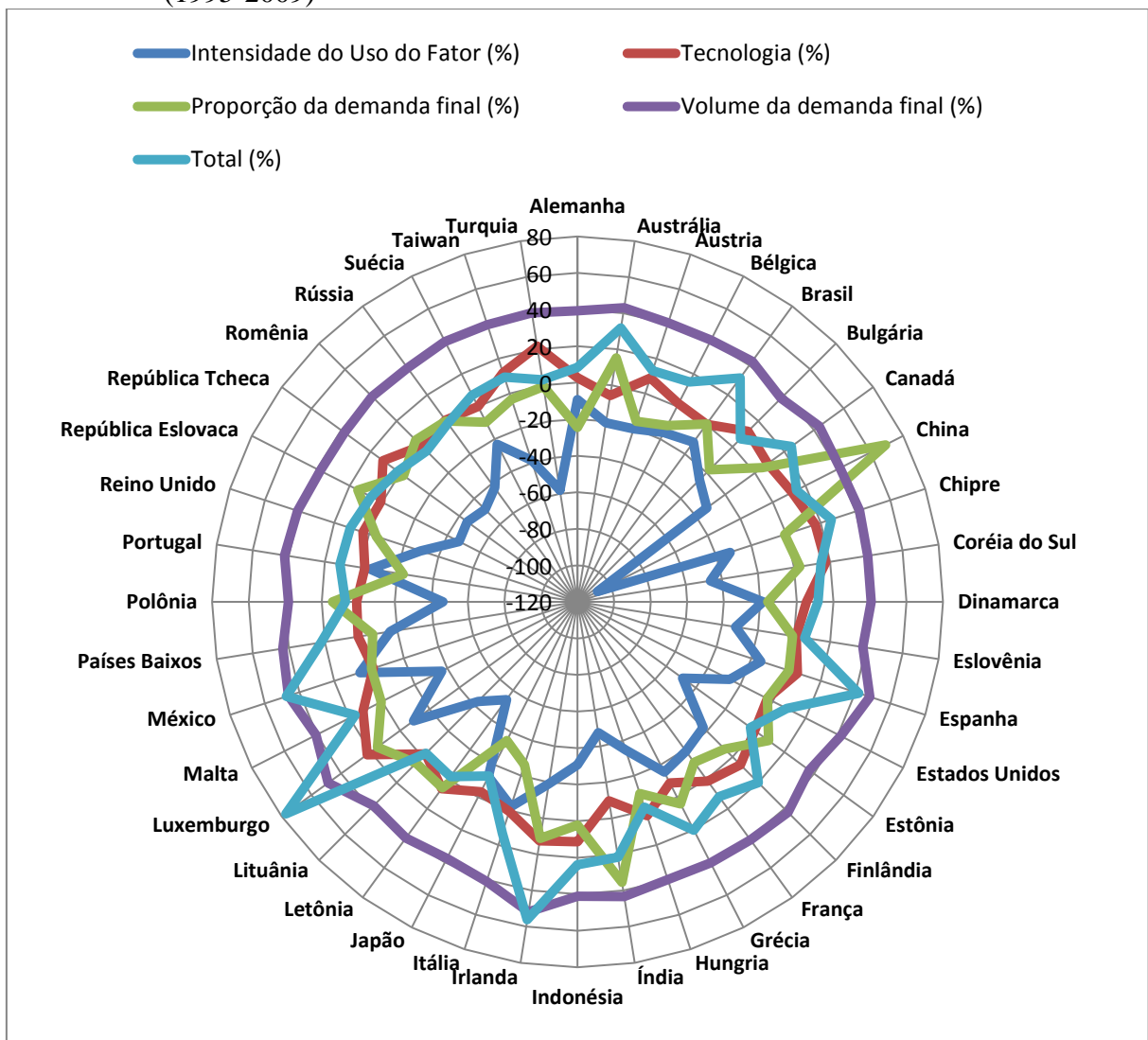
Por fim, destaca-se que os países onde mais de gerou postos de trabalho foram Luxemburgo (77,3%), a Irlanda (56,1%) e o México (47,5%) e os países onde mais se destruiu postos de trabalho no período de estudo foram o Japão (-13,1%), a Estônia (-3,1%) e a Romênia (-3,1%). Outra forma de analisar os dados 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.

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.

Conforme mencionado, autores como Ricardo, Marx, 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.

**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 Kuznets (1966), Chenery et al. (1986), Harberger (1998) e Hsieh e Klenow (2009) argumentam, conforme visto, 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 mencionado de Schumpeter 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 conseqüentemente mais crescimento e 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 todos os autores citados (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), citadas anteriormente, as quais propõem 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 Estônia (17,17%), Lituânia (17,5%), República Eslovaca (18,63%), além da Letônia (21,32%), 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.

**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
Outros da Europa	Bulgária	16,4	4
	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.

A China (16,27%) apresenta resultado elevado se comparado à média dos demais países. Por fim, com relação aos Países em Desenvolvimento verifica-se um padrão de comportamento entre os países 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, além de valor desproporcional em comparação aos demais países em desenvolvimento.

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 foram capazes 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 ocorreram 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. Portanto, a pesquisa contribuiu para o entendimento do comportamento dos postos de trabalho buscando verificar a influência da variação da tecnologia e mensurando os efeitos diretos e indiretos que essa modificação teria sobre a criação ou destruição de empregos.

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. Quando comparados

os índices de mudança estrutural aos efeitos de decomposição estrutural, destaca-se a Letônia onde tanto a variação dos efeitos como também o próprio mercado de trabalho não foi capaz de provocar o aumento do nível de emprego e a Turquia onde tanto a variação dos efeitos como também a modificação estrutural ocorreram a favor da criação 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. 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 tidos como emergentes.

## 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=IB5zEnUotxI6u2TujEGoMyqi9cQ#v=onepage&q&f=false](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=IB5zEnUotxI6u2TujEGoMyqi9cQ#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 07 out. 2015.
- CHENERY, H.; ROBINSON, S.; SYRQUIN, M. **Industrialization and growth: A comparative study**. World Bank: Oxford University Press, 1986.
- CHIANG, A. C.; WAINWRIGHT, K. **Matemática para Economistas**. 4ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2014.
- 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.
- GUILHOTO, J. J. M. **Input-output analysis: theory and foundations**. Munich Personal RePEc Archive, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://core.ac.uk/download/pdf/12029137.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2015.
- 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 CO<sub>2</sub>. 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.

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

LEONTIEF, W. **A economia do insumo-produto**. 3. ed. Coleção os Economistas. Nova Cultural, São Paulo, 1988.

MANKIW, N. G; **Macroeconomia**. 8. ed. LCT, Rio de Janeiro, 2015.

MARX, Karl. **O capital: crítica da economia política**. Coleção Os Economistas. Nova Cultural, São Paulo, 1996.

MIERNYK, W. H. **Elementos de análise do insumo-produto**. Atlas, São Paulo, 1974. 164p.

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 A

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
<b>1995-1996</b>	-81	7	48	52	25
<b>1996-1997</b>	-54	-5	23	57	22
<b>1997-1998</b>	-58	21	3	50	16
<b>1998-1999</b>	-67	-22	22	87	19
<b>1999-2000</b>	-52	-19	36	72	38
<b>2000-2001</b>	-56	1	51	30	27
<b>2001-2002</b>	-62	6	24	33	1
<b>2002-2003</b>	-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.



## ANEXO B

Decomposição estrutural da variação do emprego de quarenta países selecionados no período 1995 a 2009 em milhares de empregos.

Países	Intensidade do emprego	Tecnologia	Proporção da demanda final	Volume da demanda final	Total
Áustria	-761	332	-593	1507	485
Bélgica	-605	66	-442	1556	575
Chipre	-94	49	-2	123	76
Alemanha	-3449	984	-9047	14576	3065
Espanha	-1982	895	229	6537	5679
Estônia	-310	-1	58	233	-20
Finlândia	-468	126	-128	879	410
França	-4263	270	-2572	9215	2650
Grécia	-630	-356	163	1647	824
Irlanda	-244	159	140	660	715
Itália	-466	125	-5469	8531	2721
Lituânia	-636	-36	72	560	-40
Luxemburgo	-19	47	33	103	163
Latvia	-522	63	56	385	-18
Malta	-51	16	1	56	23
Países Baixos	-1121	110	-446	2979	1523
Portugal	-227	-95	-1034	1866	510
República Eslovaca	-994	19	314	803	143
Eslovênia	-297	10	-9	350	54
<b>Zona do Euro</b>	<b>-17136</b>	<b>2783</b>	<b>-18675</b>	<b>52566</b>	<b>19538</b>
Bulgária	-902	423	-626	1321	217
República Tcheca	-2336	595	-117	1939	80
Dinamarca	-470	136	-404	1034	296
Reino Unido	-8209	950	-1165	11422	2999
Hungria	-1402	119	-389	1601	-71
Polônia	-6802	134	2079	5620	1032
Romênia	-4595	88	503	3706	-298
Suécia	-956	-2	-399	1645	288
<b>Outros da Europa</b>	<b>-25672</b>	<b>2442</b>	<b>-518</b>	<b>28289</b>	<b>4542</b>
Canadá	-4343	1169	665	5817	3308
México	1598	-776	-459	14247	14611
Estados Unidos	-35100	-4587	-4539	55487	11261
<b>Nafta</b>	<b>-37846</b>	<b>-4193</b>	<b>-4333</b>	<b>75552</b>	<b>29180</b>
<b>China*</b>	<b>-733174</b>	<b>80592</b>	<b>470915</b>	<b>280620</b>	<b>98954</b>
Japão	-8395	-2179	-23292	25101	-8765
Coréia do Sul	-9465	3572	623	8329	3058
Taiwan	-3577	1099	-308	3651	866
<b>Leste da Ásia</b>	<b>-21437</b>	<b>2492</b>	<b>-22977</b>	<b>37081</b>	<b>-4841</b>
Austrália	-1715	-475	1263	3566	2640
Brasil	-8767	55	331	31458	23076
Indonésia	-26873	9898	1940	35925	20890
Índia	-179651	-36792	134026	163838	81422
Rússia	-32141	2174	1830	28742	605
Turquia	-11913	4431	-122	8233	629
<b>Países em desenvolvimento</b>	<b>-261059</b>	<b>-20710</b>	<b>139268</b>	<b>271763</b>	<b>129261</b>
<b>Total</b>	<b>-1096324</b>	<b>63406</b>	<b>563680</b>	<b>745871</b>	<b>276634</b>

Fonte: elaborado pelos autores.

\* Considerado tanto um país como uma região.