

DECOMPOSIÇÃO ESTRUTURAL DA VARIAÇÃO DO EMPREGO NO BRASIL, 1991-2003

UMBERTO ANTONIO SESSO FILHO*
ROSSANA LOTT RODRIGUES*,†
ANTONIO CARLOS MORETTO*,‡
PAULO ROGÉRIO ALVES BRENE*
RICARDO LUÍS LOPES§

Resumo

O objetivo do estudo foi analisar a variação do emprego na economia brasileira no período 1991-2003, por meio da decomposição estrutural da variação do emprego em efeito intensidade, efeito tecnologia, efeito estrutura da demanda final e efeito variação da demanda final. Foram, também, estimados os índices de mudança estrutural do emprego, produção e valor adicionado. Os resultados mostraram o deslocamento dos postos de trabalho dos setores agropecuário e industrial para o de comércio e serviços, com aumento do número total de pessoas ocupadas em 7,30 milhões, sendo os efeitos intensidade e variação da demanda final que apresentaram os maiores valores.

Palavras-chave: emprego, economia brasileira, insumo-produto

Abstract

The aim of this article was to analyze the variation of employment in the Brazilian economy in the period between 1991 and 2003 through the decomposition of structural change in employment intensity effect, technology effect, structure of final demand effect and change in final demand effect. It was also estimated the rates of structural change in employment, production and value added. The results showed the displacement of jobs in industrial and agricultural sectors for trade and services with increase in the total number of people employed in 7.30 million, with the effects of varying intensity and showed that the final demand the highest values.

Keywords: employment, Brazilian economy, input-output

JEL classification: J01

* Professores do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina, e-mail: uma-
sesso@uel.br

† E-mail: rlott@uel.br

‡ Email: acmoretto@uel.br

§ Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá, email: rllopes@uem.br.

1 Introdução

A preocupação com o emprego no Brasil ganhou importância nos anos 1990 em função das grandes transformações ocorridas no período que poderiam ser resumidas no binômio privatização/abertura comercial. Ambas, ao mesmo tempo, introduziram um choque de modernização e competitividade na economia e refletiram a mudança de paradigma do papel do Estado. As variações da demanda doméstica e o aumento do comércio internacional causaram mudanças tecnológicas e reestruturação produtiva da economia brasileira com importantes efeitos sobre a produção, renda e emprego.

O período 1990-2003 foi marcado pela abertura comercial, com intensificação do comércio internacional e pelas mudanças do regime da taxa de câmbio e pode ser dividido em três partes: 1990/1993, 1994/1998 e 1999/2003. Entre 1990 e 1993, ocorreu a abertura comercial marcada pelo impacto das importações sobre uma economia que permaneceu fechada por longo período. O período 1994 a 1998 teve como características principais o regime de câmbio fixo e a valorização da moeda nacional, com *déficits* da balança comercial. A partir de 1999 teve lugar a desvalorização cambial e o regime foi modificado para câmbio flexível, com melhora da balança comercial (Baer 1996, Gremaud et al. 1996, Soares & Mendes 2001).

No curto prazo, os custos envolvidos na realocação de recursos e do pessoal ocupado em setores beneficiados/prejudicados pelas mudanças na demanda final e pela tecnologia determinam a instabilidade do mercado de trabalho. Os trabalhadores dispensados necessitam de treinamento para atuar em outras atividades e tempo suficiente para encontrarem novos empregos. Porém, no médio a longo prazo, considerando a flexibilidade dos salários e dos preços e o desenvolvimento de novas habilidades dos trabalhadores, o que se espera é que ocorra a realocação dos ativos físicos e humanos entre setores, levando à diminuição do desemprego (Moreira & Najberg 1999).

Em que pese a grande profusão de pesquisas realizadas sobre o mercado de trabalho nacional nos últimos 18 anos, investigar os impactos da abertura comercial e das mudanças tecnológicas sobre a mão-de-obra e a reestruturação produtiva é importante porque este processo é dinâmico e sempre se pode contribuir para seu melhor entendimento. Ademais, o Brasil ainda apresenta um quadro bastante preocupante no que se refere à qualificação de sua mão-de-obra, além de se posicionar, atualmente, como uma das economias mais promissoras, não somente em termos de América Latina, mas, também, no contexto mundial. A pesquisa preenche uma lacuna existente nas pesquisas sobre a variação do emprego no Brasil, obtendo resultados para um período mais recente e desagregados por setores da economia. O objetivo geral do estudo foi analisar a variação do emprego na economia brasileira no período 1991-2003. Especificamente pretendeu-se:

1. Estimar a decomposição estrutural da variação do emprego em efeito intensidade, efeito tecnologia, efeito estrutura da demanda final e efeito variação da demanda final;
2. estimar os índices de mudança estrutural do emprego, da produção e do valor adicionado;

3. analisar os indicadores econômicos a serem calculados e identificar os períodos (anos) de maior variação do número de postos de trabalho e suas causas estruturais.

O texto está dividido em cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção, é feita uma rápida revisão da literatura acerca do impacto da abertura comercial e mudança tecnológica sobre o mercado de trabalho no mundo e, especificamente, no Brasil. Na terceira é apresentada a metodologia adotada e na quarta são analisados os principais resultados obtidos. Finalmente são apresentadas as considerações finais.

2 Reestruturação Produtiva e Emprego: constatações recentes

As últimas décadas têm sido frutíferas no que se refere à literatura econômica sobre o mercado de trabalho, seja no que concerne à qualificação e produtividade da mão-de-obra, ao impacto da tecnologia, à liberalização comercial ou à reestruturação produtiva.

No que se refere à tecnologia e à abertura comercial, existe um consenso nessa literatura de que tem havido, nos últimos anos, queda da demanda por mão-de-obra menos qualificada em consequência do comércio internacional e da mudança tecnológica (Katz & Murphy 1992, Berman et al. 1994, Machin 1996, Nickell & Bell 1995). No entanto, há controvérsia entre os pesquisadores quanto à intensidade dessas causas. Para uns, a queda da demanda por mão-de-obra de baixa qualificação é causada, primordialmente, pela mudança tecnológica, havendo pouca influência da abertura comercial (Greenhalgh et al. 1998, Berman et al. 1998, Desjonqueres et al. 1999). Outros pesquisadores destacam a relevância do comércio internacional frente à mudança tecnológica (Wood 1994, Sachs & Shatz 1994, Haskel & Slaughter 1999). O debate sobre essa questão está longe de acabar, pois ainda há vários estudos aprofundando-se no tema.

Movidos pelo rápido processo de liberalização comercial ocorrido no início dos anos 1990 e pelo fato de grande parcela da mão-de-obra brasileira ser composta por trabalhadores de baixa qualificação, supostamente os mais afetados pela mudança tecnológica e pela abertura comercial, alguns pesquisadores brasileiros têm investigado a influência da abertura sobre o emprego. Assim, Moreira & Najberg (1999), Arbache & Corseul (2000) e Machado & Moreira (2000) mostraram, em síntese, que o aumento dos fluxos comerciais causou reduções expressivas na participação do emprego na economia brasileira.

No trabalho de Moreira & Najberg (1999) foi estimado o custo-emprego da abertura comercial. Por meio de uma decomposição do crescimento do emprego industrial no período 1990-97, é simulada a demanda de emprego que teria sido gerada caso a parcela do consumo doméstico atendida pela produção local tivesse permanecido constante ao longo do período considerado, ao invés de reduzir-se em função de uma maior participação das importações. O volume de emprego perdido em virtude da maior penetração das importações é estimado em mais de 550 mil postos de trabalho, equivalentes a 7,2% do emprego na indústria de transformação. A desagregação setorial das perdas mostra que o ajuste do emprego recaiu principalmente nos setores intensivos em capital e mão-de-obra qualificada, enquanto no setor de recursos naturais a abertura resultou em ganho apenas marginal no volume de emprego. Os

setores intensivos em mão-de-obra não qualificada tiveram um desempenho abaixo do esperado, fato que os autores atribuem ao viés antitrabalho da estrutura tributária, à valorização cambial e à concorrência de países do Leste da Ásia.

[Arbache & Corseul \(2000\)](#) investigando se o processo de liberalização comercial por que passou a economia brasileira desde fins da década de 80 afetou as estruturas de emprego e de salários interindustriais apontaram evidências de que os fluxos comerciais tiveram efeitos significativos sobre a alocação dos fatores e os preços. De forma geral, os resultados mostram que as importações estão mais associadas às alterações nos empregos e as exportações às variações nos salários relativos. Além disso, os autores encontraram evidências de que os trabalhadores qualificados e não-qualificados são afetados diferentemente pela liberalização. Esses resultados sugerem que o mercado de trabalho brasileiro é flexível e foi sensível às mudanças induzidas pela liberalização. No entanto, os autores ressaltam que os resultados encontrados devem ser vistos com cautela, já que outros fatores, a exemplo da estabilização de preços, privatização, desregulamentação de mercados, dentre outras políticas introduzidas na década de 1990, podem ter influenciado significativamente o mercado de trabalho.

[Raposo & Machado \(2002\)](#), em trabalhos que objetivaram resgatar parte da literatura empírica sobre os efeitos da globalização no emprego e salários dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, com destaque para o caso brasileiro, apontaram que, apesar das diferenças metodológicas, há um resultado comum da liberalização comercial dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, qual seja a mudança na estrutura da demanda de trabalho em favor dos trabalhadores qualificados. Ademais, as autoras observam que a abertura comercial provocou efeitos diferenciados no mercado de trabalho dos países em desenvolvimento, notadamente em função da abertura não ser a única transformação porque passaram essas últimas economias, inclusive a brasileira.

[Soares & Mendes \(2001\)](#) confirmam as conclusões anteriores, além de afirmarem que elas decorrem principalmente da importação de tecnologia, formas organizacionais e bens de capital que antes não estavam acessíveis aos produtores brasileiros.

[Markwald \(2001\)](#), ao fazer um balanço do impacto da abertura comercial sobre a indústria brasileira na década de 1990, também afirma que não se pode negar que a liberalização comercial, somada a fatores de diversas ordens, com destaque para as baixas taxas de crescimento de economia, resultou em redução do nível de emprego industrial. O impacto foi, sem dúvida, menos severo que em outros países, mas o fato é que a realocação dos recursos produtivos em setores mão-de-obra intensivos ficou muito aquém do esperado.

No Brasil, a literatura dedicada à investigação da evolução da produtividade na década de 1990 é muito vasta e, segundo [Markwald \(2001\)](#), é possível listar, sem grande dificuldade, aproximadamente, vinte trabalhos empíricos que se ocupam do assunto. Segundo o autor, embora a abundância reflita a existência de controvérsias, sejam devidas às diferenças metodológicas ou à interpretação do fenômeno, existe, contudo, o consenso de que houve ganho substancial de produtividade da indústria e da economia brasileira nos anos 90 e que eles estão associados ao processo de liberalização comercial.

[Maia & Rodrigues \(2007\)](#) examinam o impacto da liberalização comercial, da mudança tecnológica e do consumo final na estrutura de emprego, por ní-

vel de qualificação da mão-de-obra, no Brasil, entre 1985 e 2001. Para atingir os objetivos propostos, os autores empregaram uma metodologia inspirada no estudo de [Greenhalgh et al. \(1998\)](#), utilizando dados das matrizes de insumo-produto e da PNAD, ambas do IBGE. Os autores concluíram que o consumo final e o comércio exterior geraram, respectivamente, cerca de 16,7 milhões de novos postos de trabalho (15,1 milhões de baixa qualificação e, em torno de, 1,6 milhões de postos qualificados) e 1,16 milhões de novos postos de trabalho (1,15 milhões de postos menos qualificados e 10 mil postos qualificados), ao passo que a mudança tecnológica eliminou, aproximadamente, 7,2 milhões de postos de trabalho (destruição de, aproximadamente, 8,85 milhões de postos de trabalho menos qualificados e geração de, cerca de, 1,66 milhões de postos qualificados), resultados que não devem surpreender, visto que as novas tecnologias tendem a reduzir os requisitos de mão-de-obra por unidade de produto de forma intensa.

No Brasil, a década de 1990 foi marcada por mudanças nas políticas macroeconômicas, iniciando com a abertura comercial, estabilização da economia, taxa de câmbio e outras medidas que tiveram forte impacto sobre o mercado de trabalho. Os efeitos dessas políticas comentadas sobre a estrutura produtiva causaram realocação intersetorial de emprego (ou deslocamentos) e modificações da taxa de desemprego da economia.

[Reis & Gonzaga \(2000\)](#) estudaram a relação entre deslocamentos setoriais de emprego e taxa de desemprego no Brasil. Eles concluíram que, nos anos 1980 e início dos anos 1990, a realocação intersetorial de emprego foi responsável por 9% a 20% da taxa de desemprego. A partir de 1995 houve redução da flexibilidade do salário real e aumento da demanda por trabalho qualificado, o que dificulta a análise devido à modificação no ambiente do mercado de trabalho.

[Kupfer & Freitas \(2004\)](#) estimaram a decomposição estrutural da variação do pessoal ocupado dos setores da economia brasileira entre 1990 e 2001 e concluíram que a variação da demanda doméstica criou, aproximadamente, 12 milhões de empregos no período e a variação da demanda externa mais 3,6 milhões de postos de trabalho. Por outro lado, no mesmo período, as importações e a mudança tecnológica destruíram, respectivamente, 1,5 e 10,76 milhões de empregos. Os autores afirmam que as políticas macroeconômicas causaram a reestruturação do emprego setorial, com os setores da indústria reduzindo postos de trabalho e aumentando a produtividade enquanto os setores comércio e serviços seguiram em direção contrária.

[Gitahy \(1992\)](#) analisou os efeitos da reestruturação produtiva sobre o emprego no Brasil nos anos de 1980 e 1990 e concluiu que houve redução dos postos de trabalho, que a estrutura de qualificações está mais exigente e que ocorreu mudança do padrão de gestão da força de trabalho (qualificação, treinamento, flexibilidade de contratação/demissão e horário de trabalho).

Por fim, [Tumolo \(2001\)](#) analisou os resultados de pesquisas sobre a reestruturação produtiva, por meio de uma revisão de literatura sobre, aproximadamente, cem textos. O autor concluiu que os estudos não apresentam convergência sobre as modificações dos processos de trabalho causadas pela reestruturação produtiva. As limitações das conclusões das pesquisas ocorrem, principalmente, porque é comum serem estudos de caso com dificuldades de generalização dos resultados, característica desta técnica de pesquisa.

Tabela 1: Esquema do sistema de Insumo-Produto com indústrias (setores) e produtos.

	Produtos	Setores	Demanda Final	Produção Total
Produtos		U	E	Q
Setores	V	Z	Y	X
Importações		M		
Impostos Indiretos Líquidos		T		
Valor Adicionado		W		
Produção Total	Q'	X'		

Fonte: Guilhoto (2000)

3 Metodologia

O Tabela 1 sumariza o sistema de insumo-produto em que são consideradas as matrizes de produção e de uso e recursos. As matrizes Z , de consumo intermediário setor por setor, e Y , da demanda final por setor, definidas originalmente no sistema de Leontief, não são usualmente apresentadas pelos órgãos estatísticos, mas são aquelas que se pretende obter por meio de combinações das outras matrizes. A derivação destas matrizes está descrita a seguir e foi baseada em Feijó et al. (2001).

Assumindo que existam n setores e m produtos na economia, tem-se que:

V é a matriz de produção de dimensão $n \times m$, em que o elemento v_{ij} corresponde ao bem j produzido pelo setor i ;

U é a matriz de uso de dimensão $m \times n$, em que o elemento u_{ij} é o valor do produto i utilizado pelo setor j em seu processo de produção;

Z é a matriz de uso de dimensão $n \times n$, em que o elemento z_{ij} é o valor do setor i utilizado pelo setor j em seu processo de produção;

E é o vetor de demanda final, por produto, de dimensão $m \times 1$;

Y é o vetor de demanda final, por setor, de dimensão $n \times 1$;

M é o vetor de importações totais realizadas em cada setor, de dimensão $1 \times n$;

T é o vetor do total dos impostos indiretos líquidos pagos em cada setor, de dimensão $1 \times n$

W é vetor do total do valor adicionado à produção gerado em cada setor, de dimensão $1 \times n$;

Q é o vetor de produção total, por produto, de dimensão $m \times 1$;

X é o vetor de produção total, por setor, de dimensão $n \times 1$.

Para obter o sistema de insumo-produto originalmente definido por Leontief foi utilizada a abordagem da tecnologia baseada na indústria, que assume que a composição da produção de um dado setor pode ser alterada, porém este setor mantém a sua participação constante no mercado dos bens que produz

(Miller & Blair 1985). Para o desenvolvimento da matriz com tecnologia baseada na indústria, define-se, inicialmente, as matrizes:

$$B = U(\hat{X})^{-1} \quad (1)$$

$$D = V(\hat{Q})^{-1} \quad (2)$$

em que B representa a matriz de coeficientes técnicos de cada setor em relação a cada produto utilizado como insumo; D determina a proporção fixa, para cada produto, dos setores que o produzem e B e D são compostas, respectivamente, pelos coeficientes:

$$b_{ij} = \frac{u_{ij}}{X_j} \quad e \quad d_{ij} = \frac{v_{ij}}{Q_j}$$

Pela definição de D , conclui-se que:

$$V = D\hat{Q} \quad (3)$$

Sabe-se que:

$$X = Vi \quad (4)$$

em que i é um vetor coluna cujos elementos são todos iguais a 1.

Substituindo a equação (3) em (4), tem-se:

$$X = D\hat{Q}i = DQ \quad (5)$$

Considerando o Tabela 1, tem-se que:

$$Q = Ui + E \quad (6)$$

e, ainda, segundo a equação (1), $U = BX$, logo:

$$Q = BX + E \quad (7)$$

Esta equação mostra o produto total por setor (X) pré-multiplicado pela matriz que representa quanto cada setor utiliza de cada insumo no seu processo de produção (B) que, somado à demanda final por produto (E), corresponde à produção total de cada produto.

Substituindo X por DQ :

$$Q = BDQ + E \quad (8)$$

$$Q - BDQ = E \quad (9)$$

$$Q = (I - BD)^{-1} E \quad (10)$$

Define-se anteriormente o enfoque produto por produto com a tecnologia baseada na indústria. Note que o primeiro produto do enfoque refere-se ao vetor Q de produção total por produto e o segundo produto refere-se à demanda final por produto, dada pelo vetor E . Deve-se lembrar que a matriz D , assumindo a hipótese da tecnologia baseada na indústria, é uma matriz de

proporções que redefine a produção por produto em produção por setor. Veja, por exemplo, a equação (10). Tem-se que $Y = DE$, logo, $E = D^{-1}Y$. Portanto, o enfoque produto (Q) por setor (Y) na tecnologia baseada na indústria é dado por:

$$Q = (I - BD)^{-1} D^{-1} Y \quad (11)$$

Para se trabalhar com os setores, segue-se a mesma lógica. Como $X = DQ$ e $Q = (I - BD)^{-1} E$, tem-se que o enfoque setor (X) por produto (Q) é dado por:

$$X = D(I - BD)^{-1} E \quad (12)$$

Multiplicando ambos os lados da equação (12) por D^{-1} , tem-se:

$$D^{-1}X = (I - BD)^{-1} E \quad (13)$$

$$(I - BD)D^{-1}X = E \quad (14)$$

$$(D^{-1} - B)X = E \quad (15)$$

$$D(D^{-1} - B)X = DE \quad (16)$$

$$(I - DB)X = DE \quad (17)$$

$$X = (I - DB)^{-1} DE \quad (18)$$

$$X = (I - DB)^{-1} Y \quad (19)$$

A equação (19) refere-se ao enfoque setor (X) por setor (Y) com a tecnologia baseada na indústria. Este enfoque, nesta tecnologia, é o que mais se aproxima do modelo original de Leontief e, portanto, é o padrão que se costuma utilizar para transformar as matrizes de produção e de usos e recursos no modelo de Leontief. Note que, neste caso, a matriz DB seria equivalente à matriz A de coeficientes técnicos de Leontief. $L = (I - A)^{-1}$, que é a matriz inversa de Leontief e l_{ij} são seus elementos. A matriz DU seria equivalente à matriz Z de consumo intermediário (Guilhoto 2000).

Pode-se apontar uma série de pressupostos em que se baseia a teoria insumo-produto, as quais se constituem em limitações da análise:

1. Equilíbrio geral da economia a um dado nível de preços;
2. Inexistência de ilusão monetária dos agentes econômicos;
3. Retornos constantes à escala;
4. Preços constantes;
5. Supõe-se que as mudanças tecnológicas são lentas;
6. 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 (Miernyk 1974, Guilhoto 2000). Retornos constantes de escala indicam que as funções são lineares e homogêneas.

3.1 Análise de Decomposição

O objetivo de análise é identificar as causas das variações do emprego em um determinado intervalo de tempo. Duas técnicas são capazes de identificar diversos fatores que influenciam as variáveis econômicas de interesse: a Análise de Decomposição de Índice (*Index Decomposition Analysis* – IDA) e a Análise de Decomposição Estrutural (*Structural Decomposition Analysis* – SDA). As duas técnicas se assemelham e podem ser usadas para distinguir como mudanças setoriais, avanços tecnológicos e crescimento econômico provocam variações nas variáveis econômicas e ambientais. A seguir é realizada a comparação das duas técnicas.

Comparação entre Análise de Decomposição Estrutural e Análise de Decomposição de Índice.

Para compreender as mudanças econômicas, sociais e ambientais que ocorrem ao longo do tempo e assim perceber quais forças estão, e para onde, conduzindo a economia existem as técnicas Análise de Decomposição de Índice (*Index Decomposition Analysis* – IDA) e a Análise de Decomposição Estrutural (*Structural Decomposition Analysis* – SDA). Estas permitem decompor em vários fatores as variações dos indicadores econômicos e ambientais e já foram empregadas para estudos relacionados com importações, mercado de trabalho, setor produtivo, entre outros. Destaque para os estudos de Skolka (1989), Cantuche (2000), Dietzenbacher & Hoekstra (2000), Dietzenbacher & Hoekstra (2000), Pamukçu & Boer (2000) e Chóliz & Duarte (2004).

Baseando-se em Ang & Zhang (2000), que identificaram 109 trabalhos que aplicaram a IDA e 15 que usaram a SDA, e em Hoekstra & van der Bergh (2003), que relataram 29 aplicações de SDA, as principais diferenças entre IDA e SDA são:

- a. A SDA utiliza dados oriundos das matrizes de insumo-produto e a IDA utiliza apenas informações agregadas da economia limitadas aos níveis setoriais (Wachsmann 2005). A IDA requer um número menor de dados do que a SDA. Hoekstra & van der Bergh (2003) ressaltam que, ao mesmo tempo em que isso pode ser uma vantagem para a IDA, pois facilita sua aplicação é, também, uma desvantagem, uma vez que não utilizando informações da demanda final presente nas matrizes de insumo-produto, a IDA fornece informações menos detalhadas da estrutura da economia.
- b. O número de fatores que podem ser determinados é diferente para cada técnica. Hoekstra & van der Bergh (2003) separam esses fatores da seguinte forma: Efeito Atividade, causado pela variação da produção total. Esse efeito pode ser mensurado tanto pela IDA quanto pela SDA. Efeito Estrutura, causado por mudanças na participação da produção dos setores da economia. Somente a IDA capta esse efeito. Efeito Tecnológico, medido apenas pela SDA, indica o efeito das variações na composição dos insumos intermediários, este também conhecido como Efeito Leontief, pois capta os efeitos das mudanças dos coeficientes técnicos na matriz inversa de Leontief, que significa o quanto é requerido de insumo intermediário por unidade de produto do setor. Efeito Intensidade (IDA e SDA) capta o efeito da mudança no nível de uso de um indicador, por

exemplo, intensidade energética por unidade de produto total. Existe também o Efeito da Demanda Final, que é calculado pela SDA e causado por variações na estrutura da demanda final.

As técnicas de decomposição podem adotar tanto a forma matemática multiplicativa quanto a forma aditiva. A forma multiplicativa decompõe o crescimento relativo de determinado indicador em vários fatores, sendo:

$$\frac{V^t}{V^{t-1}} = D_{x1} D_{x2} \dots D_{xn} D_{xrsd} \quad (20)$$

A forma aditiva decompõe as diferenças de um indicador em vários fatores:

$$V^t - V^{t-1} = D_{x1} + D_{x2} + \dots + D_{xn} + D_{xrsd} \quad (21)$$

em em que V^t é determinado indicador no tempo t e V^{t-1} é o mesmo indicador, agora no tempo $t - 1$; D_{xi} são todos os possíveis fatores de decomposição.

A escolha entre as duas formas é mais por comodidade na representação e interpretação dos resultados. Leigos no assunto podem interpretar mais facilmente os resultados da forma aditiva enquanto que na forma multiplicativa os efeitos determinantes podem ser facilmente apresentados de forma gráfica. Trabalhos com SDA empregam mais a forma aditiva, enquanto a IDA utiliza amplamente as duas formas. Daqui para frente as formas matemáticas expressas são as da forma aditiva (Hoekstra & van der Bergh 2003).

Formulação matemática do modelo Análise de Decomposição Estrutural (SDA)

Wier & Hasler (1999) aplicaram a SDA para a Dinamarca trabalhando com emissões de Nitrogênio e o modelo adotado está descrito abaixo:

$$N_t = w_t (I - A_t)^{-1} D_t d_t \quad (22)$$

em que N_t é um escalar com as emissões de N ; w_t é um vetor de emissões por unidade de produção; $(I - A_t)^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief; D_t é a matriz dos componentes da demanda final e d_t é um vetor com o nível absoluto de cada categoria da demanda final. O modelo usado por eles é muito semelhante ao adotado por Haan (2001) e que foi empregado neste trabalho.

O trabalho de Wier & Hasler (1999) é um exemplo de que a metodologia da SDA pode ser aplicada tanto na análise das emissões de CO₂, fontes de energia e em pesquisas referentes ao padrão de comércio internacional, estrutura e o crescimento da economia e ao mercado de trabalho. A vantagem dos modelos de SDA usados por Haan (2001) e (Wier 1998) é que eles fornecem uma decomposição completa e é insensível a valores de zero. A decomposição estrutural possui uma grande aplicação para análise ambiental, em especial para estudos de emissão de gases de efeito estufa (GEE) e demanda energética. Tal metodologia já foi utilizada para o Brasil para análise de emissões de GEE, (Wachsmann 2005) realizou uma análise de decomposição de consumo energético e de emissões de CO₂ abrangendo o período de 1970 a 1996 e (Morais 2007) utilizou o mesmo modelo para decomposição de consumo energético e de emissões de CO₂ no período 1990 a 2001. A metodologia também já foi utilizada para análise das importações por (Ferreira & Lopes 2007).

Devido à sua estrutura matemática, a metodologia SDA pode ser utilizada para análise de qualquer informação setorial dada pela matriz de uso, tais como impostos, valor adicionado, importações e salários.

A decomposição estrutural foi a metodologia empregada por (Kupfer & Freitas 2004) para estudar a variação do emprego no país para o período 1990-2001, porém com número menor de setores que a pesquisa apresentada neste texto. Portanto, sua aplicação para analisar a variação do emprego no Brasil no período 1991-2003 não apresenta limitação quando comparada a outras variáveis.

A formulação matemática do método SDA que foi usado neste trabalho será detalhada a seguir, este é um modelo baseado em (Haan 2001), com aplicação ao mercado de trabalho. Todos os trabalhos que se utilizam do modelo SDA usam o modelo de insumo-produto de Leontief como base para a decomposição, este permite uma melhor aproximação da realidade, considerando-se que variações no emprego seguem uma função linear do crescimento econômico.

As mudanças no emprego (Δc) podem ser descritas como função do crescimento econômico em termos de ganho ou não de eficiência. Já as mudanças no emprego em termos de unidades monetárias de produto são determinadas por (Δn), que significa eficiência do trabalho ou intensidade de emprego. Mudanças nos coeficientes técnicos da economia, mudanças na composição da estrutura da demanda final e o aumento do volume na demanda final podem ser denominadas respectivamente por (ΔS), (Δy^s) e (Δy^v). Com isso, a fórmula genérica para cálculo da decomposição dos fatores pode ser caracterizada por:

$$\Delta c = \Delta n + \Delta s + \Delta y^s + \Delta y^v \quad (23)$$

Assim, a decomposição que se refere aos períodos de 1991 a 2003 resulta em quatro diferentes expressões correspondendo cada uma aos fatores das mudanças estruturais na economia brasileira.

A análise da decomposição estrutural com relação ao número de postos de trabalho pode ser derivada da seguinte forma: suponha que c_{ij} de C representa o total de empregos por nível de produção da atividade j . Desta maneira, o total de empregos gerados por todas as atividades produtivas pode ser determinado como uma função do produto total

$$c = Nx \quad (24)$$

Os elementos c do vetor C indicam os valores de empregos gerados em todas as atividades produtivas. O vetor x indica o produto total e, em que os elementos n_{ij} de N indicam os coeficientes de emprego, ou seja, a quantidade de empregos i gerada por uma unidade monetária do produto da atividade j . \hat{X} representa a matriz diagonalizada de X . A equação $X = (I - A)^{-1}y$ mostra o produto total como função da demanda final, sendo que $S = (I - A)^{-1}$ representa a matriz inversa de Leontief e A representa a matriz de coeficientes técnicos.

O vetor com o total da demanda final, e , também chamado de matriz E contém os elementos da demanda final: exportação, variação de estoques, formação bruta de capital fixo, consumo da administração pública e consumo das famílias. O total na linha dessa matriz é o vetor linha y^v , que é o volume da demanda final. A composição da demanda final, y^s , é uma matriz de coeficientes obtida pela divisão de cada elemento da matriz E pelo vetor y^v :

$$Y^s = E\hat{y} - 1 \quad (25)$$

Posto isso, os empregos gerados por todas as atividades produtivas podem ser determinadas pela seguinte equação:

$$c = Nx = NSy^s y^v \quad (26)$$

em que para o caso deste trabalho:

N é o vetor (1×42) de coeficientes de emprego;

S é a matriz (42×42) inversa de Leontief;

y^s é a matriz (42×5) de coeficientes da demanda final; e

y^v é o vetor (1×5) com o total da demanda final por categoria.

A decomposição estrutural da mudança no uso do fator trabalho e número de empregos entre os períodos de 1991 e 2003 pode ser determinada como segue:

$$\begin{aligned} \Delta c &= c_t - c_{t-1} \\ &= N_t S_t y_t^s y_t^v - N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ &= \Delta N S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_t y_t^s y_t^v - N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ &= \Delta N S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1} \Delta S y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} y_t^s y_t^v - N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ &= \Delta N S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1} \Delta S y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} \Delta y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ &\quad - N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \\ &= \Delta N S_t y_t^s y_t^v + N_{t-1} \Delta S y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} \Delta y_t^s y_t^v + N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v \end{aligned} \quad (27)$$

De acordo com [Dietzenbacher & Hoekstra \(2000\)](#), a formulação feita na equação (27) descreve apenas uma situação dentre várias outras possíveis. Desta maneira, com n fatores poderão ocorrer $n!$ formas de decomposição estrutural que segue uma estrutura similar à descrita acima. [Jacobsen \(2000\)](#) e [Hoem \(2003\)](#) utilizaram em seus estudos, como resultado de cada componente da decomposição, a média das duas formas polares existentes. A equação (27) é uma das formas polares. A outra é dada por:

$$\Delta c = \Delta N S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v + N_t \Delta S y_{t-1}^s y_{t-1}^v + N_t S_t \Delta y_{t-1}^s y_{t-1}^v + N_t S_t y_{t-1}^s \Delta y_{t-1}^v \quad (28)$$

Aqui também é utilizada a sugestão de [Jacobsen \(2000\)](#) e a média das duas formas polares é dada por:

$$\begin{aligned} \Delta c &= \frac{\Delta N S_t y_t^s y_t^v + \Delta N S_{t-1} y_{t-1}^s y_{t-1}^v}{2} && \text{(efeito intensidade de emprego)} \\ &+ \frac{N_{t-1} \Delta S y_t^s y_t^v + N_t \Delta S y_{t-1}^s y_{t-1}^v}{2} && \text{(efeito tecnológico)} \\ &+ \frac{N_{t-1} S_{t-1} \Delta y_t^s y_t^v + N_t S_t \Delta y_{t-1}^s y_{t-1}^v}{2} && \text{(efeito estrutura da demanda final)} \\ &+ \frac{N_{t-1} S_{t-1} y_{t-1}^s \Delta y_t^v + N_t S_t y_{t-1}^s \Delta y_{t-1}^v}{2} && \text{(efeito volume da demanda final)} \end{aligned}$$

Para obter os resultados desagregados por setor, basta tomar o valor de n na sua forma diagonalizada na equação (26), $c = \hat{N}x = \hat{N}S y_t^s y_t^v$.

Fontes dos dados

Os dados utilizados neste estudo são das Contas Nacionais divulgados pelo IBGE (2003). As matrizes de insumo-produto do período 1990-1996 estão disponíveis no *site* do Instituto (IBGE 2003), enquanto as matrizes do período 1997/2003 foram estimadas utilizando a metodologia de Guilhoto & Sesso (2005) a partir dos dados preliminares das Contas Nacionais.

Deflacionamento dos valores das matrizes de insumo-produto

O cálculo realizado na decomposição estrutural requer que todos os dados de valores monetários estejam em uma unidade padrão para que os resultados obtidos possam ser comparados ao longo do tempo, excluindo, assim, desvios provocados pelas mudanças monetárias, cortes de zero e variação no nível de preços. Os dados das MIP são expressos em moeda corrente e para este trabalho realizou-se a deflação dos dados de 1990 a 2003 adotando como ano-base o ano de 2003. O deflator utilizado foi o deflator implícito setorial obtido junto ao IBGE (2003) que traz a variação percentual anual do nível de preços em cada setor. A partir dessa variação elabora-se um índice de preços capaz de transformar todos os valores monetários correntes em valores constantes de 2003. Para o deflacionamento basta multiplicar cada valor corrente pelo deflator em índice do setor correspondente.

Índice de mudança estrutural

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 IME é calculado como:

$$IME = \frac{1}{2} \sum |p_{i,t} - p_{i,t-1}| \quad (29)$$

Os elementos $p_{i,t}$ e $p_{i,t-1}$ representam a participação de cada setor no número total de pessoas ocupadas na economia em diferentes períodos, anos t e $t - 1$. O uso do valor em módulo (absoluto) garante que valores positivos e negativos não serão anulados quando somados e o somatório é dividido por dois para não incorrer em dupla contagem.

O IME pode estar entre zero (nenhuma mudança estrutural) e 100% (total modificação estrutural do emprego). Quanto mais próximo de zero, significa estabilidade da participação dos setores no total de pessoas ocupadas na economia, quanto maior o valor, maior a mudança estrutural e variação da participação dos setores (Productivity Commission 1998).

4 Resultados e discussão

A Tabela 2 resume os resultados da decomposição estrutural da variação do número de postos de trabalho da economia brasileira no período 1991-2003. Os períodos com maiores variações foram 1998-1999 e 1999-2000 com aumentos de 3,38 e 2,73 milhões de empregos e 1994-1995 com queda de 1,96 milhões de postos de trabalho. Pode-se notar que as principais variações ocorreram após o Plano Real em 1994 e a maxidesvalorização cambial de 1999. O

Tabela 2: Decomposição estrutural da variação do número de pessoas ocupadas no Brasil, 1991-2003. (Em milhares de postos de trabalho)

Período	Efeito intensidade	Efeito tecnologia	Efeito estrutura da demanda final	Efeito variação da demanda final	Variação total
1991-1992	890	1593	582	-1899	1166
1992-1993	-1174	976	139	1432	1373
1993-1994	-118	-1849	-544	3121	611
1994-1995	-2383	-826	-410	1659	-1960
1995-1996	-3146	877	-1246	2053	-1462
1996-1997	-976	-34	-25	1394	358
1997-1998	-1262	-175	110	240	-1088
1998-1999	904	741	-106	1845	3384
1999-2000	-3028	276	751	4734	2732
2000-2001	-2801	-162	337	1896	-730
2001-2002	488	39	-136	1561	1952
2002-2003	-1121	-380	226	2236	961

Fonte: Cálculo dos autores.

primeiro evento causou queda do número de empregos pela política de câmbio fixo valorizado, estímulo à demanda final pela estabilidade de preços e das importações e o segundo promoveu a melhora da balança comercial, o que pode ter colaborado com o aumento do número de postos de trabalho.

O efeito intensidade, que se refere à intensidade do uso do fator trabalho na produção (relação emprego/produção), foi negativo na maior parte do período em análise. Logo após o Plano Real, nos períodos de 1994-1995 e 1995-1996 ocorreram efeitos negativos de 2,38 e 3,15 milhões de postos de trabalho, indicando um aumento da produtividade do trabalho e diminuição da intensidade do uso desse insumo. A maxidesvalorização da moeda nacional também surtiu efeito negativo de 3,03 e 2,80 milhões de empregos entre 1999-2000 e 2000-2001, respectivamente.

O efeito tecnologia sobre a variação do emprego foi negativo e maior em valor absoluto no período 1993-1994 com -1,85 milhões de empregos. Este precede em um ano o efeito intensidade negativo sobre emprego, mostrando que a variação no uso dos insumos intermediários (não considerando trabalho) antecipou o aumento da produtividade do trabalho. O efeito intensidade apresentou influência mais forte (em número de postos de trabalho) do que o efeito tecnologia.

A estrutura da demanda final causou variação do emprego principalmente nos três primeiros anos após o Plano Real em 1994. O efeito negativo sobre o emprego somou entre 1993 e 1996 cerca de -2,20 milhões de postos de trabalho. Por outro lado, entre 1999 e 2000 o efeito da estrutura da demanda final positivo foi de cerca 750 mil empregos. Por sua vez, o efeito da variação da demanda final foi negativo sobre o emprego somente no período 1991-1992 com -1,90 milhões de postos de trabalho, e o maior valor positivo ocorreu logo após a maxidesvalorização cambial entre 1999-2000, com 4,73 milhões de empregos.

Os resultados de índices de modificação estrutural (IME) estão na Tabela 3. Os índices de modificação estrutural mostraram a instabilidade da participação dos setores da economia sobre a variável analisada. O IME do emprego entre 1994 e 1995 apresentou o maior valor, 3,65, o que significa que a soma

Tabela 3: Índices de modificação estrutural do emprego, da produção e do valor adicionado a preço básico da economia brasileira no período 1991-2003.

Período	Índice de modificação estrutural (%)		
	Emprego	Produção	Valor adicionado
1991-1992	1,14	6,01	10,30
1992-1993	1,48	4,04	6,57
1993-1994	1,89	7,08	11,76
1994-1995	3,65	6,14	8,81
1995-1996	1,94	3,46	5,38
1996-1997	1,16	2,08	2,71
1997-1998	1,31	2,40	3,11
1998-1999	1,31	3,36	3,13
1999-2000	2,61	3,75	4,42
2000-2001	1,97	2,75	3,24
2001-2002	1,02	2,83	3,36
2002-2003	1,23	3,33	4,14

Fonte: Cálculo dos autores.

da modificação da participação dos setores no número de pessoas ocupadas neste período foi de 3,65%. O índice é um indicativo da instabilidade do mercado de trabalho, com pessoas, trocando de atividade e, também, neste período, com demissões e diminuição de 1,96 milhões de postos de trabalho (Tabela 2).

O índice de modificação estrutural da produção foi mais volátil do que o de emprego, sendo que o maior valor encontrado foi para o período 1993-1994 (7,08%) e antecede em um ano o maior valor do IME do emprego. No início da década de 1990 os valores do IME da produção foram maiores do que no início da década seguinte, o mesmo não ocorreu com o IME do emprego. O índice de maior volatilidade foi o IME de valor adicionado, atingindo 11,76% no período 1993-1994 e voltando a subir no período 1999-2000 para 4,42%, pouco superior a 3,13% do período imediatamente anterior 1998-1999.

Os resultados mostraram que no período 1994-1996 ocorreu instabilidade da participação dos setores no emprego, produção e valor adicionado. A variação da produção e do valor adicionado foi maior e precedeu a variação do emprego setorial, pois existe rigidez no mercado de trabalho. Os índices sofreram a influência da maxidesvalorização cambial de 1999 e apresentaram aumento no período 1999-2000, principalmente o IME do emprego que subiu de 1,31% em 1998-1999 para 2,61% em 1999-2000.

A Tabela 4 apresenta os resultados da decomposição estrutural da variação do emprego dos setores entre 1991 e 2003. Os resultados indicaram o 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. Os maiores valores absolutos da variação foram obtidos para os setores 34-Comércio, com +3,47 milhões de empregos, 1 – Agropecuária, com -2,90 milhões de postos de trabalho, 38-Serviços prestados às famílias, com +2,88 milhões, 42-Serviços privados não-mercantis, com +1,87 milhões, 39-Serviços prestados às empresas com, +1,83 milhões e 35-Transporte com

+821 mil.

O deslocamento dos postos de trabalho dos setores agropecuário e indústria para as atividades de comércio e serviços foi causado, principalmente, pelos efeitos intensidade e variação da demanda final, que apresentaram os valores de -16,62 e +20,85 milhões de postos de trabalho no período 1991-2003, respectivamente, enquanto os efeitos tecnologia e estrutura da demanda final foram de 1,61 e 1,46 milhão de empregos, respectivamente. Para os setores que apresentaram queda no número de empregos, a produtividade do trabalho aumentou e superou o efeito do crescimento econômico na geração de empregos, caso da 1-Agropecuária. Por outro lado, atividades que apresentaram aumento do número de empregos apresentam efeito variação da demanda final positivo e maior do que o efeito intensidade negativo, como o setor 34-Comércio.

O setor 1 – Agropecuária apresentou perda de 2,90 milhões de postos de trabalho. O efeito intensidade foi responsável por -10,49 milhões de postos de trabalho, indicando aumento da produtividade do trabalho e menor intensidade de seu uso. Ao mesmo tempo, a demanda final (crescimento e estrutura) teve efeito positivo de 7,30 milhões de empregos e o efeito tecnologia, aproximadamente, 300 mil de postos de trabalho.

A atividade 34 – Comércio teve aumento de 3,47 milhões de empregos sendo que o efeito intensidade -963 mil empregos mostrou aumento da produtividade do trabalho. O efeito tecnologia de 942 mil postos de trabalho rerepresentou mudança tecnológica importante no período 1991-2003 e os efeitos da demanda final (estrutura e variação) criaram um total de 3,49 milhões de empregos. O setor de 35-Transportes apresentou comportamento semelhante ao comércio, porém, com valores mais modestos cujo resultado foi a geração de 821 mil de empregos.

O efeito da variação da demanda final foi positivo em 2,84 milhões de empregos no setor 38-Serviços prestados às famílias, que somado a 263 mil do efeito intensidade, 184 mil do efeito estrutura da demanda final e -411 mil do efeito tecnologia resultou em mais 2,88 milhões de postos de trabalho entre 1991 e 2003. O forte efeito da demanda final é explicado pelo contato direto da atividade com o consumidor final. Comportamento semelhante ocorreu com a atividade 39 – Serviços prestados às empresas, porém com o efeito tecnologia positivo de 632 mil e a variação total de 1,83 milhões de novos postos de trabalho.

As características específicas da atividade 42 – Serviços privados não-mercantis determinaram o efeito zero da tecnologia com aumento do número de postos de trabalho de 1,87 milhões resultantes do efeito intensidade (457 mil) postos de trabalho e efeito variação da demanda final (1,67 milhões) de empregos, sendo o efeito estrutura da demanda final negativo em 251 mil postos de trabalho (Tabela 4).

A Tabela 5 apresenta os resultados para a decomposição estrutural da variação do emprego do período 1994-1995 para agregados de setores. Nota-se que no período 1994-1995 houve queda do número de empregos para a Agropecuária e extrativismo e Indústria de transformação e serviços industriais de utilidade pública, além de aumento relativamente pequeno dos postos de trabalho do Comércio, transportes e serviços. Os maiores efeitos negativos foram obtidos para o efeito intensidade sobre os dois primeiros agregados e, apesar do efeito positivo da variação da demanda final, houve queda do número de empregos. Os valores indicaram um aumento da produtividade do trabalho

para os setores Agropecuária e extrativismo e Indústria, o que causou menor intensidade do uso do fator, característica do momento imediatamente após o início do Plano Real.

No período 1998-1999 ocorreu desvalorização da moeda nacional, com estímulo à melhora da balança comercial e aumento do número de postos de trabalho. A Tabela 6 mostra que, para o agregado de setores Agropecuária e extrativismo, o efeito intensidade foi negativo em 730 mil de empregos, com valores positivos para os efeitos tecnologia (266 mil), estrutura da demanda final (1,17 milhões) e variação da demanda final (491 mil). Para este agregado houve aumento da produtividade do trabalho, mas o crescimento da demanda final e a variação na sua estrutura elevaram o número de empregos em 1,20 milhões.

O agregado da Indústria apresentou valores negativos para os efeitos tecnologia (-155 mil) e estrutura da demanda final (-577 mil empregos), mas a soma dos valores positivos para os efeitos intensidade (683 mil) e variação da demanda final (327 mil) superou o valor negativo em 278 mil de empregos.

O agregado Comércio, transportes e serviços apresentou o maior aumento, 1,91 milhões de empregos em um ano, com efeitos positivos de intensidade (950 mil), tecnologia (630 mil) e variação da demanda final (1,03 milhão) e valor negativo para o efeito estrutura da demanda final (-699 mil). A facilidade de entrada no setor Comércio, proximidade ao consumidor final e menor exigência de qualificação do trabalhador foram responsáveis pela queda da produtividade do trabalho e conseqüente aumento da intensidade de seu uso que, devido ao forte impacto inicial da desvalorização cambial sobre a demanda final, incrementaram o emprego da atividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A decomposição estrutural da variação do emprego mostrou o 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 no período 1991-2003. O deslocamento dos postos de trabalho dos setores agropecuário e indústria para as atividades de comércio e serviços foi causado, principalmente, pelos efeitos intensidade e variação da demanda final, que apresentaram os valores de -16,62 e +20,85 milhões de postos de trabalho no período 1991-2003, enquanto os efeitos tecnologia e estrutura da demanda final foram de 1,61 e 1,46 milhão de empregos, respectivamente. Considerando as diferenças metodológicas, de interpretação do fenômeno e de período de análise, o presente artigo confirmou as conclusões gerais encontradas por outros autores no que se refere aos impactos da mudança tecnológica e da abertura comercial sobre o emprego no Brasil, principalmente os obtidos em (Kupfer & Freitas 2004) e (Maia & Rodrigues 2007).

A variação tecnológica reduziu o número de postos de trabalho na economia mais fortemente efeito no período 1993-1994 em -1,8 milhão de empregos, com maior impacto na indústria. O efeito demanda final (estrutura e crescimento) elevou o emprego na economia nacional no período 1991-2003 em aproximadamente 22 milhões de postos de trabalho. O efeito intensidade apresentou valor negativo de 16,6 milhões de empregos entre 1991 e 2003, mostrando aumento da produtividade do trabalho, principalmente no

Tabela 4: Decomposição estrutural da variação do emprego dos setores da economia do Brasil no período 1998-1999 (em milhares de postos de trabalho)

Setores	Efeito intensidade	Efeito tecnologia	Efeito estrutura da demanda final	Efeito variação da demanda final	Varição total
1 Agropecuária	-10491	294	1545	5753	-2900
2 Extrativismo mineral	-121	-13	-104	202	-37
3 Petróleo e gás	-4	1	5	21	23
4 Mineral não metálico	-278	46	-45	124	-153
5 Siderurgia	-75	-25	-33	72	-61
6 Metalurgia de não ferrosos	-49	-2	6	39	-6
7 Outros metalúrgicos	-352	99	74	241	63
8 Máquinas e equipamentos	-47	-155	145	190	133
9 Material elétrico	-276	26	129	57	-64
10 Equipamentos eletrônicos	-55	-11	-33	44	-55
11 Automóveis, caminhões e ônibus	-86	-4	38	32	-20
12 Peças e outros veículos	-258	-15	115	130	-28
13 Madeira e mobiliário	-271	-48	41	301	23
14 Celulose, papel e gráfica	-259	-113	12	347	-13
15 Indústria da borracha	-44	-19	3	33	-27
16 Elementos químicos	-13	-8	-36	33	-24
17 Refino do petróleo	-35	-19	-3	30	-27
18 Químicos diversos	-101	-8	0	71	-38
19 Farmácia e veterinária	-35	3	-16	43	-5
20 Artigos plásticos	10	-42	-2	70	36
21 Indústria têxtil	-276	26	-62	145	-167
22 Artigos do vestuário	-28	277	-744	522	27

continua...

Tabela 4: Decomposição estrutural da variação do emprego dos setores da economia do Brasil no período 1998-1999 (em milhares de postos de trabalho) – *continuação*

Setores	Efeito intensidade	Efeito tecnologia	Efeito estrutura da demanda final	Efeito variação da demanda final	Varição total
23 Fabricação de calçados	118	-56	-282	236	16
24 Indústria do café	-7	-8	-20	40	6
25 Beneficiamento de produtos vegetais	-256	22	72	139	-22
26 Abate de animais	-120	-12	20	97	-14
27 Indústria de laticínios	-37	-3	7	21	-12
28 Fabricação de açúcar	6	-18	-20	35	3
29 Fabricação de óleos vegetais	-33	-5	0	24	-15
30 Outros produtos alimentares	-529	85	172	263	-9
31 Indústrias diversas	-82	-32	68	114	67
32 Serviços industriais de utilidade pública	-163	-26	-11	108	-92
33 Construção civil	-149	-84	-530	475	-287
34 Comércio	-963	942	290	3203	3472
35 Transportes	-951	491	323	958	821
36 Comunicações	-239	70	142	54	26
37 Instituições financeiras	166	-156	-54	-155	-199
38 Serviços prestados à família	263	-411	184	2845	2882
39 Serviços prestados à empresa	100	632	364	731	1827
40 Aluguel de imóveis	-37	12	-20	76	30
41 Administração pública	-1013	-126	-30	1418	249
42 Serviços privados não-mercantis	457	0	-251	1666	1872
Totais	-16616	1608	1457	20849	7298

Fonte: Cálculo dos autores

Tabela 5: Decomposição estrutural da variação do emprego dos setores da economia do Brasil no período 1994-1995 (em milhares de postos de trabalho).

Setores	Efeito intensidade	Efeito tecnologia	Efeito estrutura da demanda final	Efeito da variação da demanda final	Varição total
1 a 4 – Agropecuária e extrativismo	-1093	-543	262	620	-754
5 a 33 – Indústria de transformação e serviços industriais de utilidade pública	-1219	-127	-218	171	-1394
34 a 42 – Comércio, transportes e serviços	-72	-156	-454	868	187
Totais	-2383	-826	-410	1659	-1960

Fonte: Cálculo dos autores

Tabela 6: Decomposição estrutural da variação do emprego dos setores da economia do Brasil no período 1998-1999 (em milhares de postos de trabalho).

Setores	Efeito intensidade	Efeito tecnologia	Efeito estrutura da demanda final	Efeito da variação da demanda final	Varição total
1 a 4 – Agropecuária e extrativismo	-730	266	1171	491	1198
5 a 33 – Indústria de transformação e serviços industriais de utilidade pública	683	-155	-577	327	278
34 a 42 – Comércio, transportes e serviços	950	630	-699	1027	1908
Totais	904	741	106	1845	3384

Fonte: Cálculo dos autores

período 1995-1996 com -3,1 milhões de postos de trabalho e novamente um alto valor em 1999-2000 com -3,0 milhões.

Pode-se considerar como adicional colaboração do estudo a inclusão de número maior de setores na estrutura produtiva nacional, mesmo que alguns deles apresentem dificuldades na mensuração de seu valor da produção, a exemplo de Instituições financeiras, Aluguel de imóveis e Serviços privados não-mercantis. A análise dos resultados das atividades econômicas mostrou a modificação estrutural do emprego setorial, com os setores da agropecuária e indústria reduzindo postos de trabalho por efeito intensidade e tecnologia enquanto os setores comércio e serviços seguiram em direção contrária por efeitos variação e crescimento da demanda final.

Em relação aos dois períodos mais importantes, o estudo mostrou que a liberação comercial, em conjunto com as medidas tomadas no Plano Real, marcou o período 1994-1995 pela queda do emprego causada principalmente por efeito intensidade (aumento da produtividade do trabalho) e efeito tecnologia. O período 1998-1999, marcado pela desvalorização da moeda nacional e incentivo à melhora da balança comercial, mostrou forte impacto positivo dos efeitos variação e crescimento da demanda final sobre a economia com aumento do número de postos de trabalho.

A mudança estrutural do emprego entre 1994 e 1995 apresentou o maior índice, de 3,65, o que significa que a variação da participação dos setores no número de pessoas ocupadas neste período foi de 3,65%. O índice é um indicativo da instabilidade do mercado de trabalho com pessoas trocando de atividade ou sendo demitidas, resultando em diminuição de 1,96 milhões de postos de trabalho no período. O índice de modificação estrutural da produção foi mais volátil do que o de emprego, sendo que o maior valor calculado ocorreu no período 1993-1994 (7,08%) e antecede em um ano o maior valor do IME do emprego. O índice de maior volatilidade é o IME de valor adicionado, atingindo 11,76% no período 1993-1994 e voltando a subir no período 1999-2000 para 4,42%, pouco superior a 3,13 do período imediatamente anterior, 1998-1999.

Os anos de maior instabilidade da participação dos setores no número de postos de trabalho e variação do emprego foram 1994 e 1999, consequências das políticas adotadas no Plano Real e da desvalorização cambial, respectivamente. No período 1994-1995 houve queda do número de empregos para a Agropecuária e extrativismo e Indústria de transformação e serviços industriais de utilidade pública, além de aumento relativamente pequeno dos postos de trabalho de Comércio, transportes e serviços. Os maiores efeitos negativos foram obtidos para o efeito intensidade sobre os dois primeiros agregados e, apesar do efeito positivo da variação da demanda final, houve queda do número de empregos em 2,15 milhões. Os valores indicam um aumento da produtividade do trabalho para os setores Agropecuária e extrativismo e Indústria que causou menor intensidade do uso do fator, característica do momento imediatamente após o início do Plano Real.

Entre 1998 e 1999 o agregado de setores Agropecuária e extrativismo apresentou aumento do emprego de 1,20 milhões, com o efeito intensidade negativo em 730 mil empregos (aumento da produtividade do trabalho), valores positivos para os efeitos tecnologia (266 mil) e estrutura da demanda final (1,17 milhões) e variação da demanda final (491 mil). O agregado da Indústria apresentou valores negativos para os efeitos tecnologia (-155 mil) e estrutura da demanda final (-577 mil empregos), mas a soma dos valores positivos para

os efeitos intensidade (683 mil) e variação da demanda final (327 mil) superou o valor negativo em 278 mil empregos. O agregado Comércio, transportes e serviços apresentou o maior aumento, 1,91 milhões de empregos em um ano, com efeitos positivos de intensidade (950 mil), tecnologia (630 mil) e variação da demanda final (1,03 milhão) e valor negativo para o efeito estrutura da demanda final (-699mil). A facilidade de entrada no setor Comércio, proximidade ao consumidor final e menor exigência de qualificação do trabalhador causaram a queda da produtividade do trabalho e consequente aumento da intensidade de seu uso que, aliado ao forte impacto inicial da desvalorização cambial sobre a demanda final, incrementaram o emprego da atividade.

Referências Bibliográficas

- Ang, B. W. & Zhang, F. Q. (2000), 'A survey of index decomposition analysis in energy and environmental studies.', *Energy* 25, 1149-1176.
- Arbache, J. S. & Corseul, C. H. (2000), 'Liberalização comercial e estruturas de emprego e salário.', *Revista Brasileira de Economia* 58, 485-505.
- Baer, W. (1996), *A Economia Brasileira*, Nobel.
- Berman, E., Bound, J. & Griliches, Z. (1994), 'Changes in the demand for skilled labor within u. s. manufacturing: Evidence from the annual survey of manufactures.', *Quartely Journal of Economics* 109, 367-398.
- Berman, E., Bound, J. & Machin, S. (1998), 'Implications of skill biased technological change: International evidence.', *Quartely Journal of Economics* 113, 1245-1279.
- Cantuche, J. M. R. (2000), Input-output structural decomposition for andalusia and madrid (spain), in 'Papers of International Conference on Input-Output Techniques', Vol. 13.
URL: <http://policy.rutgers.edu/cupr/iioa/iioa.htm>
- Chóliz, S. J. & Duarte, R. (2004), 'Co2 emissions embodied in international trade: evidence for spain.', *Energy Policy* 32, 1999-2005.
- Desjonquieres, T., Machin, S. & Reenen, J. V. (1999), 'Another nail in the coffin? or can the trade based explanation of changing skill strutures be resurrected?', *Scandinavian Journal of Economics* 101, 533-554.
- Dietzenbacher, E. & Hoekstra, R. (2000), The ras structural decomposition approach., in 'Conference on Input Output Techniques'.
- Feijó, C. A., Ramos, R. L. O., Young, C. E. F., Lima, F. C. G. C. & Galvão, O. J. A. (2001), *Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil*, Campus.
- Ferreira, J. C. R. & Lopes, R. L. (2007), 'O plano real e seus efeitos sobre a estrutura produtiva do brasil: um estudo sobre as importações.', *Revista Brasileira de Estudos Regionais* 1, 127-155.
- Gitahy, L. (1992), Na direção de um novo paradigma de organização industrial?, in 'XVI Encontro Anual da Anpocs'.

Greenhalgh, C., Gregory, M. & Zissimos, B. (1998), The impact of trade, technological change and final demand on the skills structure of uk employment, Technical report, University of Oxford.

Gremaud, A. P., Vasconcelos, M. A. S. & Toneto, R. (1996), *Economia Brasileira Contemporânea: para os cursos de economia e administração.*, Atlas.

Guilhoto, J. J. M. (2000), Leontief e insumo-produto: antecedentes, princípios e evolução, Technical report, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queirós".

Guilhoto, J. J. M. & Sesso, U. A. (2005), 'Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais', *Revista Economia Aplicada* 9, 277–299.

Haan, M. (2001), 'A structural decomposition analysis of pollution in the netherlands', *Economic Systems Research* 13, 181–196.

Haskel, J. & Slaughter, M. J. (1999), Trade, technology and uk wage inequality, Technical report, NBER.

Hoekstra, R. & van der Bergh, J. J. C. J. (2003), 'Comparing structural and index decomposition analysis.', *Energy Economics* 25, 39–64.

Hoem, A. (2003), A decomposition analysis of the emissions of co2, in 'European Congress of the Regional Science Association'.

IBGE (2003), Contas nacionais: Brasil 1990-2003, Technical report, IBGE.

Jacobsen, H. K. (2000), 'Energy demand, structural change and trade: A decomposition analysis of the danish manufacturing industry.', *Economic Systems Research* 12, 319–343.

Katz, F. L. & Murphy, M. K. (1992), 'Changes in relative wages, 1963-1987: Supply and demand factors.', *Quarterly Journal of Economics* 107, 35–72.

Kupfer, D. & Freitas, F. (2004), Análise estrutural da variação do emprego no brasil entre 1990 e 2001., Technical report, Boletim de Conjuntura – Instituto de Economia-Rio de Janeiro.

Machado, A. F. & Moreira, M. M. (2000), Os impactos da abertura comercial sobre a remuneração do trabalho no brasil., in 'XXVIII Encontro Nacional de Economia'.

Machin, S. (1996), Changes in relative demand for skills., in 'Acquiring Skills: Market Failures, their Symptoms and Policy Responses.', Cambridge University Press.

Maia, K. & Rodrigues, R. K. A. R. L. (2007), O impacto da liberalização comercial do consumo final e da mudança tecnológica sobre o emprego setorial no brasil 1985-2001, in 'XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural'.

Markwald, R. A. (2001), 'O impacto da abertura comercial sobre a indústria brasileira: balanço de uma década.', *Revista Brasileira de Comércio Exterior* 68, 1–28.

- Miernyk, W. H. (1974), *Elementos de análise do insumo-produto.*, Atlas.
- Miller, R. E. & Blair, P. D. (1985), *Input-output analysis: foundations and extensions.*, Prentice Hall Inc.
- Morais, A. F. (2007), *Análise setorial das emissões de CO₂ no Brasil.*, Master's thesis, Universidade Estadual de Maringá.
- Moreira, M. M. & Najberg, S. (1999), O impacto da abertura comercial sobre o emprego: 1990-1997., in 'A economia brasileira nos anos 90', BNDES.
- Nickell, S. & Bell, B. (1995), 'The collapse in demand for the unskilled and unemployment across the OECD.', *Oxford Review of Economic Policy* **11**, 40-62.
- Pamukçu, T. & Boer, P. (2000), A structural decomposition analysis of imports of Turkey (1968-1990)., in 'Conference on Input Output Techniques,'.
- Productivity Commission (1998), Aspects of structural changes in Australia, Research report, AusInfo.
- Raposo, D. A. & Machado, A. F. (2002), Abertura comercial e mercado de trabalho: uma resenha bibliográfica, Technical report, CEDEPLAR.
- Reis, M. C. & Gonzaga, G. (2000), . desemprego e deslocamentos setoriais da demanda por trabalho no Brasil., in 'Desemprego e mercado de trabalho - Ensaio empíricos', Editora UFV.
- Sachs, J. D. & Shatz, H. J. (1994), 'Trade and jobs in U.S. manufacturing', *Brookings Papers on Economic Activity* **1**, 1-84.
- Skolka, J. (1989), 'Input output structural decomposition analysis for Austria.', *Journal of Policy Modeling* **11**, 45-66.
- Soares, S. & Mendes, L. (2001), A abertura comercial e o mercado de trabalho no Brasil., Technical report, IPEA.
- Tumolo, P. S. (2001), 'Reestruturação produtiva no Brasil: um balanço crítico introdutório da produção bibliográfica.', *Educação e Sociedade* **77**, 71-99.
- Wachsmann, E. (2005), Mudanças no consumo de energia e nas emissões associadas de CO₂ no Brasil entre 1970 e 1996: uma análise de decomposição estrutural, PhD thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Wier, M. (1998), 'Sources of change in emissions from energy: A structural decomposition analysis.', *Economic Systems Research* **10**, 99-1112.
- Wier, M. & Hasler, B. (1999), 'Accounting for nitrogen in Denmark: a structural decomposition analysis.', *Ecological Economics* **30**, 317-331.
- Wood, A. (1994), *North-South trade, employment and inequality. Changing fortunes in skill-driven world*, Clarendon Press.