

# ESTIMANDO A MATRIZ INSUMO-PRODUTO BRASILEIRA: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA

PAULO ALEXANDRE NUNES<sup>1</sup>  
JOSÉ LUIZ PARRÉ<sup>2</sup>

## Resumo

Este artigo tem como referência principal o artigo de Guilhoto e Sesso Filho (2005) e (2010), dada a complexidade para a estimativa da matriz insumo-produto brasileira conforme a metodologia apresentada por estes autores, este estudo sugere uma metodologia alternativa para o mesmo fim, utilizando-se o processo de atualização de matriz de insumo-produto por meio do Quociente Locacional, muito discutido na literatura sobre o assunto, sendo mais fácil a sua aplicação, sem a necessidade de efetuar diversos cálculos para obter os resultados, porém, os resultados obtidos com a metodologia proposta neste estudo podem ser considerados satisfatórios, respeitando a identidade básica da matriz insumo-produto, e está de acordo com o princípio da *Parsimônia*.

**Palavras-Chave:** Insumo-Produto – Contas Nacionais – Estrutura produtiva.

## Abstract

This article is the main reference article Guilhoto and Sesso Filho (2005) and (2010), given the complexity for estimating the Brazilian input-output matrix according to the methodology presented by these authors, this study suggests

an alternative methodology for the same purpose, using the process of updating input-output matrix by the location quotient, much discussed in the literature on the subject, being easier to apply without the need to make several calculations to obtain the results, however, the results obtained with the methodology proposed in this study can be considered satisfactory, while respecting the identity of the basic input-output matrix, and conforms to the principle of *Parsimony*.

**Key words:** Input-output – National Accounts – Production Structure

**JEL:** E01, E23, R15.

## 1. Introdução

Os primeiros trabalhos com uso de uma matriz de insumo produto foram desenvolvidas pelo economista russo e também ganhador do Prêmio Nobel em economia em 1973, Wassily Leontief, e seu primeiro trabalho com a apresentação do modelo de insumo produto foi publicado em

1941, no livro intitulado *The Structure of the American Economy*. Leontief teve como influência o economista fisiocrata francês François Quesnay; Leontief teria como objetivo construir um *Tableau Economique* para os Estados Unidos referente aos anos de 1919 e 1929. Outro autor de grande influência para Leontief foi o economista francês Marie-Ésprit-Léon Walras com sua teoria sobre o equilíbrio geral; Leontief simplificou seu modelo para que pudesse estimar de forma empírica as inter-relações entre as atividades produtivas de determinada economia (FEIJÓ et al., 2001).

A matriz de insumo-produto tem grande utilidade ao mostrar as transações intra e inter-industriais, necessárias ao processo de produção dos setores produtivos. Os elementos de uma matriz de insumo produto consistem, inicialmente, na demanda final desagregada conforme as categorias de transação que as compõem, como as exportações, o consumo do governo, o consumo das famílias, investimento e os estoques para cada

<sup>1</sup> Mestre em Economia pela Universidade Estadual de Maringá (2010). Professor assistente da Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: paulonunes\_78@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Titular do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e do Programa de Pós-graduação em Economia (PCE/UEM). Doutor em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) E-mail: jlparre@uem.br



setor considerado na matriz. O valor adicionado também é desagregado conforme os setores considerados e, finalmente, a demanda intermediária demonstra as transações de fornecimento e aquisições de insumos entre os diversos setores produtivos.

Com os valores da demanda intermediária estimados, é definida a matriz de coeficientes técnicos, que demonstra a proporção de insumos que são necessários para a produção de cada setor. Isto reflete o fato exposto pela teoria clássica de interdependência geral, no qual a economia de um país, região, ou do mundo pode ser observado como um só sistema, em que todos os setores são interdependentes (LEONTIEF, 1986).

Periodicamente é divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a matriz insumo produto do Brasil, acompanhada das tabelas necessárias para a sua efetivação, porém, em virtude da necessidade do levantamento de uma grande quantidade de informações setoriais ocorre uma defasagem de pelo menos três anos na divulgação das matrizes. Portanto, para realizar estudos atuais os pesquisadores necessitam trabalhar com versões estimadas das matrizes.

O método amplamente utilizado para elaborar Matrizes de Insumo-Produto a partir dos dados preliminares das Contas Nacionais do Brasil é o desenvolvido por Guilhoto e Sesso Filho (2005). O ponto central do método é obter os dados necessários para a estimação da Matriz de Usos de Bens e Serviços a preços básicos. Entretanto, esse procedimento pode ser considerado avançado em relação às técnicas triviais de insumo-produto, o que dificulta a realização de trabalhos atualizados sobre a economia brasileira a partir da matriz do IBGE.

Neste sentido, o presente estudo pretende apresentar uma metodologia alternativa para a obtenção da estimativa da matriz brasileira, utilizando-se o processo de atualização de matriz de insumo-produto por meio do Quociente Locacional (QL),

método simples e de fácil aplicação, sem a necessidade de efetuar diversos cálculos para obter os resultados. A matriz obtida a partir do método QL permite calcular diversos indicadores de insumo-produto de maneira eficiente e com bom ajuste.

Este artigo parte do princípio da Parcimônia, ou como é comumente conhecido como *Navalha de Occam*, pois como cita Duarte (2006),

*“... existindo mais de uma alternativa para um dado fenômeno, adotar aquela que implique em economia – de mão-de-obra, de material, de dinheiro ou outra.”*

O próximo tópico irá apresentar a metodologia proposta para o processo de atualização de uma matriz de insumo produto nacional conforme apresentado por Miller e Blair (1985), assim como os dados necessários para a realização de tal processo.

## 2. Metodologia

### 2.1 Descrição dos dados

A metodologia que este estudo vem apresentar faz uso das matrizes insumo-produto divulgadas pelo IBGE para os anos de 2000 e 2005, e das tabelas de usos e recursos para o ano de 2005.<sup>3</sup> (IBGE, 2008), necessárias para a comparação dos resultados obtidos com esta pesquisa. Os dados utilizados para a estimativa da matriz de 2005 estão relacionados abaixo.

a) Matriz insumo-produto brasileira de 2000 divulgado pelo IBGE;

b) Tabelas de usos e recursos para o ano de 2005.

Da matriz de insumo produto de 2000 é obtida a matriz A, isto é, a matriz de requisitos diretos de produção por setor, e o valor bruto de produção por setor. Das tabelas de usos e recursos para o ano de 2005 é obtido o valor bruto de produção

por setor, sendo este valor coletado ou da tabela de recursos (última linha da mesma), ou da tabela de Usos (valor encontrado na tabela de Valor Adicionado). O valor bruto da produção por setor obtido das formas descritas acima estão livres da margem de comércio, margem de transporte, imposto sobre circulação de mercadorias e serviços, impostos sobre produtos industrializados e ISS, outros impostos líquidos, importação de bens e serviços e imposto de importação, isto é, os valores se encontram a preços básicos, estando assim de acordo com a forma de atualização de matrizes de insumo-produto conforme Miller e Blair (1985) e discutido em Guilhoto e Sesso Filho (2005).

A diferença entre as metodologias proposta neste artigo e a metodologia apresentada por Guilhoto e Sesso Filho (2005), resume-se basicamente na forma de manipulação dos dados. Enquanto que na metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005) é necessário que se transforme os valores da tabela Usos de preços de mercado para preços básicos e daí se estime a matriz de insumo-produto nacional, na metodologia apresentada neste artigo faz-se uso de valores a preço básico, isto é, o Quociente Locacional é calculado com base em Valores Brutos de Produção a preços básicos, não sendo necessário, portanto, todas as transformações propostas pelos autores citados.

Com os valores obtidos sobre os valores brutos de produção por setor para os anos de 2000 e 2005 é calculado o índice de Quociente Locacional, este índice apresenta o quanto determinado setor produtivo se expandiu entre um período de tempo, neste caso, em 5 anos (2000-2005), a metodologia para seu cálculo é demonstrado abaixo:

<sup>3</sup> Essas matrizes de insumo-produto brasileiras para os anos de 2000 e 2005 encontram-se em ([http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/matrizinsumo\\_produto/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/matrizinsumo_produto/default.shtm))

$$QL_i = \frac{VBP_{i05}}{\sum VBP_{i05}} / \frac{VBP_{i00}}{\sum VBP_{i00}} \quad (8)$$

Sendo:

$VBP_{i05}$  – Valor Bruto de Produção do setor  $i$  no ano de 2005;

$\sum VBP_{i05}$  – Soma do Valor Bruto de Produção de todos os setores produtivos no ano de 2005;

$VBP_{i00}$  – Valor Bruto de Produção do setor  $i$  no ano de 2000;

$\sum VBP_{i00}$  – Soma do Valor Bruto de Produção de todos os setores produtivos no ano de 2000;

Os valores destes índices superiores a 1, devem ser transformados em 1, para que os valores finais da matriz  $Z$  não ultrapassem os valores brutos de produção coletados para o ano de 2005. O vetor do QL transformado será chamado neste estudo de QLT, isto é, valores superiores a 1 serão considerados 1, conforme a metodologia apresentada por Miller e Blair (1985).

Assim, com a matriz de requisitos diretos de produção do ano de 2000 (matriz  $A$ ), multiplica-se o vetor QLT sobre seus valores, encontrando a matriz  $A$  para o ano de 2005. O cálculo é demonstrado abaixo.

$$A_{05} = QLT_i \cdot A_0 \quad (09)$$

Multiplicando a matriz  $A_{05}$  pelo seu respectivo VBP, é obtida assim a matriz  $Z$  para o ano de 2005.

$$Z_{05} = A_{05} \cdot VBP_{i05} \quad (10)$$

No entanto, o importante aqui, é estimar a matriz inversa de Leontief para o ano de 2005, o seu cálculo é obtido com a seguinte fórmula:

$$IL_{05} = (I - A_{05})^{-1} \quad (11)$$

Sendo  $I$  a matriz identidade de ordem  $n \times n$ , neste caso,  $n$  é igual a 55.

## 2.2 Índices econômicos

Os índices utilizados para realizar a comparação entre as matrizes original e a estimada, são os multi-

“

*A conclusão que podem ser tiradas destes índices, é que setores que tiverem índices de ligação superiores a um, referente ao índice de ligação para trás ou para frente, são classificados como setores chaves da economia em análise,...*

”

plicadores de produção (MP), índices de ligação para trás (BL) e para frente (FL) de Rasmussen-Hirschman, e os índices puros de ligação para frente (PLFN) e para trás (PLTN) - GHS.

Para comparações entre a matriz estimada pela metodologia proposta e pela metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2010), os índices utilizados serão os multiplicadores de produção do tipo I, índices de ligação para frente e para trás, visto que no artigo dos autores citados não contém os índices puros de ligação, assim como não se utilizou neste artigo pela metodologia proposta índices de multiplicadores de emprego tipo I e tipo II, da mesma forma o multiplicador de produção do tipo II.

### 2.2.1 Multiplicador de Produção

O cálculo para o multiplicador de produção é o seguinte:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n IL_{05ij} \quad (12)$$

O valor calculado demonstra o valor total de produção de toda a economia que é acionado para aten-

der a uma variação de uma unidade monetária na demanda final do setor  $j$  (GULHOTO; SESSO FILHO, 2005).

### 2.2.2 Índices de ligação para frente e para trás de Rasmussen-Hirschman

Os índices de ligação para frente e para trás de Rasmussen e Hirschman, demonstram quais são os setores que possuem maior poder de encadeamento com outros setores no processo produtivo. Os índices de ligação para frente demonstram quais os setores que alavancam os setores demandantes de seus produtos como insumos, os índices de ligação para trás demonstram quais os setores que podem ter poder de alavancagem sobre os setores fornecedores de seus produtos como insumo para o setor analisado.

Algumas pesquisas fizeram uso destes índices para se ter conhecimento dos setores-chave de determinada região, como Moretto et al. (2008), Guilhoto et al. (1994), Costa et al. (2005), Haddad et al. (2002).

Estes índices de ligação são calculados por meio da matriz inversa de Leontief,  $L = (I - A)^{-1}$ , onde  $l_{ij}$  é cada elemento desta matriz. Define-se também que  $\bar{L}$  é a média de todos os elementos de  $L$ ,  $L_{\bullet j}$  é a soma dos elementos de uma coluna desta matriz e  $L_{i \bullet}$  é a soma de uma linha desta matriz. Assim, a fórmula para o cálculo dos índices de ligação para trás que reflete o poder de dispersão, e para frente que reflete a sensibilidade da dispersão, respectivamente é como abaixo:

$$BL = [L_{\bullet j} / n] / \bar{L} \quad (13)$$

$$FL = [L_{i \bullet} / n] / \bar{L} \quad (14)$$

A conclusão que podem ser tiradas destes índices, é que setores que tiverem índices de ligação superiores a um, referente ao índice de ligação para trás ou para frente, são classificados como setores chaves da economia em análise, isto reflete que são setores que tem ligação com os demais acima da média.

### 2.2.3 Índices puros de ligação para frente e para trás – GHS

Os índices de ligações puros para trás e para frente foram desenvolvidos por Guilloto et al. (1994), e tem como fundamental propósito corrigir o problema da diferenciação de produção de cada setor, este índice é denominado como GHS. Este índice permite identificar os graus dos impactos da variação da demanda final em determinados setores. Este índice foi desenvolvido com base nos trabalhos de Cella (1984) e Clements (1990).

O desenvolvimento para o calculo desta abordagem, conforme a apresentação de Guilloto et al. (1994), levou em consideração uma matriz com apenas dois setores, setores  $j$  e  $r$  (resto da economia). A intenção é isolar o setor  $j$  do resto da economia, com base na definição de Cella (1984), a matriz de coeficientes técnicos possui o seguinte formato:

$$A = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Em que  $A_{jj}$  e  $A_{rr}$  são as matrizes de insumos diretos dentro do setor  $j$  e dentro do resto da economia, e  $A_{jr}$  e  $A_{rj}$  são matrizes retangulares que demonstram o quanto o setor  $j$  demanda do resto da economia, e o quanto o resto da economia demanda do setor  $j$ , respectivamente.

Com tal ideia, a abordagem GHS, decompõe esta matriz da seguinte forma:

$$A = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{rr} \end{bmatrix} = A_j + A_r \quad (16)$$

Em que a matriz  $A_j$  e  $A_r$  representam o setor  $j$  isolado do resto da economia e o resto da economia, respectivamente.

Definindo-se a matriz inversa de Leontief, é possível mostrar que cada decomposição aditiva da matriz de insumos diretos pode ser convertida em duas decomposições multiplicativas alternativas da matriz inversa de Leontief (GUILHOTO ET AL., 1994)

De (16), chega-se a:

$$L = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} L_{jj} & L_{jr} \\ L_{rj} & L_{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{bmatrix} \quad (17)$$

Os elementos contidos nesta matriz são definidos como:

$$\Delta_j = (I - A_{jj})^{-1} \quad (18)$$

$$\Delta_r = (I - A_{rr})^{-1} \quad (19)$$

$$\Delta_{jj} = (I - \Delta_j A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1} \quad (20)$$

$$\Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1} \quad (21)$$

Decompondo-se (17), pode-se verificar como ocorre o processo de produção na economia, segundo Moretto et al. (2008), pode-se derivar vários multiplicadores e ligações da estrutura produtiva. A matriz

$$\begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \quad (22)$$

“...pode-se derivar vários índices para serem utilizados para ordenar quais setores possuem grande importância em respeito ao valor de sua produção gerada, e verificar como ocorre o processo de produção na economia.”

é interpretada como o multiplicador externo de Miyazawa (1976) para os setores  $j$  e  $r$  (resto da economia), a matriz

$$\begin{bmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \quad (23)$$

é interpretada como o multiplicador interno de Miyazawa (1976), para as mesmas regiões citadas acima, e a matriz

$$\begin{bmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{bmatrix} \quad (24)$$

em que a primeira linha diferencia a demanda final interna da região (I) da demanda final externa da região ( $A_{jr}\Delta_r$ ), e a segunda linha separa a demanda final externa da região ( $A_{rj}\Delta_j$ ) da demanda final interna da região (I). Unindo-se a equação (18) com a fórmula de solução do modelo de Leontief,  $X = (I - A)$ , conforme apresentado por Moretto et al. (2008), pode-se derivar vários índices para serem utilizados para ordenar quais setores possuem grande importância em respeito ao valor de sua produção gerada, e verificar como ocorre o processo de produção na economia.



A forma de obtenção de tais índices é como segue abaixo:

$$(25) \begin{bmatrix} X_j \\ X_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_j \\ Y_r \end{bmatrix}$$

Multiplicando-se as três últimas matrizes do lado direito, a fórmula acima se torna mais compacta, como demonstrado abaixo:

$$\begin{bmatrix} X_j \\ X_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_j Y_j + \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_r Y_r \end{bmatrix} \quad (26)$$

Onde  $A_{jr}\Delta_r Y_r$  indica o impacto direto da demanda final do setor r sobre o setor j dada uma demanda final  $Y_r$ , e  $A_{rj}\Delta_j Y_j$  que demonstra o impacto direto da demanda final do setor j sobre o setor r.

Assim, pode ser tirado daí os índices de ligações puros para trás (PBL) e para frente (PFL), conforme as fórmulas abaixo:

$$PBL = \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j \quad (27)$$

$$PFL = \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \quad (28)$$

Em que o PBL indica o impacto puro do valor da produção total do setor j sobre o setor r, este impacto é livre da demanda de insumos que o setor j consome do próprio setor j e dos retornos do setor r para o setor j, e vice-versa. O PFL indica o impacto puro do valor da produção total do setor r sobre o setor j. Tais índices são expressos em valores correntes, o índice puro total das ligações (PTL) de cada setor é obtido pela soma dos índices de ligação puro para trás e para frente (PTL=PBL+PFL).

Uma forma para que a análise seja bem aproveitada, é utilizando-se estes índices normalizados. A forma de normalização destes índices é dividindo o índice de cada setor pela média total do índice. Os setores que obtiverem índices de ligação puros para frente ou para trás maiores que um, possui ligação acima da média com os demais setores, sendo então considerados setores-chave.

Efetuada o conhecimento dos setores de grande poder de encaideamento na economia regional, torna-se interessante descobrir como os setores produtivos comportam-se em relação a geração de produto, renda e emprego, questões estas que podem ser avaliadas com a utilização

de multiplicadores de cada variável citada, assunto a ser tratado nos próximos tópicos.

A comparação entre os resultados obtidos com as matrizes de insumo-produto brasileira original e estimada é realizada pela análise de correlação dos valores e da classificação dos setores produtivos considerados nesta pesquisa.

#### 2.2.4 Análise de correlação

O objetivo básico da análise de correlação é medir a intensidade ou o grau de associação linear entre duas variáveis (GUJARATI, 2005). Nesta pesquisa, o ponto de interesse é verificar se há associação linear entre os índices estimados das matrizes de insumo-produto brasileira original e estimada, verificando se a metodologia proposta pode ser aplicável para análises estruturais da economia brasileira nos anos em que a matriz de insumo-produto brasileira ainda não está divulgada.

Foram calculados os índices de correlação de Pearson para os valores dos índices de ligação e os multiplicadores, e o índice de correlação de

Spearman para as ordenações<sup>4</sup>. Estes índices foram utilizados por Guilhoto e Sesso Filho (2005) para verificar se as matrizes original e estimada para o Brasil referente aos anos de 1994 e 1996 são similares, portanto, justifica-se a utilização desta metodologia nesta pesquisa.

A próxima seção irá apresentar os resultados obtidos com a aplicação da metodologia descrita, fazendo-se as análises com base nestes resultados, e tendo como fundamentação as seções anteriores que descreveram o desempenho dos setores de grande importância para este estudo.

### 3. Resultados

Os resultados que serão demonstrados neste estudo referem-se às comparações dos índices obtidos pelas matrizes original, estimada com a metodologia proposta nesta pesquisa e a matriz estimada por Guilhoto e Sesso Filho (2010), fazendo-se as comparações por meio de análise de correlação e análise de acuidade.

É importante destacar que no artigo de Guilhoto e Sesso Filho (2010) alguns índices foram calculados que não se encontra nesta pesquisa, como é o caso dos Multiplicadores de Produção, de Emprego tipo II, da mesma forma, também alguns índices calculados para esta pesquisa não se encontra no trabalho dos autores citados, como os Índices Puros de Ligação para Frente e para Trás.

#### 3.1 Análise de correlação

As tabelas 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, o multiplicador de produção, o índice ligação para trás e o índice de ligação para frente de Rasmussen-Hirschman, das matrizes original, estimada segundo a metodologia proposta e a estimada com a metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2010), as tabelas 4 e 5 apresentam os índices puros de ligação para frente (GHS) e o índice puro de ligação para trás (GHS) referente às matrizes brasileiras original e estimada utilizando-se o método proposto neste estudo.

<sup>4</sup> Ver Hoffman, 1982.

**Tabela 1 – Multiplicadores de produção do tipo I da matriz original (IBGE), da matriz estimada pela metodologia proposta e da matriz estimada por Guilhoto e Sesso Filho (2010) para o ano de 2005.**

Setores	Índices					
	MP-OR	Ordem	MP-EST.	Ordem	MP-EST*	Ordem
01 Agric., silvic., exploração florestal	1,75	39	1,60	43	1,73	42
02 Pecuária e pesca	1,97	31	1,78	32	1,94	32
03 Petróleo e gás natural	1,86	36	1,69	37	1,85	36
04 Minério de ferro	1,97	33	1,96	24	1,9	35
05 Outros da indústria extrativa	2,02	27	1,86	30	1,92	34
06 Alimentos e bebidas	2,46	2	2,34	2	2,42	3
07 Produtos do fumo	2,39	3	2,04	11	2,3	6
08 Têxteis	1,97	28	1,85	31	1,98	26
09 Artigos do vestuário e acessórios	1,97	30	1,72	34	1,96	31
10 Artefatos de couro e calçados	2,34	7	2,25	4	2,3	7
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	2,13	16	1,87	29	2,06	22
12 Celulose e produtos de papel	2,19	12	1,96	23	2,14	18
13 Jornais, revistas, discos	1,83	37	1,76	33	1,84	37
14 Refino de petróleo e coque	2,29	9	2,20	7	2,31	5
15 Álcool	1,97	32	2,02	13	1,94	33
16 Produtos químicos	2,11	19	2,09	9	2,27	8
17 Fabricação de resina e elastômeros	2,37	5	2,44	1	2,22	11
18 Produtos farmacêuticos	1,71	43	1,63	40	1,79	39
19 Defensivos agrícolas	2,23	11	2,26	3	2,32	4
20 Perfumaria, higiene e limpeza	2,17	14	1,93	25	2,11	21
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	2,07	21	2,02	14	2,2	14
22 Produtos e preparados químicos diversos	2,07	20	1,99	20	2,17	15
23 Artigos de borracha e plástico	2,24	10	2,23	5	2,16	16
24 Cimento	2,12	17	1,89	28	2,03	23
25 Outros prod. de minerais não-metálicos	2,06	22	2,01	15	1,97	29
26 Fabricação de aço e derivados	2,11	18	2,01	16	2,12	20
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	1,96	34	2,00	18	2,04	24
28 Prod. de metal - exc. Máq. e equip.	2,02	26	1,99	19	1,97	30
29 Máq. e equip., inc. manut. e reparos	2,17	13	2,03	12	2,16	17
30 Eletrodomésticos	2,35	6	2,21	6	2,24	10
31 Máq. para escrit. e equip. de informática	1,76	38	1,62	41	2,14	19
32 Máq., aparelhos e mat. elétricos	2,06	23	2,01	17	2,04	25
33 Mat. Eletrôn. e equip. de comun.	2,04	24	1,91	26	2,22	12
34 Apar./instrum. médico-hospit., medida e óptico	1,62	46	1,55	47	1,71	43
35 Autom., camionetas e utilit.	2,50	1	2,10	8	2,59	1
36 Caminhões e ônibus	2,30	8	1,98	21	2,5	2
37 Peças e acess. para veículos autom.	2,38	4	2,07	10	2,26	9
38 Outros equipamentos de transporte	2,16	15	1,63	39	2,2	13
39 Móveis e prod. das ind. diversas	1,97	29	1,91	27	1,97	28
40 Eletric. e gás, água, esgoto e limp. Urb.	1,73	41	1,69	36	1,67	44
41 Construção	1,71	42	1,71	35	1,77	40
42 Comércio	1,44	52	1,38	53	1,44	53
43 Transporte, armazenagem e correio	1,87	35	1,69	38	1,8	38
44 Serviços de informação	1,68	44	1,62	42	1,66	45
45 Intermediação financeira e seguros	1,47	51	1,59	45	1,49	51
46 Serviços imobiliários e aluguel	1,09	55	1,06	55	1,09	55
47 Serviços de manutenção e reparação	1,42	53	1,44	52	1,45	52
48 Serviços de alojamento e alimentação	2,04	25	1,98	22	1,98	27
49 Serviços prestados às empresas	1,56	49	1,55	46	1,57	49
50 Educação mercantile	1,58	47	1,46	51	1,58	48
51 Saúde mercantile	1,75	40	1,59	44	1,74	41
52 Outros services	1,57	48	1,53	48	1,59	47
53 Educação pública	1,34	54	1,26	54	1,34	54
54 Saúde pública	1,62	45	1,49	50	1,62	46
55 Adm. pública e seg. social	1,54	50	1,50	49	1,54	50

Fonte: Cálculo dos Autores, com exceção de \* que foram coletados em Guilhoto e Sesso Filho (2010).

Conforme se pode observar pela Tabela 1, comparando-se os resultados obtidos com a matriz original e as suas diferentes estimativas, nota-se divergências nas ordens de algumas atividades econômicas consideradas nas matrizes estimadas tanto pelo método defendido nesta pesquisa quanto à metodologia apresentada pelos autores citados. Em relação às matrizes original e estimada por QL, o setor 35- Automóveis, camionetas e utilitários na primeira encontra-se em primeiro lugar, enquanto na segunda encontra-se em oitavo lugar, o setor 07- Produtos do fumo, na primeira encontra em 3º lugar na segunda

encontra-se 11º, assim como para o setor 37- Peças e acessórios para veículos automotivos, na primeira encontra-se em 4º lugar e na segunda em 10º lugar, este são algumas das divergências, porém, os valores de seus índices são aproximados, isto é, não divergem significativamente da original.

Comparando-se agora a matriz original com a estimada por Guilhoto e Sesso Filho (2010), o setor 07- Produtos do fumo na primeira encontra-se em 3º lugar, na segunda sua colocação é o 6º lugar, o setor 17- Fabricação de Resina e elastômeros na primeira está em 5º lugar e na segunda encontra-se em 11º lugar, o

setor 23- Artigo de borracha e plástico na primeira encontra-se em 10º lugar e na segunda sua colocação é o 16º lugar. Da mesma forma, a comparação entre a ordem dos índices das matrizes citadas também divergem, e os valores dos índices também são aproximados.

As diferenças apresentadas dizem respeito ao problema que envolve o processo de estimação, dado que ambas as metodologias são desenvolvidas com base em dados preliminares divulgados pelo IBGE, sendo aceitáveis algumas divergências que se aproximem da realidade. A mesma situação foi observada nas Tabelas 2 e 3.

**Tabela 2 – Índice para trás de Rasmussen-Hirschman para as matrizes originais (IBGE), da matriz estimada pela metodologia proposta e da matriz estimada por Guilhoto e Sesso Filho (2010) para o ano de 2005.**

Setores	Índices					
	BL-OR.	Ordem	BL-EST.	Ordem	BL-EST*	Ordem
01 Agric., silvic., exploração florestal	0,90	39	0,87	43	0,89	42
02 Pecuária e pesca	1,01	31	0,97	32	0,99	32
03 Petróleo e gás natural	0,96	36	0,92	37	0,95	36
04 Minério de ferro	1,01	33	1,07	24	0,98	35
05 Outros da indústria extrativa	1,04	27	1,01	30	0,98	34
06 Alimentos e bebidas	1,26	2	1,28	2	1,24	3
07 Produtos do fumo	1,23	3	1,11	11	1,18	6
08 Têxteis	1,01	28	1,01	31	1,02	26
09 Artigos do vestuário e acessórios	1,01	30	0,94	34	1,01	31
10 Artefatos de couro e calçados	1,20	7	1,23	4	1,18	7
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	1,09	16	1,02	29	1,06	22
12 Celulose e produtos de papel	1,13	12	1,07	23	1,1	18
13 Jornais, revistas, discos	0,94	37	0,96	33	0,94	37
14 Refino de petróleo e coque	1,18	9	1,20	7	1,19	5
15 Álcool	1,01	32	1,10	13	0,99	33
16 Produtos químicos	1,08	19	1,14	9	1,16	8
17 Fabricação de resina e elastômeros	1,22	5	1,33	1	1,14	11
18 Produtos farmacêuticos	0,88	43	0,89	40	0,92	39
19 Defensivos agrícolas	1,14	11	1,23	3	1,19	4
20 Perfumaria, higiene e limpeza	1,11	14	1,05	25	1,08	21

Setores	Índices					
	BL-OR.	Ordem	BL-EST.	Ordem	BL-EST.*	Ordem
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	1,06	21	1,10	14	1,13	14
22 Produtos e preparados químicos diversos	1,07	20	1,08	20	1,11	15
23 Artigos de borracha e plástico	1,15	10	1,21	5	1,11	16
24 Cimento	1,09	17	1,03	28	1,05	23
25 Outros prod. de minerais não-metálicos	1,06	22	1,10	15	1,01	29
26 Fabricação de aço e derivados	1,09	18	1,10	16	1,09	20
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	1,01	34	1,09	18	1,05	24
28 Prod. de metal - exc. Máq. e equip.	1,04	26	1,09	19	1,01	30
29 Máq. e equip., inc. manut. e reparos	1,12	13	1,11	12	1,1	17
30 Eletrodomésticos	1,21	6	1,20	6	1,15	10
31 Máq. para escrit. e equip. de informática	0,91	38	0,89	41	1,09	19
32 Máq., aparelhos e mat. Elétricos	1,06	23	1,09	17	1,05	25
33 Mat. Eletrôn. e equip. de comun.	1,05	24	1,04	26	1,14	12
34 Apar./instrum. médico-hospit., medida e óptico	0,83	46	0,84	47	0,87	43
35 Autom., camionetas e utilit.	1,28	1	1,14	8	1,32	1
36 Caminhões e ônibus	1,18	8	1,08	21	1,28	2
37 Peças e acess. para veículos autom.	1,22	4	1,13	10	1,16	9
38 Outros equipamentos de transporte	1,11	15	0,89	39	1,13	13
39 Móveis e prod. das ind. Diversas	1,01	29	1,04	27	1,01	28
40 Eletric. e gás, água, esgoto e limp. Urb.	0,89	41	0,92	36	0,85	44
41 Construção	0,88	42	0,93	35	0,91	40
42 Comércio	0,74	52	0,75	53	0,74	53
43 Transporte, armazenagem e correio	0,96	35	0,92	38	0,92	38
44 Serviços de informação	0,86	44	0,88	42	0,85	45
45 Intermediação financeira e seguros	0,76	51	0,86	45	0,77	51
46 Serviços imobiliários e aluguel	0,56	55	0,58	55	0,56	55
47 Serviços de manutenção e reparação	0,73	53	0,79	52	0,74	52
48 Serviços de alojamento e alimentação	1,05	25	1,08	22	1,02	27
49 Serviços prestados às empresas	0,80	49	0,85	46	0,81	49
50 Educação mercantile	0,81	47	0,80	51	0,81	48
51 Saúde mercantile	0,90	40	0,87	44	0,89	41
52 Outros services	0,81	48	0,83	48	0,81	47
53 Educação pública	0,69	54	0,69	54	0,69	54
54 Saúde pública	0,83	45	0,81	50	0,83	46
55 Adm. pública e seg. social	0,79	50	0,82	49	0,79	50

Fonte: Cálculo dos Autores, com exceção de \* que foram coletados em Guilhoto e Sesso Filho(2010).



**Tabela 3 – Índice para frente de Rasmussen-Hirschman para as matrizes originais (IBGE), da matriz estimada pela metodologia proposta e da matriz estimada por Guilhoto e Sesso Filho (2010) para o ano de 2005.**

Setores	Índices					
	FL-OR.	Ordem	FL-EST.	Ordem	FL-EST*	Ordem
01 Agric., silvic., exploração florestal	1,73	9	1,59	9	1,7	9
02 Pecuária e pesca	0,83	22	0,86	23	0,82	26
03 Petróleo e gás natural	1,50	11	1,31	12	1,52	11
04 Minério de ferro	0,72	30	0,70	36	0,72	32
05 Outros da indústria extrativa	0,78	27	0,84	25	0,8	28
06 Alimentos e bebidas	1,38	12	1,35	10	1,32	12
07 Produtos do fumo	0,54	50	0,58	50	0,53	53
08 Têxteis	1,05	18	0,97	19	1,06	18
09 Artigos do vestuário e acessórios	0,55	47	0,58	48	0,54	51
10 Artefatos de couro e calçados	0,67	34	0,69	38	0,66	35
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	0,83	23	0,82	26	0,83	25
12 Celulose e produtos de papel	1,09	17	1,11	15	1,07	17
13 Jornais, revistas, discos	0,81	25	0,86	24	0,8	27
14 Refino de petróleo e coque	2,04	5	1,96	6	2,09	5
15 Álcool	0,68	33	0,73	31	0,66	36
16 Produtos químicos	2,09	4	1,93	7	2,16	3
17 Fabricação de resina e elastômeros	1,13	16	1,08	16	1,15	16
18 Produtos farmacêuticos	0,61	40	0,68	39	0,61	40
19 Defensivos agrícolas	0,75	29	0,74	30	0,77	29
20 Perfumaria, higiene e limpeza	0,61	42	0,67	40	0,58	44
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0,61	41	0,65	41	0,6	41
22 Produtos e preparados químicos diversos	0,82	24	0,87	22	0,83	24
23 Artigos de borracha e plástico	1,28	14	1,24	13	1,28	13
24 Cimento	0,60	43	0,62	44	0,59	43
25 Outros prod. de minerais não-metálicos	0,75	28	0,77	29	0,76	30
26 Fabricação de aço e derivados	1,64	10	1,34	11	1,64	10
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	0,83	21	0,94	21	0,87	21
28 Prod. de metal - exc. Máq. e equip.	1,31	13	1,19	14	1,25	15
29 Máq. e equip., inc. manut. e reparos	0,91	20	0,98	18	0,89	20
30 Eletrodomésticos	0,54	49	0,58	49	0,53	52
31 Máq. para escrit. e equip. de informática	0,52	53	0,56	53	0,55	48
32 Máq., aparelhos e mat. elétricos	0,95	19	0,98	17	0,92	19
33 Mat. Eletrôn. e equip. de comun.	0,64	39	0,71	35	0,85	22
34 Apar./instrum. médico-hospit., medida e óptico	0,59	45	0,63	43	0,56	46
35 Autom., camionetas e utilit.	0,54	48	0,59	46	0,55	47
36 Caminhões e ônibus	0,57	46	0,59	47	0,56	45
37 Peças e acess. para veículos autom.	1,22	15	0,96	20	1,26	14
38 Outros equipamentos de transporte	0,67	35	0,60	45	0,69	34
39 Móveis e prod. das ind. diversas	0,59	44	0,64	42	0,6	42
40 Eletric. e gás, água, esgoto e limp. Urb.	2,41	2	2,22	3	2,13	4
41 Construção	0,71	32	0,72	32	0,71	33
42 Comércio	2,47	1	2,41	1	2,58	1
43 Transporte, armazenagem e correio	2,38	3	2,40	2	2,31	2
44 Serviços de informação	1,80	7	1,81	8	1,72	8
45 Intermediação financeira e seguros	1,76	8	2,03	5	1,82	7
46 Serviços imobiliários e aluguel	0,79	26	0,77	28	0,84	23
47 Serviços de manutenção e reparação	0,65	37	0,69	37	0,64	37
48 Serviços de alojamento e alimentação	0,67	36	0,72	33	0,64	38
49 Serviços prestados às empresas	1,95	6	2,05	4	1,97	6
50 Educação mercantile	0,54	51	0,57	51	0,54	50
51 Saúde mercantile	0,54	52	0,57	52	0,54	49
52 Outros services	0,71	31	0,78	27	0,72	31
53 Educação pública	0,52	54	0,55	54	0,51	54
54 Saúde pública	0,51	55	0,55	55	0,51	55
55 Adm. pública e seg. social	0,65	38	0,71	34	0,64	39

Fonte: Cálculo dos Autores, com exceção de \* que foram coletados em Guilhoto e Sesso Filho(2010).

**Tabela 4 – Índice Puro de ligação para trás da matriz de insumo produto brasileira original (PLTN OR) e estimada (PLTN ES), 2005.**

Setores	Índices			
	PLTN OR	ORDEM	PLTN ES	ORDEM
01 Agricultura, silvicultura, exploração florestal	1.013	16	0.960	17
02 Pecuária e pesca	0.678	23	0.576	28
03 Petróleo e gás natural	0.394	36	0.635	25
04 Minério de ferro	0.481	31	0.552	29
05 Outros da indústria extrativa	0.083	52	0.023	55
06 Alimentos e bebidas	7.648	1	8.104	1
07 Produtos do fumo	0.455	33	0.363	38
08 Têxteis	0.297	40	0.386	35
09 Artigos do vestuário e acessórios	0.870	17	0.690	21
10 Artefatos de couro e calçados	0.623	24	0.672	22
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	0.205	45	0.207	48
12 Celulose e produtos de papel	0.487	30	0.416	33
13 Jornais, revistas, discos	0.240	42	0.224	47
14 Refino de petróleo e coque	1.553	11	1.897	7
15 Álcool	0.151	49	0.099	51
16 Produtos químicos	0.228	43	0.493	30
17 Fabricação de resina e elastômeros	0.195	47	0.300	42
18 Produtos farmacêuticos	0.433	35	0.407	34
19 Defensivos agrícolas	0.016	55	0.113	50
20 Perfumaria, higiene e limpeza	0.481	32	0.368	37
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0.040	53	0.074	53
22 Produtos e preparados químicos diversos	0.095	51	0.091	52
23 Artigos de borracha e plástico	0.196	46	0.352	40
24 Cimento	0.022	54	0.052	54
25 Outros produtos de minerais não-metálicos	0.159	48	0.246	45
26 Fabricação de aço e derivados	0.776	19	1.167	14
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	0.331	38	0.265	44
28 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	0.447	34	0.659	23
29 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	1.753	10	1.519	12
30 Eletrodomésticos	0.384	37	0.356	39
31 Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0.324	39	0.272	43
32 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0.285	41	0.319	41
33 Material eletrônico e equipamentos de comunicações	1.145	14	0.976	16
34 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0.148	50	0.134	49
35 Automóveis, camionetas e utilitários	2.471	5	2.027	5
36 Caminhões e ônibus	0.732	22	0.633	26
37 Peças e acessórios para veículos automotores	0.557	27	1.054	15
38 Outros equipamentos de transporte	0.587	25	0.480	32
39 Móveis e produtos das indústrias diversas	0.865	18	0.840	18
40 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	0.566	26	0.593	27
41 Construção	3.397	3	3.709	3
42 Comércio	2.796	4	2.701	4
43 Transporte, armazenagem e correio	1.862	7	1.734	9
44 Serviços de informação	0.754	21	0.830	20
45 Intermediação financeira e seguros	1.309	13	1.542	10
46 Serviços imobiliários e aluguel	0.514	29	0.379	36
47 Serviços de manutenção e reparação	0.210	44	0.243	46
48 Serviços de alojamento e alimentação	1.852	8	1.813	8
49 Serviços prestados às empresas	0.536	28	0.493	31
50 Educação mercantile	0.763	20	0.653	24
51 Saúde mercantile	1.806	9	1.537	11
52 Outros services	1.977	6	1.906	6
53 Educação pública	1.055	15	0.839	19
54 Saúde pública	1.466	12	1.191	13
55 Administração pública e seguridade social	6.289	2	5.839	2

Fonte: Cálculo dos autores.

**Tabela 5 – Índice Puro de ligação para frente da matriz de insumo produto brasileira original (PLFN OR) e estimada (PLFN ES), 2005.**

Setores	Índices			
	PLFN OR	ORDEM	PLFN ES	ORDEM
01 Agricultura, silvicultura, exploração florestal	2.908	7	2.774	7
02 Pecuária e pesca	1.787	11	1.919	10
03 Petróleo e gás natural	1.126	16	1.159	15
04 Minério de ferro	0.152	42	0.185	42
05 Outros da indústria extrativa	0.261	35	0.394	31
06 Alimentos e bebidas	2.488	8	2.321	8
07 Produtos do fumo	0.000	55	0.002	54
08 Têxteis	1.099	18	0.854	20
09 Artigos do vestuário e acessórios	0.105	45	0.119	44
10 Artefatos de couro e calçados	0.023	51	0.024	51
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	0.515	28	0.492	30
12 Celulose e produtos de papel	0.829	22	0.804	21
13 Jornais, revistas, discos	0.543	24	0.576	27
14 Refino de petróleo e coque	2.285	9	2.069	9
15 Álcool	0.248	38	0.323	35
16 Produtos químicos	1.444	15	1.495	12
17 Fabricação de resina e elastômeros	0.458	30	0.520	29
18 Produtos farmacêuticos	0.543	25	0.550	28
19 Defensivos agrícolas	0.323	34	0.292	36
20 Perfumaria, higiene e limpeza	0.173	40	0.212	41
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0.327	33	0.285	38
22 Produtos e preparados químicos diversos	0.339	32	0.378	32
23 Artigos de borracha e plástico	1.692	12	1.677	11
24 Cimento	0.252	37	0.230	40
25 Outros produtos de minerais não-metálicos	0.983	19	0.933	17
26 Fabricação de aço e derivados	1.820	10	1.487	13
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	0.494	29	0.654	25
28 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	1.458	14	1.389	14
29 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	0.530	27	0.720	23
30 Eletrodomésticos	0.039	48	0.051	49
31 Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0.016	52	0.018	52
32 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0.904	20	0.893	19
33 Material eletrônico e equipamentos de comunicações	0.159	41	0.231	39
34 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0.147	43	0.171	43
35 Automóveis, camionetas e utilitários	0.029	50	0.079	46
36 Caminhões e ônibus	0.037	49	0.041	50
37 Peças e acessórios para veículos automotores	1.691	13	0.963	16
38 Outros equipamentos de transporte	0.062	47	0.054	48
39 Móveis e produtos das indústrias diversas	0.244	39	0.291	37
40 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	3.058	6	3.152	6
41 Construção	1.124	17	0.905	18
42 Comércio	4.278	2	4.398	2
43 Transporte, armazenagem e correio	3.571	4	3.889	4
44 Serviços de informação	3.460	5	3.512	5
45 Intermediação financeira e seguros	3.717	3	4.095	3
46 Serviços imobiliários e aluguel	0.867	21	0.731	22
47 Serviços de manutenção e reparação	0.348	31	0.350	33
48 Serviços de alojamento e alimentação	0.634	23	0.699	24
49 Serviços prestados às empresas	4.433	1	4.535	1
50 Educação mercantile	0.109	44	0.096	45
51 Saúde mercantile	0.071	46	0.069	47
52 Outros services	0.535	26	0.596	26
53 Educação pública	0.007	53	0.009	53
54 Saúde pública	0.000	54	0.000	55
55 Administração pública e seguridade social	0.258	36	0.339	34

Fonte: Cálculo dos Autores.

Para a comparação dos valores obtidos com as matrizes original e a estimada foram calculados os índices de correlação de Pearson para os valores dos índices, e o índice de correlação de Spearman para as ordenações, mesmos testes utilizados por Guilhoto e Sesso Filho (2005) os resultados obtidos nesta pesquisa são apresentados na Tabela 6, em que é possível observar que os índices possuem forte correlação linear, estando o nível de correlação com valor superior a 0,92 segundo o critério de correlação de Pearson, e suas ordenações apresentam um valor de correlação superior a 0,89 pelo critério de Spearman.. Estes resultados sugerem que as matrizes são similares; o próximo tópico irá apresentar a análise de acuidade, isto é, as diferenças entre os valores dos índices calculados e suas ordenações entre as matrizes original e estimada com a metodologia proposta.

**Tabela 6 – Índices de correlação de Pearson para os valores dos índices de ligação intersetoriais (Rasmussen-Hirschman), multiplicador de produção do tipo I e índices puros de ligação (GHS) e de Spearman para ordenações e teste t, entre os índices das matrizes original e a estimada com a metodologia proposta.**

Índices de Correlação	Multiplicador tipo I	BL - RH	FL - RH	PLTN - GHS	PLFN - GHS
Pearson	0,92	0,92	0,99	0,99	0,99
Spearman*	0,90	0,90	0,99	0,96	0,99

\*Valores significativos a  $\alpha = 0,01$  (unilateral)  
 Fonte: Cálculo dos Autores.

**Tabela 7 – Índices de correlação de Pearson para os valores dos índices de ligação intersetoriais (Rasmussen-Hirschmann) e multiplicador de produção do tipo I, e de Spearman para ordenações e teste t, entre os índices das matrizes estimadas com a metodologia proposta e estimada por Guilhoto e Sesso Filho (2010)**

Índices de Correlação	Multiplicador tipo I	BL - RH	FL - RH
Pearson	0,88	0,88	0,98
Spearman*	0,87	0,88	0,98

\*Valores significativos a  $\alpha = 0,01$  (unilateral)  
 Fonte: Cálculo dos Autores.

Fazendo-se a comparação entre os índices das matrizes estimadas por Guilhoto e Sesso Filho (2010) e a com a metodologia proposta nesta pesquisa, é fácil observar que as diferenças não são grandes. Os índices de correlação de Pearson se encontram a um nível aceitável estatisticamente, possuindo, portanto, alta correlação. Os índices de correlação de Spearman também possuem forte correlação, e assim como está demonstrada na Tabela 7, os valores são estatisticamente significativos ao nível de 1%.

A Tabela 8 demonstra os resultados obtido por Guilhoto e Sesso Filho (2010) sobre os índices de correlação de Pearson para os valores dos índices de multiplicador de produção do tipo I, índices de ligação para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman, e o índice de correlação de Spearman para as respectivas ordenações.

**Tabela 8 – Índices de correlação de Pearson para valores dos índices de ligação intersetoriais e multiplicador de produção do tipo I e de Spearman para ordenação e teste t.**

Índices de Correlação	Multiplicador tipo I	BL - RH	FL - RH
Pearson	0,96	0,96	0,99
Spearman*	0,95	0,95	0,98

\*Valores significativos a  $\alpha = 0,01$  (unilateral)  
 Fonte: Guilhoto e Sesso Filho (2010).  
 Análise de acuidade

Até aqui, foi possível constatar a grande proximidade dos valores dos índices calculados para a matriz original e a estimada segundo a metodologia empregada neste estudo. Entretanto, é importante observar se há grande diferença entre os valores dos indicadores individuais entre as matrizes calculados para os setores.

As Tabelas 9 a 12 mostram as diferenças dos valores obtidos dos indicadores econômicos das matrizes original e estimados para o ano de 2005 para o Brasil. A tabela 9 mostra as diferenças dos valores do multiplicador de produção.

**Tabela 9 – Diferenças dos valores do multiplicador do tipo I da matriz original e da matriz estimada para o ano de 2005.**

Setores	Índices			
	MP-OR	MP-EST	Dif	%
01 Agricultura, silvicultura, exploração florestal	1,746	1,604	0,142	8,15
02 Pecuária e pesca	1,968	1,777	0,191	9,70
03 Petróleo e gás natural	1,863	1,687	0,176	9,45
04 Minério de ferro	1,965	1,959	0,006	0,31
05 Outros da indústria extrativa	2,018	1,855	0,162	8,05
06 Alimentos e bebidas	2,459	2,343	0,117	4,74
07 Produtos do fumo	2,385	2,036	0,349	14,62
08 Têxteis	1,971	1,847	0,123	6,26
09 Artigos do vestuário e acessórios	1,968	1,718	0,250	12,72
10 Artefatos de couro e calçados	2,337	2,247	0,090	3,84
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	2,126	1,867	0,259	12,19
12 Celulose e produtos de papel	2,191	1,964	0,227	10,38
13 Jornais, revistas, discos	1,832	1,756	0,076	4,15
14 Refino de petróleo e coque	2,287	2,199	0,087	3,82
15 Alcool	1,968	2,019	-0,052	-2,62
16 Produtos químicos	2,109	2,091	0,019	0,88
17 Fabricação de resina e elastômeros	2,370	2,436	-0,066	-2,78
18 Produtos farmacêuticos	1,707	1,628	0,079	4,64
19 Defensivos agrícolas	2,225	2,263	-0,037	-1,67
20 Perfumaria, higiene e limpeza	2,168	1,925	0,243	11,21
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	2,067	2,019	0,048	2,34
22 Produtos e preparados químicos diversos	2,073	1,987	0,086	4,14
23 Artigos de borracha e plástico	2,244	2,226	0,017	0,78
24 Cimento	2,119	1,893	0,226	10,68
25 Outros produtos de minerais não-metálicos	2,063	2,012	0,051	2,48
26 Fabricação de aço e derivados	2,112	2,010	0,102	4,85
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	1,960	1,996	-0,036	-1,85
28 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	2,021	1,992	0,029	1,44
29 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	2,170	2,032	0,138	6,34
30 Eletrodomésticos	2,353	2,210	0,144	6,10
31 Máquinas para escritório e equipamentos de informática	1,764	1,624	0,140	7,95
32 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,062	2,006	0,056	2,71
33 Material eletrônico e equipamentos de comunicações	2,044	1,911	0,133	6,51
34 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	1,619	1,546	0,073	4,53
35 Automóveis, camionetas e utilitários	2,495	2,097	0,398	15,95
36 Caminhões e ônibus	2,298	1,982	0,316	13,74
37 Peças e acessórios para veículos automotores	2,382	2,074	0,308	12,95
38 Outros equipamentos de transporte	2,157	1,632	0,525	24,33
39 Móveis e produtos das indústrias diversas	1,970	1,909	0,061	3,11
40 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	1,728	1,694	0,034	1,96
41 Construção	1,714	1,714	0,000	-0,01
42 Comércio	1,436	1,377	0,059	4,08
43 Transporte, armazenagem e correio	1,868	1,685	0,183	9,78
44 Serviços de informação	1,682	1,618	0,064	3,81
45 Intermediação financeira e seguros	1,470	1,586	-0,116	-7,90
46 Serviços imobiliários e aluguel	1,088	1,062	0,026	2,42
47 Serviços de manutenção e reparação	1,422	1,440	-0,018	-1,28
48 Serviços de alojamento e alimentação	2,043	1,976	0,067	3,29
49 Serviços prestados às empresas	1,559	1,552	0,007	0,48
50 Educação mercantile	1,580	1,464	0,116	7,31
51 Saúde mercantile	1,745	1,591	0,154	8,80
52 Outros services	1,574	1,528	0,046	2,89
53 Educação pública	1,338	1,261	0,077	5,76
54 Saúde pública	1,622	1,494	0,128	7,89
55 Administração pública e seguridade social	1,539	1,498	0,041	2,68

Fonte: Cálculo dos Autores.



Pela Tabela 9, é observado que 1 setor possui diferença de 24%, um outro com diferença de 16%, e oito setores com diferenças entre 15% e 10% do valor do multiplicador de produção, e 30 setores com diferenças entre seus valores com menos de 5%.

A Tabela 10 apresenta as diferenças entre os valores do Índice de ligação para trás de Rasmussen-Hirschman.

**Tabela 10 - Diferenças dos valores do índice de ligação para trás de Rasmussen-Hirschman da matriz original e da matriz estimada para o ano de 2005.**

Setores	Índices			
	BL-OR	BL-EST	Dif	%
01 Agricultura, silvicultura, exploração florestal	0,897	0,874	0,023	2,57
02 Pecuária e pesca	1,011	0,968	0,043	4,22
03 Petróleo e gás natural	0,957	0,919	0,038	3,95
04 Minério de ferro	1,010	1,068	-0,058	-5,74
05 Outros da indústria extrativa	1,037	1,011	0,026	2,47
06 Alimentos e bebidas	1,264	1,277	-0,013	-1,04
07 Produtos do fumo	1,225	1,110	0,116	9,43
08 Têxteis	1,013	1,007	0,006	0,57
09 Artigos do vestuário e acessórios	1,011	0,936	0,075	7,42
10 Artefatos de couro e calçados	1,201	1,225	-0,024	-2,00
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	1,092	1,017	0,075	6,86
12 Celulose e produtos de papel	1,126	1,070	0,056	4,94
13 Jornais, revistas, discos	0,941	0,957	-0,016	-1,67
14 Refino de petróleo e coque	1,175	1,199	-0,024	-2,02
15 Alcool	1,011	1,100	-0,089	-8,85
16 Produtos químicos	1,084	1,139	-0,056	-5,14
17 Fabricação de resina e elastômeros	1,218	1,327	-0,110	-9,01
18 Produtos farmacêuticos	0,877	0,887	-0,010	-1,14
19 Defensivos agrícolas	1,143	1,233	-0,090	-7,84
20 Perfumaria, higiene e limpeza	1,114	1,049	0,065	5,83
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	1,062	1,100	-0,038	-3,58
22 Produtos e preparados químicos diversos	1,065	1,083	-0,018	-1,68
23 Artigos de borracha e plástico	1,153	1,213	-0,060	-5,24
24 Cimento	1,089	1,031	0,057	5,25
25 Outros produtos de minerais não-metálicos	2,063	2,012	0,051	-3,44
26 Fabricação de aço e derivados	1,085	1,095	-0,010	-0,93
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	1,007	1,088	-0,081	-8,03
28 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	1,038	1,086	-0,047	-4,54
29 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	1,115	1,108	0,007	0,65
30 Eletrodomésticos	1,209	1,204	0,005	0,40
31 Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,906	0,885	0,021	2,37
32 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1,059	1,093	-0,034	-3,19
33 Material eletrônico e equipamentos de comunicações	1,050	1,041	0,009	0,83
34 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0,832	0,843	-0,011	-1,27
35 Automóveis, camionetas e utilitários	1,282	1,143	0,139	10,85
36 Caminhões e ônibus	1,181	1,080	0,100	8,51
37 Peças e acessórios para veículos automotores	1,224	1,130	0,094	7,66
38 Outros equipamentos de transporte	1,108	0,890	0,219	19,73
39 Móveis e produtos das indústrias diversas	1,012	1,040	-0,028	-2,77
40 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	0,888	0,923	-0,035	-3,99
41 Construção	0,881	0,934	-0,054	-6,08
42 Comércio	0,738	0,750	-0,013	-1,74
43 Transporte, armazenagem e correio	0,960	0,918	0,041	4,30
44 Serviços de informação	0,864	0,882	-0,017	-2,02
45 Intermediação financeira e seguros	0,755	0,864	-0,109	-14,45
46 Serviços imobiliários e aluguel	0,559	0,579	-0,020	-3,51
47 Serviços de manutenção e reparação	0,731	0,785	-0,054	-7,43
48 Serviços de alojamento e alimentação	1,050	1,077	-0,027	-2,58
49 Serviços prestados às empresas	0,801	0,846	-0,045	-5,56
50 Educação mercantile	0,812	0,798	0,014	1,69
51 Saúde mercantile	0,897	0,867	0,029	3,27
52 Outros services	0,809	0,833	-0,024	-3,00
53 Educação pública	0,688	0,687	0,000	0,04
54 Saúde pública	0,834	0,814	0,019	2,30
55 Administração pública e seguridade social	0,791	0,816	-0,025	-3,22

Fonte: Cálculo dos Autores.

Em relação a diferença entre os índices de ligação para trás de Rasmusse-Hirschman entre a matriz original e a matriz estimada, três setores obteve diferença superior a 10%, os setores Outros equipamentos de transporte (38), Automóveis, camionetas e utilitários (35) e Intermediação financeira e seguros (45), sendo que acima de 5% há 17 setores, Produtos do fumo (07), Caminhões e ônibus (36), Peças e acessórios para veículos automotores (37), Artigos do Vestuário e acessórios (09), Produtos da madeira – exclusive móveis (11), Perfumaria, higiene e limpeza (20), Cimento (24), Produtos químicos (16), Artigos de borracha e plástico (23), Serviços prestados às empresas (49), Minério de ferro (04), Construção civil (41), Serviços de manutenção e reparação (47), Defensivos agrícolas (19), Metalurgia de metais não-ferrosos (27), Álcool (15) e Fabricação de resina e elastômeros (17).

A Tabela 11 apresenta as diferenças entre os valores dos índices de ligação para frente de Rasmussen-Hirschman entre as matrizes original e a estimada.

**Tabela 11 - Diferenças dos valores do índice de ligação para frente de Rasmussen-Hirschman da matriz original e da matriz estimada para o ano de 2005.**

Setores	Índices				
	FL-OR	FL-EST	Dif	%	
01 Agricultura, silvicultura, exploração florestal	1,729	1,587	0,142	8,22	
02 Pecuária e pesca	0,831	0,859	-0,028	-3,38	
03 Petróleo e gás natural	1,502	1,308	0,195	12,96	
04 Minério de ferro	0,719	0,701	0,017	2,42	
05 Outros da indústria extrativa	0,783	0,843	-0,060	-7,67	
06 Alimentos e bebidas	1,383	1,345	0,038	2,74	
07 Produtos do fumo	0,540	0,575	-0,035	-6,45	
08 Têxteis	1,048	0,971	0,077	7,35	
09 Artigos do vestuário e acessórios	0,550	0,584	-0,035	-6,33	
10 Artefatos de couro e calçados	0,673	0,685	-0,012	-1,80	
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	0,827	0,817	0,010	1,24	
12 Celulose e produtos de papel	1,089	1,108	-0,019	-1,72	
13 Jornais, revistas, discos	0,805	0,857	-0,053	-6,58	
14 Refino de petróleo e coque	2,043	1,962	0,081	3,94	
15 Álcool	0,681	0,727	-0,046	-6,82	
16 Produtos químicos	2,087	1,927	0,160	7,67	
17 Fabricação de resina e elastômeros	1,131	1,075	0,056	4,94	
18 Produtos farmacêuticos	0,613	0,681	-0,068	-11,10	
19 Defensivos agrícolas	0,749	0,740	0,009	1,18	
20 Perfumaria, higiene e limpeza	0,608	0,671	-0,064	-10,45	
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0,608	0,648	-0,040	-6,52	
22 Produtos e preparados químicos diversos	0,822	0,868	-0,045	-5,49	
23 Artigos de borracha e plástico	1,280	1,239	0,041	3,19	
24 Cimento	0,599	0,617	-0,018	-3,00	
25 Outros produtos de minerais não-metálicos	0,753	0,766	-0,013	-1,78	
26 Fabricação de aço e derivados	1,641	1,341	0,300	18,27	
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	0,833	0,940	-0,107	-12,83	
28 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	1,306	1,193	0,113	8,65	
29 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	0,906	0,975	-0,070	-7,68	
30 Eletrodomésticos	0,541	0,581	-0,041	-7,50	
31 Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,523	0,560	-0,037	-7,17	
32 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,951	0,982	-0,031	-3,27	
33 Material eletrônico e equipamentos de comunicações	0,637	0,708	-0,070	-11,04	
34 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0,587	0,626	-0,039	-6,56	
35 Automóveis, camionetas e utilitários	0,543	0,593	-0,050	-9,25	
36 Caminhões e ônibus	0,566	0,585	-0,020	-3,45	
37 Peças e acessórios para veículos automotores	1,219	0,963	0,256	21,00	
38 Outros equipamentos de transporte	0,665	0,597	0,068	10,24	
39 Móveis e produtos das indústrias diversas	0,591	0,644	-0,054	-9,06	
40 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	2,406	2,223	0,183	7,61	
41 Construção	0,709	0,722	-0,012	-1,74	
42 Comércio	2,467	2,412	0,055	2,22	
43 Transporte, armazenagem e correio	2,384	2,399	-0,014	-0,61	
44 Serviços de informação	1,804	1,811	-0,006	-0,35	
45 Intermediação financeira e seguros	1,758	2,033	-0,275	-15,65	
46 Serviços imobiliários e aluguel	0,787	0,774	0,013	1,67	
47 Serviços de manutenção e reparação	0,646	0,690	-0,044	-6,85	
48 Serviços de alojamento e alimentação	0,665	0,718	-0,053	-7,99	
49 Serviços prestados às empresas	1,947	2,051	-0,104	-5,32	
50 Educação mercantile	0,539	0,570	-0,031	-5,72	
51 Saúde mercantile	0,539	0,569	-0,030	-5,53	
52 Outros services	0,711	0,775	-0,064	-9,02	
53 Educação pública	0,516	0,548	-0,032	-6,17	
54 Saúde pública	0,514	0,545	-0,031	-6,08	
55 Administração pública e seguridade social	0,645	0,709	-0,063	-9,79	

Fonte: Cálculo dos Autores.

Em relação à diferença entre os índices de ligação para frente de Rasmussen-Hirschman entre a matriz original e a matriz estimada, o setor que apresentou a maior diferença foi Peças e acessórios para veículos automotores (37), sendo sua diferença de 21%, outros setores que obteve diferença considerável foram os setores Fabricação de aço e derivados (26) com diferença de 18,27% e Intermediação financeira e seguros (45) com diferença de 15,65% os demais setores tiveram erros considerados normais, isto é, setores com diferença entre 15% e 10% foram encontrados 6 setores, Petróleo e gás natural (03), Outros equipamentos de transporte (38), Perfumaria, higiene e limpeza (20), Material eletrônico e equipamentos de comunicação (33), Produtos farmacêuticos (18) e Metalurgia de metais não-ferrosos (27), os demais abaixo desse valor.

**Tabela 12 – Diferenças na classificação dos setores de acordo com os valores dos indicadores econômicos para a matriz original e estimada para o ano de 2005.**

Setores	Multiplicador de produção	RH para trás	RH para frente	PLTN	PLFN
01 Agricultura, silvicultura, exploração florestal	-4	-4	0	-1	0
02 Pecuária e pesca	-1	-1	-1	-5	1
03 Petróleo e gás natural	-1	-1	-1	11	1
04 Minério de ferro	9	9	-6	2	0
05 Outros da indústria extrativa	-3	-3	2	-3	4
06 Alimentos e bebidas	0	0	2	0	0
07 Produtos do fumo	-8	-8	0	-5	1
08 Têxteis	-3	-3	-1	5	-2
09 Artigos do vestuário e acessórios	-4	-4	-1	-4	1
10 Artefatos de couro e calçados	3	3	-4	2	0
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	-13	-13	-3	-3	-2
12 Celulose e produtos de papel	-11	-11	2	-3	1
13 Jornais, revistas, discos	4	4	1	-5	-3
14 Refino de petróleo e coque	2	2	-1	4	0
15 Álcool	19	19	2	-2	3
16 Produtos químicos	10	10	-3	13	3
17 Fabricação de resina e elastômeros	4	4	0	5	1
18 Produtos farmacêuticos	3	3	1	1	-3
19 Defensivos agrícolas	8	8	-1	5	-2
20 Perfumaria, higiene e limpeza	-11	-11	2	-5	-1
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	7	7	0	0	-5
22 Produtos e preparados químicos diversos	0	0	2	-1	0
23 Artigos de borracha e plástico	5	5	1	6	1
24 Cimento	-11	-11	-1	0	-3
25 Outros produtos de minerais não-metálicos	7	7	-1	3	2
26 Fabricação de aço e derivados	2	2	-1	5	-3
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	16	16	0	-6	4
28 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	7	7	-1	11	0
29 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	1	1	2	-2	4
30 Eletrodomésticos	0	0	0	-2	-1
31 Máquinas para escritório e equipamentos de informática	-3	-3	0	-4	0
32 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	6	6	2	0	1
33 Material eletrônico e equipamentos de comunicações	-2	-2	4	-2	2
34 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	-1	-1	2	1	0
35 Automóveis, camionetas e utilitários	-7	-7	2	0	4
36 Caminhões e ônibus	-13	-13	-1	-4	-1
37 Peças e acessórios para veículos automotores	-6	-6	-5	12	-3
38 Outros equipamentos de transporte	-24	-24	-10	-7	-1
39 Móveis e produtos das indústrias diversas	2	2	2	0	2
40 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	5	5	-1	-1	0
41 Construção	7	7	0	0	-1
42 Comércio	-1	-1	0	0	0
43 Transporte, armazenagem e correio	-3	-3	1	-2	0
44 Serviços de informação	2	2	-1	1	0
45 Intermediação financeira e seguros	6	6	3	3	0
46 Serviços imobiliários e aluguel	0	0	-2	-7	-1
47 Serviços de manutenção e reparação	1	1	0	-2	-2
48 Serviços de alojamento e alimentação	3	3	3	0	-1
49 Serviços prestados às empresas	3	3	2	-3	0
50 Educação mercantile	-4	-4	0	-4	-1
51 Saúde mercantile	-4	-4	0	-2	-1
52 Outros services	0	0	4	0	0
53 Educação pública	0	0	0	-4	0
54 Saúde pública	-5	-5	0	-1	-1
55 Administração pública e seguridade social	1	1	4	0	2

Fonte: Cálculos do Autor.

“

*Portanto, pode-se afirmar que os resultados encontrados com a matriz estimada pela metodologia proposta, são bem próximos dos resultados obtidos com a matriz original disponibilizada pelo IBGE.*

”

A Tabela 12 apresenta as diferenças entre as ordenações dos índices analisados nesta pesquisa, as variações entre as classificações refletem os erros de estimativa da matriz brasileira de 2005.

Os setores que obtiveram as maiores variações referente ao multiplicador de produção do tipo I e do índice de ligação de Rasmussen-Hirschman, foram, 15-Álcool, 27-Metalurgia de metais não ferrosos, 16-Produtos químicos, 12-Celulose e produtos de papel, 20-Perfumaria, higiene e limpeza, 24-Cimento, 11-Produtos de madeira, exclusive móveis, 36-Caminhões e ônibus, e 38-Outros equipamentos de transporte. Em relação ao índice de ligação para frente de Rasmussen-Hirschman, os setores que obtiveram variância significativa foram 55-Administração pública, 52-Outros serviços, 33-Material eletrônico e equipamentos elétricos, 10-Artefatos de couro e calçados, 37-Peças e acessórios para veículos automotores, 04-Minério de ferro e 38-Outros equipamentos de transportes.

Os setores que obtiveram as maiores variâncias em relação ao índice puro de ligação para trás foram,

16-Produtos químicos, 37-Peças e acessórios para veículos automotores, 28-Produtos de metal, exclusive máquinas e equipamentos, 03-Petróleo e gás natural, 46-Serviços imobiliários e aluguel e 38-Outros equipamentos de transportes. Em relação ao índice puro de ligação para frente os setores que obtiveram maiores variações foram, 35-Automóveis, camionetas e utilitários, 29-Máquinas e equipamentos, 05-Outros da indústria extrativa, 27-Metalurgia de metais não-ferrosos e 21-Tintas, vernizes, esmaltes e lacas.

As variações entre a ordenação dos índices selecionados diferem em intensidade, os que apresentam maiores variações são os multiplicadores de produção do tipo I e o índice de ligação para trás de Rasmussen-Hirschmann, seguido pelo índice puro de ligação para trás, enquanto o índice puro de ligação para frente as variações são pequenas.

### Conclusões

Os resultados apresentados conforme a metodologia proposta neste estudo mostrou-se satisfatórios, principalmente fazendo-se a comparação com os índices de correlação entre os valores dos principais índices estimados pelas matrizes original e estimada para o Brasil referente ao ano de 2005. O teste estatístico para as ordenações foram todas significativas ao nível de 1%, representando assim grande semelhança entre as matrizes.

Comparando-se os resultados obtidos com esta pesquisa, e a metodologia proposta por Guilhoto e Sesso Filho (2010), observou-se que os resultados não divergem consideravelmente, havendo proximidades nos resultados obtidos. Em relação aos testes estatísticos para ambas as pesquisas, no artigo de Guilhoto e Sesso Filho (2010) o índice de correlação de Pearson para o multiplicador de produção do tipo 1 foi de 0,96, assim como para o índice de ligação para trás de Rasmussen-Hirschman, o índice de correlação para estes mes-

mos valores obtidos neste trabalho foi de 0,92, valor muito próximo, e também maior do que 0,9, indicando forte correlação entre os valores estimados e os originais. Verificando a correlação destes mesmos índices, porém em relação às suas ordens, o índice de correlação de Spearman para o artigo de Guilhoto e Sesso Filho (2010) foi de 0,95, este mesmo índice de correlação obtido nesta pesquisa foi de 0,90, demonstrando que existe uma forte tendência da metodologia proposta apresentar os setores em suas respectivas ordens originais. O índice de correlação de Pearson para o índice de ligação para frente de Rasmussen-Hirschman no artigo dos autores citados foi de 0,99, neste artigo foi de 0,99, já o índice de correlação de Spearman no trabalho dos autores Guilhoto e Sesso Filho (2010) foi de 0,98, nesta metodologia foi de 0,99. Comparando-se também os índices de correlação de Pearson para os índices puros de ligação para frente e para trás entre as matrizes original e estimada segundo a metodologia proposta foram de 0,99 e 0,99 respectivamente, isto é, apresenta alta correlação. Os índices de correlação de Spearman para os índices de ligação para frente e para trás obtidos da mesma forma foram de 0,96 e 0,99, respectivamente.

Portanto, pode-se afirmar que os resultados encontrados com a matriz estimada pela metodologia proposta, são bem próximos dos resultados obtidos com a matriz original disponibilizada pelo IBGE. Os valores possuem algumas diferenças, influenciando os valores dos índices econômicos obtidos, porém, as diferenças não se mostram de grande significância.

Portanto, pode-se concluir que os valores obtidos nesta pesquisa mostraram-se satisfatória, sendo um método simples e possibilita obter praticamente os mesmos resultados encontrados com outras metodologias sofisticadas. Portanto, considerando o critério da parcimônia, deve ser compensatório quando os

objetivos foram apenas calcular os índices apresentados nesse estudo.

Logo, como conclusão, pode-se sugerir utilizar esta metodologia para fazer inferências sobre a estrutura da economia brasileira, procurando identificar os setores-chave, sem grande perturbação dos resultados obtidos.

## Referências

CELLA, G. The input-output measurement of interindustry linkages. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 70, p. 705-712, 1984.

CLEMENTS, B. On the decomposition and normalization of interindustry linkages. **Economic Letters**, v. 33, p. 337-340, 1990.

COSTA, E. F.; ARAÚJO JÚNIOR, I. T.; BEZERRA, J. F.; MELO, M. V. Matriz de Insumo-Produto Regional. **Revista Economia Aplicada**. São Paulo, v. 9, n. 4, p. 1-27, 2005.

DUARTE, Elizabeth Andrade. **Classificação Facetada: um olhar sobre a construção de estruturas semânticas**. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 7, n. 2, p. 46-58. Campinas-SP, 2006.

FEIJÓ, Carmem Aparecida et al. **Contabilidade Social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

GUILHOTO, J. J. M., SONIS, M., HEWINGS, G. J. D., MARTINS, E. B. Índices de ligações e setores-chaves na economia brasileira: 1959/80. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 24, n. 2, p. 287-314, 1994.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 277-299, 2005.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. **Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais**. Economia & Tecnologia, Curitiba-PR, v. 23, ano 06, 2010.

GUJARATI, D. N., **Econometria Básica**. 3. Ed. São Paulo: Pearson, Makron Books, 2005. 846 p.

HADDAD, E. A., AZZONI, C. R., DOMINGUES, E. P., PEROBELLI, F. S. **Macroeconomia dos Estados e matriz interestaduais de insumo-produto**.

**Economia Aplicada**, v. 6. São Paulo, 2002.

HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. São Paulo: Pioneira, 1982. 426 p.

IBGE. **Matriz de Insumo-Produto: Brasil 2000**. Rio de Janeiro: Departamento de Contas Nacionais, 2008.

\_\_\_\_\_. **Matriz de Insumo-Produto: Brasil 2005**. Rio de Janeiro: Departamento de Contas Nacionais, 2008.

\_\_\_\_\_. **Contas Nacionais 2004 - 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

LEONTIEF, W. **A Economia do Insumo-Produto**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultura, 1986.

MILLER, R. E., BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985. 464 p.

MORETTO, A. C., RODRIGUES, R. L., SESSO FILHO, U. A. Estrutura produtiva e relações comerciais entre o norte do Paraná e o restante do Estado: agropecuária e setores agroalimentares. **Informe GEPEC**, v. 12, n. 2. 2008.



# UNIFACS

UNIVERSIDADE SALVADOR

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

**www.unifacs.br | Tel.: (71) 3273-8528**

## Mestrados e Doutorados

## MATRÍCULAS ABERTAS