

# MPRA

Munich Personal RePEc Archive

## **Estimation of input-output matrix using preliminary data from national accounts: application and analysis of economic indicators for Brazil in 2005**

Joaquim José Martins Guilhoto and Umberto Antonio Sesso Filho

University of São Paulo, State University of Londrina

2010

Online at <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/37539/>

MPRA Paper No. 37539, posted 22. March 2012 07:15 UTC

## DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E REGIONAL

### Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005

Joaquim José Martins Guilhoto\*

Umberto Antonio Sesso Filho\*\*

**ABSTRACT:** The current study aims to evaluate the methodology of Input-Output matrices estimation, at basic prices, based on preliminary data from the Brazil's National Accounts. The same is tested for the year 2005, and the results obtained from input-output matrix (final version), available in IBGE site, and the matrix estimated by this method are compared. The results of the analysis consist of employment and production multipliers and interrelated sectors rates from Rasmussen-Hirschman, economic indicators based on the theory of input-output. It follows that the series of economic indicators of the matrix and the matrix released by the IBGE are no different, based on statistical analysis (correlation coefficients). Therefore, the proposed methodology can be used for the estimation of national input-output matrices for periods when there are only preliminary data. The structural analyzes performed with the economy estimated matrices are valid for the year under review.

**Key words:** Input-Output. National Accounts. Brazil.

## 1 INTRODUÇÃO

A teoria insumo-produto é uma ferramenta de análise da estrutura da economia, que permite a estimativa de indicadores econômicos como multiplicadores de emprego, produção e renda e índices de ligações intersetoriais. Os resultados são utilizados para a identificação de setores-chave e também de base de dados para estimativa de matrizes regionais e inter-regionais.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é o órgão oficial do governo federal responsável pela elaboração das Matrizes Nacionais de Insumo-Produto. As matrizes de insumo-produto mais recentes no ano de 2010 disponibilizadas pelo IBGE são referentes aos anos 2000 e 2005. Para obter matrizes de períodos para os quais não existem as matrizes originais torna-se necessário elaborá-las com dados provenientes das Contas Nacionais em suas versões preliminares. O presente estudo tem como objetivo analisar o método de estima-

---

Doutor em economia pela Universidade de Illinois. É professor titular do Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, e professor no Laboratório de Aplicações de Economia Regional da Universidade de Illinois. Endereço eletrônico: guilhoto@usp.br.

\*\* Doutor em economia aplicada pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. É professor adjunto do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina e pesquisador do CNPq. Endereço eletrônico: umasesso@uel.br.

ção das Matrizes de Insumo-Produto a partir dos dados preliminares das Contas Nacionais apresentado por Guilhoto e Sesso Filho (2005). Estes autores apresentaram a metodologia e a aplicaram para os anos de 1994 e 1996. O estudo conclui que esta é válida para análises da estrutura da economia para períodos em que não estão disponíveis as matrizes originais elaboradas pelo IBGE. A metodologia proposta pelos autores é amplamente utilizada, sendo um dos artigos mais citados na área de economia no período 1990-2010 (FARIA, 2010). Porém, os autores apresentaram resultados para matrizes da década de 1990, período anterior a mudanças na metodologia de cálculo das Contas Nacionais a partir do ano 2000. Isto coloca dúvidas na validade da estimativa da matriz de insumo-produto utilizando esta proposta metodológica para períodos recentes da economia.

Apesar das matrizes do IBGE apresentarem dados anuais a partir de 1990, a sua divulgação apresenta uma defasagem de no mínimo três anos. Justifica-se o tempo porque o prazo entre a coleta dos dados levantados junto a cada setor da economia e a sua elaboração pelo IBGE é relativamente extenso. Essa matriz agrega algumas informações adicionais aos dados das Tabelas de Recursos e Usos de Bens e Serviços, incluídas na versão definitiva das Contas Nacionais - sobre este assunto, ver Feijó et. al. (2001). Portanto, o objetivo do estudo foi aplicar a metodologia proposta por Guilhoto e Sesso Filho (2005) e analisar sua validade para períodos mais recentes da economia e a nova metodologia das Contas Nacionais do IBGE. Especificamente, pretende-se:

- a) Estimar a matriz de insumo-produto a partir de dados das Contas Nacionais para o ano de 2005 utilizando a proposta metodológica;
- b) Obter a matriz de insumo-produto original do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o ano de 2005 a partir das Tabelas de Usos e de Recursos de bens e serviços disponíveis;
- c) Calcular e comparar os resultados obtidos para os indicadores econômicos multiplicadores de emprego e produção e índices de ligações intersetoriais para as duas matrizes: original e estimada.

## 2 A MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO E INDICADORES ECONÔMICOS

Para avaliar a metodologia descrita em Guilhoto e Sesso Filho (2005), a Matriz de Uso do ano de 2005 foi estimada, período para o qual existe a matriz original do IBGE mais recente em 2010. Objetivando-se comparar os resultados dos indicadores econômicos da matriz de

insumo-produto original disponibilizada pelo IBGE e da matriz estimada pela metodologia foram calculados os multiplicadores de produção e emprego e os índices de ligações intersetoriais de Rasmussen-Hirschman. O referencial teórico e cálculos se encontram a seguir.

Dado que a matriz inversa de Leontief calculada a partir da matriz de insumo-produto é  $L = (I - A)^{-1}$ , o multiplicador setorial de produção do setor  $j$  será:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n l_{ij}, \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$

onde  $MP_j$  é o multiplicador de produção do tipo I e  $l_{ij}$  é um elemento da matriz inversa de Leontief.

O valor calculado representa o valor total de produção de toda a economia que é acionado para atender a variação de uma unidade na demanda final do setor  $j$ .

Para o multiplicador tipo II, calcula-se a matriz inversa de Leontief  $L = (I - \hat{A})^{-1}$ , que é obtida a partir de uma matriz  $\hat{A}$  de coeficientes técnicos, onde o consumo das famílias é endogeneizado. Com esta  $L$  obtém-se os seguintes multiplicadores setoriais do tipo II:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n \hat{l}_{ij}, \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

onde  $MP_j$  é o multiplicador de produção do tipo II e  $\hat{l}_{ij}$  é um elemento qualquer da matriz  $L$ .

Especificamente sobre o emprego, o multiplicador do tipo I fornece o número de postos de trabalho gerados na economia para cada posto gerado no setor de interesse, incorporando efeitos direto e indireto. Em paralelo, o multiplicador de emprego tipo II fornece o número de empregos gerados na economia para cada posto de trabalho no setor, incluindo efeitos direto, indireto e induzido (renda).

Desta forma, pode-se expressar o multiplicador de emprego tipo I como:

$$ME_j = \sum_{i=1}^n (w_{n+1,i} \cdot l_{ij}) / w_{n+1,j} \quad (3)$$

onde  $ME_j$  é o multiplicador de empregos tipo I,  $w_{n+1}$  é o coeficiente de empregos por unidade monetária produzida e  $l_{ij}$  é um elemento da matriz inversa de Leontief.

O multiplicador de emprego tipo II representa os efeitos direto, indireto e induzido sobre a geração de postos de trabalho, medido em pessoas empregadas por posto de trabalho do setor  $j$ . A expressão do multiplicador de emprego é dada por:

$$ME_j = \sum_{i=1}^n (w_{n+1,i} \cdot \hat{l}_{ij}) / w_{n+1,j} \quad (4)$$

onde  $ME_j$  é o multiplicador de emprego tipo II,  $w_{n+1}$  é o coeficiente de trabalho físico (número de empregos por unidade monetária produzida) e  $\hat{l}_{ij}$  origina-se da matriz  $L = (I - \hat{A})^{-1}$ .

Os índices de ligações de Rasmussen-Hirschman foram idealizados por Rasmus-

sen (1956) para identificar setores-chave na economia. Os valores calculados para os índices de ligações para trás indicam quanto o setor demanda de outros setores da economia, enquanto os índices de ligações para frente mostram o quanto o setor é demandado pelas outras indústrias.

Os índices se baseiam na equação  $L = (I - A)^{-1}$ , a matriz inversa de Leontief, podendo-se definir  $l_{ij}$  como sendo um elemento da matriz  $L$  e obter  $L^*$ , que é a média de todos os elementos de  $L$ , assim como calcular  $L_{\cdot j}$  e  $L_{i \cdot}$ , que constituem as somas dos elementos de uma coluna e de uma linha típica de  $L$  e  $n$  é o número total de setores na economia. Algebricamente, temos:

$$L_{\cdot j} = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad \text{e} \quad L_{i \cdot} = \sum_{j=1}^n l_{ij} \quad i, j = 1, \dots, n \quad (5)$$

Assim, pode-se determinar:

Índices de ligações para trás (poder de dispersão):

$$U_j = [L_{\cdot j} / n] / L_{i \cdot} \quad (6)$$

Índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão):

$$U_i = [L_{i \cdot} / n] / L_{i \cdot} \quad (7)$$

Os valores calculados para os índices de ligações são relativos à média, considerando-se valores maiores que um para índices de ligações para trás ou para frente indicadores de setores acima da média, portanto, setores-chave para o crescimento da economia.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos indicadores econômicos calculados para a matriz de insumo-produto original do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a matriz estimada pela proposta metodológica de Guilhoto e Sesso Filho (2005) foram resumidos nas tabelas 1, 2 e 3. Nota-se que as séries de resultados obtidos a partir das duas matrizes citadas são muito próximos para a maioria dos setores tanto em valores absolutos como em ordenação.

Comparando as médias para os multiplicadores de produção e emprego, os valores obtidos para a matriz estimada são maiores que os resultados para a matriz original, principalmente para os multiplicadores de produção e emprego tipo II. Portanto, a tendência geral é de que os valores estimados superestimam os indicadores econômicos originais e de que o efeito induzido tem forte influência na obtenção de valores superestimados. Os setores de comércio e serviços apresentam maiores desvios absolutos (erros) entre os resultados dos indicadores econômicos tipo II da matriz de insumo-produto estimada e a matriz original do Instituto Bra-

sileiro de Geografia e Estatística, isto ocorre porque o efeito induzido tem maior participação nos valores dos multiplicadores para estes setores da economia.

A Tabela 4 apresenta os índices de correlação de Pearson e Spearman, que mostra valores altos e significativos a 1%. O índice de Pearson é calculado utilizando os valores absolutos dos indicadores, enquanto o índice de correlação de Spearman utiliza os postos das ordenações (ver Hoffmann, 2006). Portanto, pode-se afirmar que os valores e a ordenação dos indicadores econômicos calculados não são diferentes para a matriz estimada e a original. Os resultados indicam que é possível realizar análises estruturais da economia utilizando a matriz estimada pela metodologia proposta e chegar as mesmas conclusões que utilizando a matriz disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Os resultados obtidos mostram que a metodologia proposta é válida para o ano de 2005, assim como concluíram Guilhoto e Sesso Filho (2005) para os anos de 1994 e 1996. Estes autores utilizaram matrizes de insumo-produto com quarenta e dois setores. A matriz de 2005 utilizada no estudo possui cinquenta e cinco setores, o que proporciona maior detalhamento da estrutura do sistema econômico e mostra a eficiência da metodologia de estimação da matriz para anos em que não existem matrizes originais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

TABELA 1 - MULTIPLICADORES DE PRODUÇÃO DA MATRIZ DISPONIBILIZADA PELO IBGE E DA MATRIZ ESTIMADA PELA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ANO DE 2005

Setores	Multiplicador de produção I				Multiplicador de produção II			
	Original		Estimada		Original		Estimada	
	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor
1 Agricultura, silvicultura, exploração florestal	39	1,75	42	1,73	12	3,66	14	3,69
2 Pecuária e pesca	31	1,97	32	1,94	2	4,12	2	4,15
3 Petróleo e gás natural	36	1,86	36	1,85	48	3,17	50	3,21
4 Minério de ferro	33	1,96	35	1,90	44	3,23	51	3,16
5 Outros da indústria extrativa	27	2,02	34	1,92	29	3,50	41	3,36
6 Alimentos e Bebidas	2	2,46	3	2,42	1	4,18	1	4,18
7 Produtos do fumo	3	2,38	6	2,30	3	4,05	5	3,97
8 Têxteis	28	1,97	26	1,98	26	3,53	22	3,60
9 Artigos do vestuário e acessórios	30	1,97	31	1,96	6	3,85	7	3,89
10 Artefatos de couro e calçados	7	2,34	7	2,30	4	4,04	3	4,04
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	16	2,13	22	2,06	9	3,80	10	3,73
12 Celulose e produtos de papel	12	2,19	18	2,14	15	3,65	21	3,62
13 Jornais, revistas, discos	37	1,83	37	1,84	36	3,36	37	3,43
14 Refino de petróleo e coque	9	2,29	5	2,31	43	3,28	42	3,36
15 Álcool	32	1,97	33	1,94	27	3,52	27	3,53
16 Produtos químicos	19	2,11	8	2,27	46	3,19	33	3,47
17 Fabricação de resina e elastômeros	5	2,37	11	2,22	23	3,55	45	3,35
18 Produtos farmacêuticos	43	1,71	39	1,79	50	3,11	46	3,31
19 Defensivos agrícolas	11	2,23	4	2,32	33	3,45	20	3,63
20 Perfumaria, higiene e limpeza	14	2,17	21	2,11	22	3,57	28	3,52
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	21	2,07	14	2,20	38	3,34	24	3,57

TABELA 1 (CONTINUAÇÃO) - MULTIPLICADORES DE PRODUÇÃO DA MATRIZ DISPONIBILIZADA PELO IBGE E DA MATRIZ ESTIMADA PELA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ANO DE 2005

Setores	Multiplicador de produção I				Multiplicador de produção II				
	Original		Estimada		Original		Estimada		
	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	
22	Produtos e preparados químicos diversos	20	2,07	15	2,17	37	3,36	26	3,54
23	Artigos de borracha e plástico	10	2,24	16	2,16	19	3,61	29	3,52
24	Cimento	17	2,12	23	2,04	32	3,47	40	3,38
25	Outros produtos de minerais não-metálicos	22	2,06	29	1,97	17	3,63	30	3,51
26	Fabricação de aço e derivados	18	2,11	20	2,12	39	3,32	43	3,36
27	Metalurgia de metais não-ferrosos	34	1,96	24	2,04	49	3,14	47	3,31
28	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	26	2,02	30	1,97	30	3,48	38	3,42
29	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	13	2,17	17	2,16	18	3,62	18	3,64
30	Eletrrodomésticos	6	2,35	10	2,24	10	3,77	19	3,63
31	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	38	1,76	19	2,14	54	2,67	48	3,27
32	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	23	2,06	25	2,04	34	3,45	36	3,45
33	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	24	2,04	12	2,22	47	3,18	32	3,48
34	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	46	1,62	43	1,71	53	2,96	52	3,15
35	Automóveis, camionetas e utilitários	1	2,49	1	2,59	8	3,82	4	4,00
36	Caminhões e ônibus	8	2,30	2	2,50	25	3,54	6	3,90
37	Peças e acessórios para veículos automotores	4	2,38	9	2,26	5	3,88	12	3,72
38	Outros equipamentos de transporte	15	2,16	13	2,20	31	3,47	23	3,57
39	Móveis e produtos das indústrias diversas	29	1,97	28	1,97	28	3,51	25	3,56
40	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	41	1,73	44	1,67	52	3,01	54	2,94
41	Construção	42	1,71	40	1,77	41	3,32	34	3,45
42	Comércio	52	1,44	53	1,44	42	3,28	44	3,35
43	Transporte, armazenagem e correio	35	1,87	38	1,80	24	3,54	31	3,48
44	Serviços de informação	44	1,68	45	1,66	45	3,21	49	3,21
45	Intermediação financeira e seguros	51	1,47	51	1,49	51	3,03	53	3,12
46	Serviços imobiliários e aluguel	55	1,09	55	1,09	55	2,16	55	2,19
47	Serviços de manutenção e reparação	53	1,42	52	1,45	40	3,32	39	3,42
48	Serviços de alojamento e alimentação	25	2,04	27	1,98	7	3,83	8	3,79
49	Serviços prestados às empresas	49	1,56	49	1,57	35	3,37	35	3,45
50	Educação mercantil	47	1,58	48	1,58	11	3,68	9	3,74
51	Saúde mercantil	40	1,74	41	1,74	16	3,63	16	3,68
52	Outros serviços	48	1,57	47	1,59	21	3,59	15	3,68
53	Educação pública	54	1,34	54	1,34	13	3,66	11	3,73
54	Saúde pública	45	1,62	46	1,62	14	3,65	13	3,71
55	Administração pública e seguridade social	50	1,54	50	1,54	20	3,60	17	3,66
	Média	-	1,95	-	1,95	-	3,47	-	3,52

TABELA 2 - MULTIPLICADORES DE EMPREGO DA MATRIZ DISPONIBILIZADA PELO IBGE E DA MATRIZ ESTIMADA PELA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ANO DE 2005

Setores	Multiplicador de emprego I				Multiplicador de emprego II				
	Original		Estimada		Original		Estimada		
	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	
1	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	53	1,15	53	1,15	55	1,62	55	1,63
2	Pecuária e pesca	48	1,38	49	1,38	52	2,07	52	2,08

TABELA 2 (CONTINUAÇÃO) - MULTIPLICADORES DE EMPREGO DA MATRIZ DISPONIBILIZADA PELO IBGE E DA MATRIZ ESTIMADA PELA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ANO DE 2005

Setores	Multiplicador de emprego I				Multiplicador de emprego II				
	Original		Estimada		Original		Estimada		
	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	
3	Petróleo e gás natural	3	22,20	3	23,36	2	77,69	2	80,26
4	Mínério de ferro	7	13,90	7	12,88	3	44,61	4	42,88
5	Outros da indústria extrativa	35	1,90	36	1,82	36	4,18	37	4,01
6	Alimentos e Bebidas	13	8,03	13	8,07	18	13,29	19	13,36
7	Produtos do fumo	2	25,29	2	24,67	4	41,41	6	40,54
8	Têxteis	34	1,93	34	1,95	43	3,34	43	3,38
9	Artigos do vestuário e acessórios	47	1,41	47	1,41	50	2,13	51	2,14
10	Artefatos de couro e calçados	31	2,12	31	2,11	39	3,72	39	3,71
11	Produtos de madeira - exclusive móveis	30	2,37	30	2,29	38	4,07	38	3,96
12	Celulose e produtos de papel	16	6,06	16	6,19	17	13,57	18	13,67
13	Jornais, revistas, discos	33	2,05	33	2,08	32	5,14	33	5,24
14	Refino de petróleo e coque	1	81,16	1	84,15	1	255,48	1	265,79
15	Álcool	10	9,58	9	9,57	13	16,46	14	16,48
16	Produtos químicos	12	8,52	12	9,20	11	23,80	11	25,81
17	Fabricação de resina e elastômeros	8	13,75	8	12,49	5	40,87	8	37,94
18	Produtos farmacêuticos	20	4,27	19	4,55	19	13,27	17	14,12
19	Defensivos agrícolas	5	14,75	6	15,22	8	37,79	7	39,50
20	Perfumaria, higiene e limpeza	18	4,85	18	4,74	25	10,86	25	10,70
21	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	17	5,33	17	5,57	16	14,64	15	15,45
22	Produtos e preparados químicos diversos	25	3,23	25	3,33	28	8,08	28	8,42
23	Artigos de borracha e plástico	28	2,83	29	2,75	30	7,35	30	7,15
24	Cimento	9	9,69	11	9,26	10	28,81	10	27,88
25	Outros produtos de minerais não-metálicos	38	1,78	38	1,72	40	3,71	41	3,59
26	Fabricação de aço e derivados	11	9,26	10	9,38	9	29,97	9	30,36
27	Metalurgia de metais não-ferrosos	23	3,82	22	4,02	24	11,36	21	11,97
28	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	36	1,79	37	1,76	35	4,48	35	4,41
29	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	27	2,84	28	2,86	29	7,96	29	8,02
30	Eletrodomésticos	21	4,21	21	4,11	23	11,56	23	11,23
31	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	15	6,49	14	7,74	14	16,24	12	19,72
32	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	26	3,09	26	3,05	27	8,90	27	8,85
33	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	14	6,74	15	7,24	12	17,52	13	18,99
34	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	37	1,79	35	1,91	33	5,01	32	5,33
35	Automóveis, camionetas e utilitários	4	15,59	4	16,15	6	40,33	5	42,26
36	Caminhões e ônibus	6	14,52	5	15,81	7	39,86	3	44,00
37	Peças e acessórios para veículos automotores	22	4,16	23	3,90	21	11,73	24	11,15
38	Outros equipamentos de transporte	19	4,31	20	4,30	20	12,60	20	12,83
39	Móveis e produtos das indústrias diversas	42	1,63	41	1,64	45	3,05	45	3,07
40	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	24	3,67	24	3,56	15	15,57	16	15,21
41	Construção	49	1,37	48	1,39	49	2,56	48	2,63
42	Comércio	52	1,17	52	1,17	51	2,13	50	2,14
43	Transporte, armazenagem e correio	43	1,61	45	1,58	41	3,70	40	3,64
44	Serviços de informação	32	2,11	32	2,09	31	5,69	31	5,68
45	Intermediação financeira e seguros	29	2,79	27	2,87	22	11,62	22	11,95
46	Serviços imobiliários e aluguel	40	1,65	39	1,66	26	10,29	26	10,46
47	Serviços de manutenção e reparação	55	1,08	55	1,09	53	1,78	53	1,80
48	Serviços de alojamento e alimentação	41	1,64	43	1,62	48	2,59	49	2,57
49	Serviços prestados às empresas	50	1,33	50	1,34	46	2,90	46	2,94

TABELA 2 (CONTINUAÇÃO) - MULTIPLICADORES DE EMPREGO DA MATRIZ DISPONIBILIZADA PELO IBGE E DA MATRIZ ESTIMADA PELA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ANO DE 2005

Setores	Multiplicador de emprego I				Multiplicador de emprego II			
	Original		Estimada		Original		Estimada	
	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor
50 Educação mercantil	46	1,41	46	1,41	44	3,20	44	3,22
51 Saúde mercantil	44	1,61	42	1,62	42	3,56	42	3,59
52 Outros serviços	54	1,13	54	1,14	54	1,68	54	1,70
53 Educação pública	51	1,18	51	1,18	47	2,60	47	2,63
54 Saúde pública	39	1,66	40	1,66	37	4,11	36	4,15
55 administração pública e seguridade social	45	1,59	44	1,60	34	4,99	34	5,06
Média	-	6,49	-	6,60	-	17,77	-	18,20

TABELA 3 - ÍNDICES DE LIGAÇÕES INTERSETORIAIS DE RASMUSSEN-HIRSCHMANN DA MATRIZ DISPONIBILIZADA PELO IBGE E DA MATRIZ ESTIMADA PELA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ANO DE 2005

Setores	Para trás				Para frente			
	Original		Estimada		Original		Estimada	
	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor
1 Agricultura, silvicultura, exploração florestal	39	0,90	42	0,89	9	1,73	9	1,70
2 Pecuária e pesca	31	1,01	32	0,99	22	0,83	26	0,82
3 Petróleo e gás natural	36	0,96	36	0,95	11	1,50	11	1,52
4 Minério de ferro	33	1,01	35	0,98	30	0,72	32	0,72
5 Outros da indústria extrativa	27	1,04	34	0,98	27	0,78	28	0,80
6 Alimentos e Bebidas	2	1,26	3	1,24	12	1,38	12	1,32
7 Produtos do fumo	3	1,23	6	1,18	50	0,54	53	0,53
8 Têxteis	28	1,01	26	1,02	18	1,05	18	1,06
9 Artigos do vestuário e acessórios	30	1,01	31	1,01	47	0,55	51	0,54
10 Artefatos de couro e calçados	7	1,20	7	1,18	34	0,67	35	0,66
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	16	1,09	22	1,06	23	0,83	25	0,83
12 Celulose e produtos de papel	12	1,13	18	1,10	17	1,09	17	1,07
13 Jornais, revistas, discos	37	0,94	37	0,94	25	0,80	27	0,80
14 Refino de petróleo e coque	9	1,18	5	1,19	5	2,04	5	2,09
15 Álcool	32	1,01	33	0,99	33	0,68	36	0,66
16 Produtos químicos	19	1,08	8	1,16	4	2,09	3	2,16
17 Fabricação de resina e elastômeros	5	1,22	11	1,14	16	1,13	16	1,15
18 Produtos farmacêuticos	43	0,88	39	0,92	40	0,61	40	0,61
19 Defensivos agrícolas	11	1,14	4	1,19	29	0,75	29	0,77
20 Perfumaria, higiene e limpeza	14	1,11	21	1,08	42	0,61	44	0,58
21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	21	1,06	14	1,13	41	0,61	41	0,60
22 Produtos e preparados químicos diversos	20	1,07	15	1,11	24	0,82	24	0,83
23 Artigos de borracha e plástico	10	1,15	16	1,11	14	1,28	13	1,28
24 Cimento	17	1,09	23	1,05	43	0,60	43	0,59
25 Outros produtos de minerais não-metálicos	22	1,06	29	1,01	28	0,75	30	0,76
26 Fabricação de aço e derivados	18	1,09	20	1,09	10	1,64	10	1,64
27 Metalurgia de metais não-ferrosos	34	1,01	24	1,05	21	0,83	21	0,87
28 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	26	1,04	30	1,01	13	1,31	15	1,25
29 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	13	1,11	17	1,10	20	0,91	20	0,89
30 Eletrodomésticos	6	1,21	10	1,15	49	0,54	52	0,53
31 Máquinas para escritório e equipamentos de informática	38	0,91	19	1,09	53	0,52	48	0,55
32 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	23	1,06	25	1,05	19	0,95	19	0,92
33 Material eletrônico e equipamentos de comunicações	24	1,05	12	1,14	39	0,64	22	0,85

TABELA 3 (CONTINUAÇÃO) - ÍNDICES DE LIGAÇÕES INTERSETORIAIS DE RASMUSSEN-HIRSCHMANN DA MATRIZ DISPONIBILIZADA PELO IBGE E DA MATRIZ ESTIMADA PELA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ANO DE 2005

Setores	Para trás				Para frente			
	Original		Estimada		Original		Estimada	
	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor	Ordem	valor
34 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	46	0,83	43	0,87	45	0,59	46	0,56
35 Automóveis, camionetas e utilitários	1	1,28	1	1,32	48	0,54	47	0,55
36 Caminhões e ônibus	8	1,18	2	1,28	46	0,57	45	0,56
37 Peças e acessórios para veículos automotores	4	1,22	9	1,16	15	1,22	14	1,26
38 Outros equipamentos de transporte	15	1,11	13	1,13	35	0,66	34	0,69
39 Móveis e produtos das indústrias diversas	29	1,01	28	1,01	44	0,59	42	0,60
40 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	41	0,89	44	0,85	2	2,41	4	2,13
41 Construção	42	0,88	40	0,91	32	0,71	33	0,71
42 Comércio	52	0,74	53	0,74	1	2,47	1	2,58
43 Transporte, armazenagem e correio	35	0,96	38	0,92	3	2,38	2	2,31
44 Serviços de informação	44	0,86	45	0,85	7	1,80	8	1,72
45 Intermediação financeira e seguros	51	0,76	51	0,77	8	1,76	7	1,82
46 Serviços imobiliários e aluguel	55	0,56	55	0,56	26	0,79	23	0,84
47 Serviços de manutenção e reparação	53	0,73	52	0,74	37	0,65	37	0,64
48 Serviços de alojamento e alimentação	25	1,05	27	1,02	36	0,66	38	0,64
49 Serviços prestados às empresas	49	0,80	49	0,81	6	1,95	6	1,97
50 Educação mercantil	47	0,81	48	0,81	51	0,54	50	0,54
51 Saúde mercantil	40	0,90	41	0,89	52	0,54	49	0,54
52 Outros serviços	48	0,81	47	0,81	31	0,71	31	0,72
53 Educação pública	54	0,69	54	0,69	54	0,52	54	0,51
54 Saúde pública	45	0,83	46	0,83	55	0,51	55	0,51
55 Administração pública e seguridade social	50	0,79	50	0,79	38	0,65	39	0,64
Média	-	1,00	-	1,00	-	1,00	-	1,00

TABELA 4 - ÍNDICES DE CORRELAÇÃO DE PEARSON PARA VALORES DOS ÍNDICES DE LIGAÇÕES INTERSETORIAIS E MULTIPLICADOR TIPO I E DE SPEARMAN PARA ORDENAÇÃO E TESTE t.

Índices de correlação	Multiplicador de produção Tipo I	Multiplicador de produção Tipo II	Multiplicador de emprego Tipo I	Multiplicador de emprego Tipo II	Índices de Rasmussen-hirschman	
					Trás	Frente
Pearson*	0,96	0,92	1,00	1,00	0,96	0,99
Spearman*	0,95	0,90	1,00	1,00	0,95	0,98

NOTA: \* todos os valores significativos a  $\alpha = 0,01$  (unilateral).

#### 4 CONCLUSÕES

A aplicação da metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005) para estimar a matriz de insumo-produto do ano de 2005 e comparação dos indicadores econômicos com a matriz original mostrou que as séries de resultados obtidos são muito próximas em valores absolutos e em suas ordenações. Os índices de correlação de Pearson e de Spearman são significativos para 1% para todos os indicadores econômicos calculados. Porém, os valores da matriz estimada apresentam tendência de superestimar os valores originais para alguns setores, principalmente quando são analisados os multiplicadores de emprego e produção tipo II. Portanto, pode-se

afirmar que os resultados obtidos com a metodologia para estimação da matriz de insumoproduto são muito próximos daqueles obtidos com a matriz disponibilizada pelo IBGE para o ano de 2005, possibilitando realizar análises econômicas para anos em que as matrizes revisadas ainda não estiverem disponíveis.

#### REFERÊNCIAS

FARIA, J. R. Most cited articles published in Brazilian journals of economics: Google Scholar Rankings. *Economia*, Brasília, v. 11, n. 1, p. 1-25, jan./abr. 2009.

FEIJÓ, C. A. et. al. Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

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

HOFFMANN, R. Estatística para economistas. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

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

RASMUSSEN, P. N. Studies in intersectoral relations. Amsterdam: North-Holland, 1956.