



Nova Economia

ISSN: 0103-6351

ne@face.ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais
Brasil

Morais de Souza, Rafael; Salgueiro Perobelli, Fernando
Mudanças estruturais da economia mineira e do restante do Brasil: uma análise de insumo-produto
para o período 1996-2003
Nova Economia, vol. 19, núm. 3, septiembre-diciembre, 2009, pp. 408-441
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=400437552002>

- ▶ [Como citar este artigo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Mais artigos](#)
- ▶ [Home da revista no Redalyc](#)

 **redalyc.org**

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Mudanças estruturais da economia mineira e do restante do Brasil: uma análise de insumo-produto para o período 1996-2003

Rafael Moraes de Souza

Doutorando em Métodos de Apoio à Decisão pela PUC-RJ

Fernando Salgueiro Perobelli

Professor da UFJF

Palavras-chave

insumo-produto, mudanças estruturais, Minas Gerais.

Classificação JEL C67, R15.

Resumo

A matriz de insumo-produto se constitui em uma ferramenta muito utilizada para analisar a estrutura produtiva e suas inter-relações em termos nacionais e regionais. Assim sendo, constitui-se em um instrumento de auxílio no processo de planejamento. Entretanto, a obtenção dessas matrizes é custosa, e a sua divulgação, em vários momentos, é defasada. Este trabalho, portanto, objetiva atualizar a matriz de insumo-produto Minas Gerais x restante do Brasil (BDMG e FIPE, 2002) para os anos de 1997 a 2003. Com base nessas matrizes, será possível analisar as mudanças ocorridas na economia mineira e no restante do Brasil. A fim de verificar as características da economia mineira, serão utilizados os multiplicadores de produção e os índices de ligação para trás e para frente.

Key words

input-output, structural changes, Minas Gerais.

JEL Classification C67, R15.

Abstract

The input-output matrix is a framework widely used to analyze the productivity structure and the industry interdependence both in national and regional terms. Thus, it is an important feature in the planning process.

However, the construction is costly and the publication, sometimes, is made with a lag.

Therefore, this paper upgrades the input-output matrix for Minas Gerais State and the rest of Brazil (BDMG and FIPE, 2002) for the period between 1997 and 2003.

Based on those matrices, it will be possible to analyze the changes occurred on Minas Gerais and in the rest of Brazil.

In order to verify the characteristics of Minas Gerais State we will use the production multiplier and the idea of backward and forward linkages.

1_ Introdução

O presente artigo tem por objetivo atualizar a matriz de insumo-produto Minas Gerais x restante do Brasil (BDMG e FIPE, 2002) para os anos de 1997 a 2003 e avaliar as mudanças estruturais¹ ocorridas nesse período na economia de Minas Gerais e do restante do Brasil. Portanto, o presente artigo discute questões inerentes aos métodos de atualização de matrizes e às mudanças estruturais (análise de multiplicadores, de setor-chave, direcionamento de vendas, *etc.*).

De acordo com Jachson e Murray (2004), as técnicas de ajuste bi-proporcional são utilizadas em diversas áreas como demografia, transporte e análise econômica. Na estrutura de insumo-produto, uma forma particular de análise bi-proporcional foi desenvolvida e introduzida por Stone (1961) e Stone e Brown (1962). Os autores tinham por objetivo construir um procedimento que pudesse ser utilizado para atualizar uma determinada matriz de insumo-produto não sendo necessário ter disponibilizado o conjunto de transações interindustriais. O método desenvolvido pelos autores ficou conhecido como RAS e permitia gerar novos coeficientes da matriz de insumo-produto para um ano-alvo, utilizando uma matriz para um período anterior e vetores-alvo² para os insumos intermediários totais e

produção industrial total. Bacharach (1970) mostrou que o procedimento do RAS gerava uma solução equivalente à minimização de perda de informação com base nos coeficientes de insumo-produto do ano anterior.

Durante os anos 1970, o método RAS foi duramente criticado, principalmente por não ser adequado para tratar questões inerentes à previsão uma vez que se baseia em calcular mudanças nas margens e ignora as mudanças na matriz de transação. Esta é calculada a partir das variações nas margens. Entretanto, uma série de artigos tenta resgatar a importância do método RAS mediante a introdução de uma série de modificações. É possível elencar os trabalhos de Linden e Dietzenbacher, (1995), Toh (1998), Gilchrist e St Louis (1999) e Dietzenbacher e Hoekstra (2002).

Linden e Dietzenbacher (1995) utilizaram o método para decompor as mudanças nos coeficientes de insumo-produto em mudanças específicas nas colunas, nas linhas e nas células e mostraram que o método RAS era uma ferramenta útil para examinar mudanças na matriz de coeficientes técnicos. Toh (1998) aplicou a metodologia para o caso de Singapura. Ele converteu o método RAS tradicional em um modelo econômétrico introduzindo um termo de erro na primeira equação do modelo RAS. Com a especificação do modelo econômé-

.....
¹ Alguns trabalhos que tratam de mudanças estruturais ocorridas na economia em períodos de menos de dez anos são: Bhatta (1993), Liu (1998) e Fomezatto e Guinis (2008).

² Os vetores-alvo utilizados neste trabalho são fornecidos pelas contas nacionais e contas regionais disponibilizados pelo IBGE (2007). Assim sendo, a matriz atualizada será compatível com as contas regionais, e a sua agregação será compatível com as contas nacionais.

trico, ele examinou a precisão relativa da estimação da matriz de coeficientes técnicos através da técnica RAS. Gilchrist e St Louis (1999) incorporaram informações adicionais ao modelo padrão.

A utilização de metodologias como o RAS se justifica em trabalhos de atualização de matrizes já que a construção de uma matriz de insumo-produto por meio de uma pesquisa econômica leva tempo e consome muitos recursos financeiros, tanto em termos nacional como regional. Além disso, há uma dificuldade para a divulgação das matrizes de insumo-produto. Seus coeficientes técnicos que demonstram as relações entre os setores da economia são destacados por Miller e Blair (1985) como a parte mais importante na matriz de insumo-produto.

A comparação dos coeficientes técnicos de uma matriz de insumo-produto (MIP) é uma das aplicações da análise de insumo-produto e permite evidenciar mudanças estruturais na composição da economia. As mudanças dos coeficientes técnicos são decorrentes de diversos fatores, entre os quais Miller e Blair (1985) citam: mudanças tecnológicas, grande crescimento na demanda de produtos de um setor específico, invenção de novos produtos, mudanças nos preços relativos e mudanças na produção doméstica para insumos importados e de produtos importados para insumo inter-

nos. Tais mudanças são representadas no caso da atualização da matriz de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil (BDMG e FIPE, 2002) referente ao ano de 1996, pelos vetores-alvo que são provenientes das contas nacionais e contas regionais disponibilizados pelo IBGE (2007).

Segundo Ramos (1996), não existe uma definição objetiva do que seria possível classificar como mudança estrutural ou tecnológica. O autor discute a questão da agregação do modelo e a influência sobre a capacidade explicativa desse e sugere que modelos mais desagregados têm maior capacidade de explicação.

A análise estrutural por meio das MIPs tem por objetivo a construção de modelos para a organização da informação disponível nos dados e, com base nessas informações, descrever a estrutura econômica, fazer projeções e simulações. Assim sendo, as MIPs se constituem em um importante instrumento de análise estrutural. Do procedimento de construção da base de dados ao cálculo dos coeficientes técnicos, são realizados esforços de conhecimento e análise da estrutura do sistema produtivo.

Os procedimentos e os indicadores utilizados para identificar as mudanças estruturais, por meio das MIPs, foram desenvolvidos com base em matrizes de coeficientes diretos e totais (diretos e indiretos) uti-

lizando a premissa de que há realmente uma relação técnica que está descrita nos coeficientes. Isso gera uma associação de mudança nos coeficientes com variação estrutural, mais especificamente variações tecnológicas.

As variações nos coeficientes técnicos são *proxies* para verificar onde as mudanças no sistema produtivo são passíveis de ser identificadas através das MIPs e podem no máximo indicar um conjunto de possíveis causas.

Segundo Syed (1997), mudança estrutural significa mudanças na estrutura de insumo-produto. Tais mudanças podem ser causadas por variações tecnológicas (mudança física no insumo necessário para produzir uma cesta fixa de bens). Outro fator é a alteração no *product-mix*. Se a mudança tecnológica for considerada como a substituição de um processo tecnológico por outro, as variações nos coeficientes poderiam ser um indicador de mudanças tecnológicas.

É possível destacar alguns trabalhos que tratam de mudanças estruturais na economia: Zakarias *et al.* (2002) utilizam da integração de modelos econométrico e de insumo-produto para dois estados da Áustria (Styria e Áustria Superior) com o intuito de ilustrar o uso potencial desse tipo de modelo para analisar mudanças estruturais regionais; Bhatta (1993) utiliza matrizes de insumo-produto em dois pontos distintos no tempo para analisar mudanças estruturais

em Chicago para o período de 1990 a 1997; Guilhoto *et al.* (1997) utilizam matrizes de insumo-produto para analisar mudanças estruturais na estrutura econômica do Brasil (1959 a 1980) e dos Estados Unidos (1958 a 1977) e, finalmente, Sesso Filho *et al.* (2007), que em seu trabalho calcularam os multiplicadores de emprego, salário líquido e produção e os índices de ligação intersetorial e de transformação estrutural para identificar transformações da estrutura produtiva da economia brasileira entre 1990- 2003.

Em nível regional, para Brasil, Rodrigues *et al.* (2007) apresentam a evolução da estrutura produtiva da economia paranaense nas décadas de 1980 e 1990 por meio da utilização de matrizes de insumo-produto para os anos 1980, 1985, 1990, 1995 e 1999, e Fochezatto e Guinis (2008) buscaram identificar as fontes de crescimento da economia do Rio Grande do Sul, utilizando as matrizes de insumo-produto para o Estado referentes aos anos de 1998 e 2003.

Quando se trata de matriz inter-regional relacionada às regiões de Minas Gerais e restante do Brasil, o ano mais recente divulgado é o de 1996 que diz respeito à matriz elaborada por BDMG e FIPE (2002). Por isso, este trabalho tem como objetivo principal realizar atualizações da matriz de insumo-produto inter-regional para Minas Gerais x restante do Brasil para os anos de 1997 a 2003 e, valendo-se delas, analisar mo-

dificações ocorridas na economia estadual e no restante do Brasil ao longo desse período.

O presente artigo, além desta introdução, apresenta na segunda seção uma breve caracterização do Estado de Minas Gerais. A terceira seção é constituída pela metodologia, e a quarta apresenta o banco de dados. Os resultados são discutidos na quinta seção. A sexta seção mostra as considerações finais do trabalho.

2_ O Estado de Minas Gerais

Esta seção apresenta uma breve caracterização da evolução da estrutura produtiva do Estado de Minas Gerais e do restante do Brasil. Tal caracterização será realizada por meio da observação do Produto Interno Bruto, das estruturas do valor da produção, do consumo intermediário e do valor adicionado mineiro e do restante do Brasil além do grau de abertura das economias citadas.

Segundo Haddad *et al.* (2005), A partir da década de 1970, o Estado de Minas Gerais passou por uma série de mudanças, provenientes de um elevado volume de investimentos, o que resultou em um aumento da inserção da economia mineira tanto no cenário nacional como no internacional. Os autores destacam alguns fatores importantes a essa inserção, entre os quais se podem citar: a abundância de

recursos naturais da região, a disponibilidade de infraestrutura, e a sua localização geográfica privilegiada.

Já na década de 1980, houve queda na participação de Minas Gerais no PIB brasileiro. Com relação à década de 1990, os autores destacam estável a participação do Estado no PIB total, fato que pode ser comprovado pela observação da Tabela 1. Por meio dessa tabela, é possível observar, para o período em análise (1989 a 2005), que o PIB mineiro teve menor representatividade no contexto nacional no ano de 2002, em que correspondia a 8,65% do total brasileiro, e teve maior representatividade no contexto nacional no ano de 1996, em que esse chegou ao patamar de 10,09% do total brasileiro.

A evolução do valor da produção, do consumo intermediário e do valor adicionado dos setores de Minas Gerais e do restante do Brasil pode ser observada por meio dos Gráficos 1 a 6. É importante notar que houve modificações nesses agregados para os anos em análise, fato que ressalta a importância deste trabalho, já que esse resultado sugere a necessidade de se utilizar uma estrutura de insumo-produto mais atual e com maior desagregação setorial, principalmente para o setor de indústria de transformação, para auferir análises mais fidedignas à realidade mineira e do restante do Brasil.

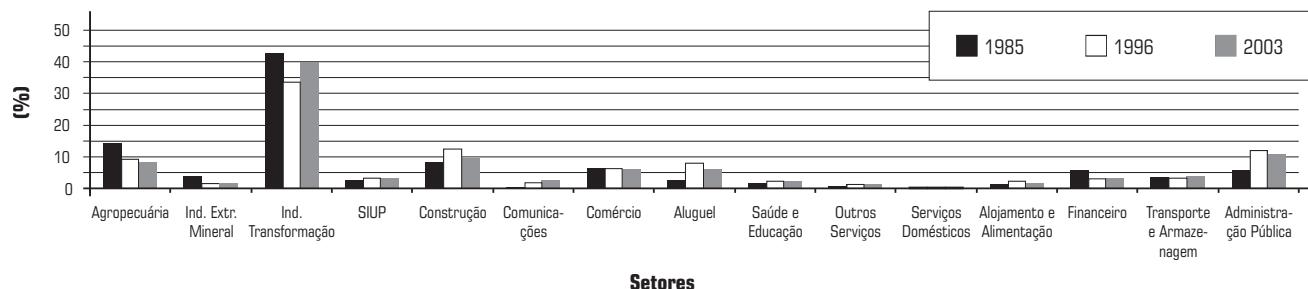
Tabela 1_ Produto Interno Bruto de Minas Gerais e do Restante do Brasil
(em milhões de reais)

Ano	Minas Gerais	Restante do Brasil	Participação Percentual de Minas Gerais no Total (%)
1989	200.872	1.897.369	9,57
1990	200.685	1.958.507	9,29
1991	170.788	1.623.067	9,52
1992	181.383	1.719.284	9,54
1993	195.243	1.875.423	9,43
1994	175.365	1.586.847	9,95
1995	177.048	1.639.770	9,74
1996	196.732	1.752.676	10,09
1997	201.195	1.807.940	10,01
1998	196.733	1.812.999	9,79
1999	192.107	1.803.477	9,63
2000	185.279	1.736.565	9,64
2001	182.013	1.739.827	9,47
2002	169.041	1.785.954	8,65
2003	157.391	1.640.425	8,75
2004	172.277	1.713.956	9,13
2005	174.872	1.774.613	8,97

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (Contas Regionais).

Nota: Os dados iniciais foram convertidos para real (R\$) de agosto de 1994, de acordo com o IGP-DI calculado pela Fundação Getúlio Vargas.

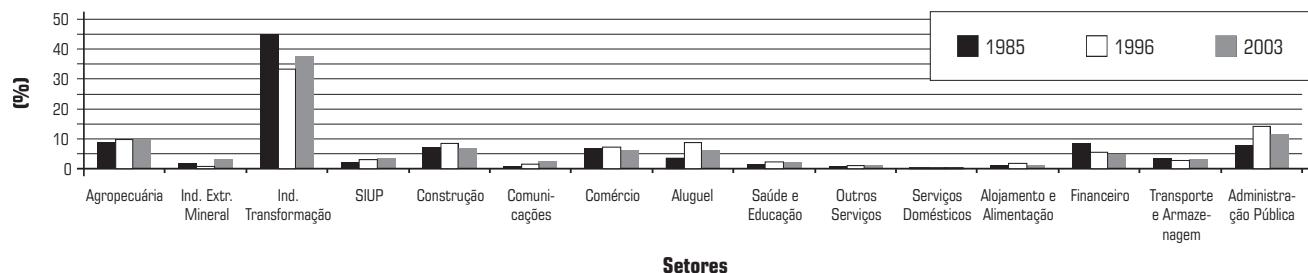
**Gráfico 1_ Evolução do valor da produção de Minas Gerais (em %):
análise setorial**



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (Contas Regionais).

Nota: Optou-se por mostrar o primeiro ano disponibilizado pelas Contas Regionais do Brasil (1985), o ano referente à matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil (1996) e o ano-alvo da última atualização de matriz realizada neste trabalho (2003).

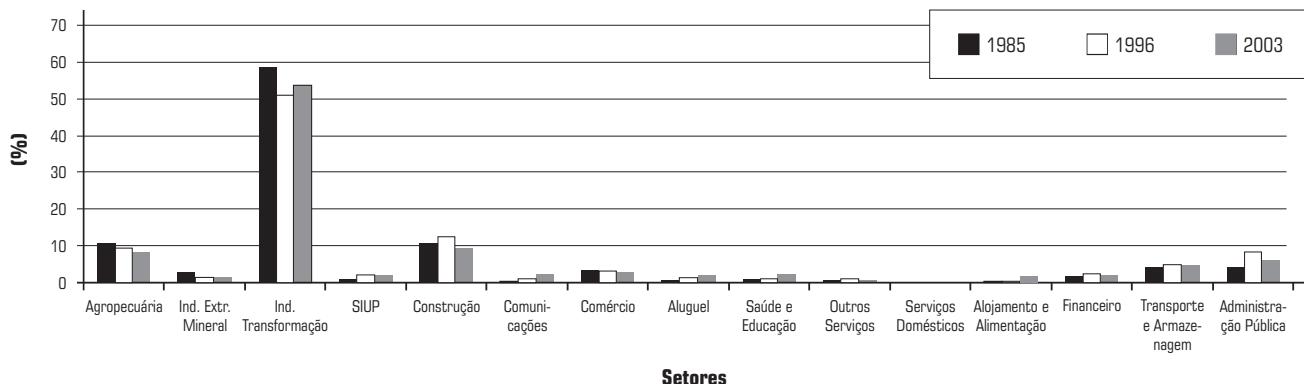
**Gráfico 2_ Evolução do valor da produção do Restante do Brasil (em %):
análise setorial**



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (Contas Regionais).

Nota: Optou-se por mostrar o primeiro ano disponibilizado pelas Contas Regionais do Brasil (1985), o ano referente à matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil (1996) e o ano-alvo da última atualização de matriz realizada neste trabalho (2003).

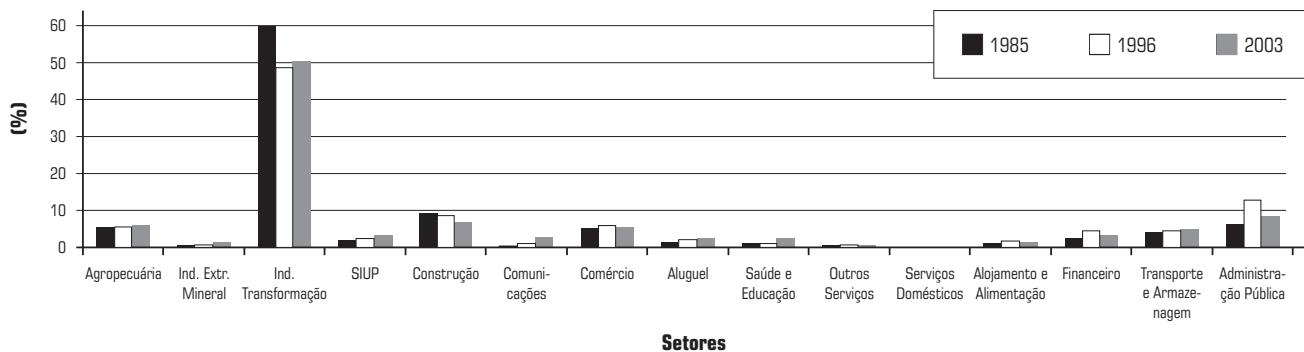
Gráfico 3_ Evolução do consumo intermediário de Minas Gerais (em %): análise setorial



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (Contas Regionais).

Nota: Optou-se por mostrar o primeiro ano disponibilizado pelas Contas Regionais do Brasil (1985), o ano referente à matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil (1996) e o ano-alvo da última atualização de matriz realizada neste trabalho (2003).

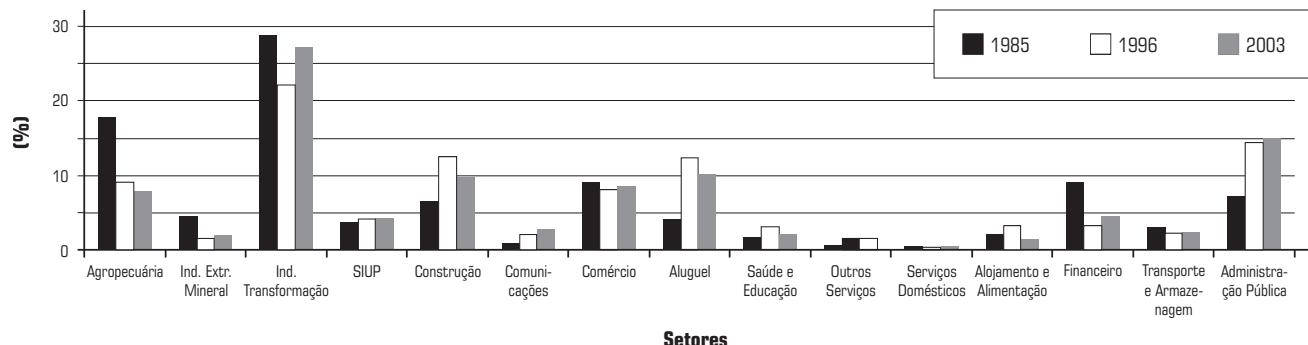
Gráfico 4_ Evolução do consumo intermediário do Restante do Brasil (em %): análise setorial



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (Contas Regionais).

Nota: Optou-se por mostrar o primeiro ano disponibilizado pelas Contas Regionais do Brasil (1985), o ano referente à matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil (1996) e o ano-alvo da última atualização de matriz realizada neste trabalho (2003).

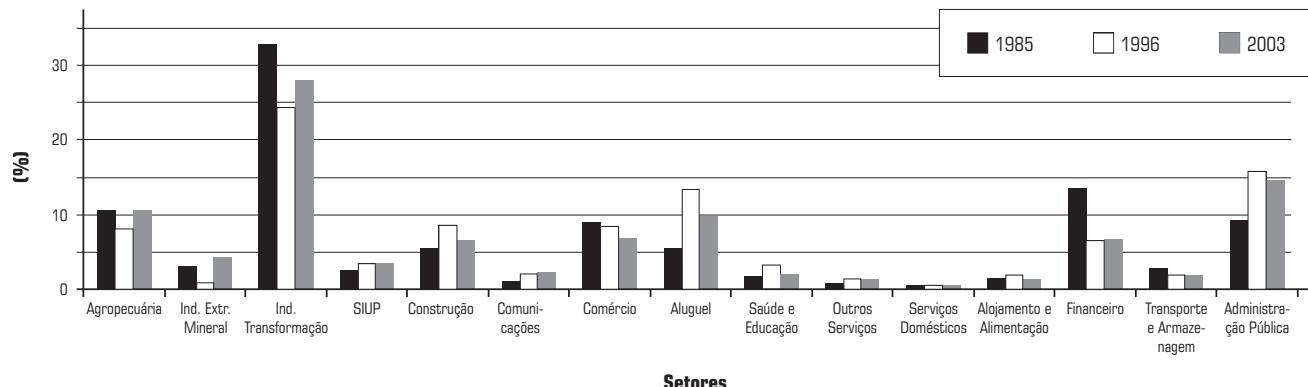
Gráfico 5_ Evolução no valor adicionado de Minas Gerais (em %): análise setorial



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (Contas Regionais).

Nota: Optou-se por mostrar o primeiro ano disponibilizado pelas Contas Regionais do Brasil (1985), o ano referente à matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil (1996) e o ano alvo da última atualização de matriz realizada neste trabalho (2003).

Gráfico 6_ Evolução no valor adicionado do Restante do Brasil (em %): análise setorial



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (Contas Regionais).

Nota: Optou-se por mostrar o primeiro ano disponibilizado pelas Contas Regionais do Brasil (1985), o ano referente à matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil (1996) e o ano-alvo da última atualização de matriz realizada neste trabalho (2003).

Nos Gráficos 1 e 2, são realizadas análises setoriais do valor de produção de Minas Gerais e do restante do Brasil, respectivamente. Pode-se observar, por exemplo, uma queda do valor da produção da agropecuária de Minas Gerais para os anos em análise (Gráfico 1). Outras considerações podem ser feitas, como o decréscimo da participação dos setores de indústria de transformação e de transporte e armazenagem de ambas as regiões do ano de 1985 para o ano de 1996 e a elevação da participação desses no ano de 2003.

Com base nos Gráficos 3 e 4, é possível observar a evolução do consumo intermediário dos setores econômicos de Minas Gerais e do restante do Brasil, respectivamente. É importante verificar as variações ocorridas do ano de 1996 para o ano de 2003. Com relação a esse período, pode-se notar no Gráfico 3 um crescimento relativo dos seguintes setores de Minas Gerais: indústria de transformação, comunicações, aluguel, saúde e educação e alojamento e alimentação. Para o mesmo período, o Gráfico 4 aponta um crescimento relativo dos seguintes setores do restante do Brasil: agropecuária, extractiva mineral, indústria de transformação, SIUP, comunicações, aluguel, saúde e educação e transporte e armazenagem. A partir do consumo intermediário é que serão construídos os coeficientes técnicos que

demonstram as relações entre os setores da economia e que são destacados por Miller e Blair (1985) como a parte mais importante na matriz de insumo-produto.

Com base nos Gráficos 5 e 6, é possível observar a evolução no valor adicionado dos setores econômicos de Minas Gerais e do restante do Brasil, respectivamente. Como nos gráficos anteriores, todos os setores sofrem alteração no período analisado. Um exemplo é o setor de extração mineral, que teve diminuição da sua participação relativa em ambas as regiões do ano de 1985 para o ano de 1996 e um aumento nessa participação no ano de 2003. O vetor de valor adicionado, juntamente com os vetores de valor da produção e de consumo intermediário, será utilizado na atualização de matrizes realizadas nas próximas seções.

A participação do comércio internacional na formação do PIB mineiro e do restante do Brasil pode ser observada na Tabela 2. Essa medida é definida como o grau de abertura da região e tem valores muito semelhantes para ambas as regiões. O menor valor notado para a economia mineira e para o restante do Brasil se dá no ano de 1991 e é de, respectivamente, 10,25% e de 8,58%. Já o maior valor observado para Minas Gerais e para o restante do Brasil se dá em 2004 e é de, respectivamente, 22,82% e de 24,15%.

Tabela 2_Grau de abertura (em %)

Ano	Minas Gerais	Restante do Brasil
1989	11,28	12,80
1990	12,53	10,95
1991	10,25	8,58
1992	16,77	14,75
1993	15,78	14,75
1994	14,74	14,05
1995	12,83	12,49
1996	11,06	12,13
1997	13,37	12,90
1998	14,44	12,75
1999	18,04	16,44
2000	16,35	17,29
2001	18,77	20,74
2002	20,66	21,34
2003	21,02	22,09
2004	22,82	24,15

Fonte: Elaboração própria com base no AliceWeb/MDIC (2006) (importações e exportações) e no IPEA (2007) (produto interno bruto e a taxa de câmbio que foi utilizada para converter os valores de importações e exportações de dólares para reais).

Nota: O grau de abertura é calculado pela relação: (importações + exportações)/PIB e pode ser visto também no trabalho de Haddad *et al.* (2005).

3_Metodologia

Nesta seção, são apresentadas as metodologias utilizadas neste trabalho. Para isso, essa é dividida em quatro tópicos: 1) no primeiro, há a descrição do modelo de insumo-produto inter-regional; 2) no segundo, descreve-se como é realizada a

atualização da matriz de insumo-produto Minas Gerais x restante do Brasil por meio da metodologia RAS; 3) no terceiro, são apresentados os multiplicadores de produção utilizados para a comparação entre as matrizes atualizadas e; 4) no último, a análise do setor-chave é apresentada.

3.1 Modelo de insumo produto inter-regional

Segundo Miller e Blair (1985), a matriz inter-regional de insumo-produto descreve fluxos monetários de bens e serviços entre diferentes regiões. Neste trabalho, em

$$\begin{aligned}
 \tilde{z}_{11}^{LL} + \dots + \tilde{z}_{1n}^{LL} + \tilde{z}_{n1}^{LM} + \dots + \tilde{z}_{nn}^{LM} + y_1^L &= X_1^L \\
 \dots \\
 \tilde{z}_{n1}^{LL} + \dots + \tilde{z}_{nn}^{LL} + \tilde{z}_{n1}^{LM} + \dots + \tilde{z}_{nn}^{LM} + y_n^L &= X_n^L \\
 \tilde{z}_{11}^{ML} + \dots + \tilde{z}_{1n}^{ML} + \tilde{z}_{n1}^{MM} + \dots + \tilde{z}_{nn}^{MM} + y_1^M &= X_1^M \\
 \dots \\
 \tilde{z}_{n1}^{ML} + \dots + \tilde{z}_{nn}^{LL} + \tilde{z}_{n1}^{LM} + \dots + \tilde{z}_{nn}^{LM} + y_n^M &= X_n^M
 \end{aligned} \tag{1}$$

Em que: \tilde{z}_{ij} representa as vendas do setor i para o setor j ; y_i as vendas do setor i para a demanda final, e X_i o valor total da produção do setor i . O sobrescrito L representa a região L (que, neste caso, equivale ao Estado de Minas Gerais), e o sobrescrito M representa a região M (que, neste caso, equivale ao restante do Brasil). Assim, \tilde{z}_{ij}^{LL} e \tilde{z}_{ij}^{MM} representam as vendas intrarregionais do setor i para o setor j , e \tilde{z}_{ij}^{LM} as vendas inter-regionais do setor i para o setor j .

A representação de (1) pode ser realizada também em notação matricial:

$$Z_{2n} + Y = X \tag{2}$$

que será analisada uma economia com duas regiões (Minas Gerais e restante do Brasil) e 13 setores³, a formalização do modelo inter-regional ocorre da seguinte maneira (Miller e Blair, 1985):

Em que: Z é uma matriz $2n \times 2n$, que representa as relações inter-setoriais, i_{2n} é um vetor unitário de ordem $2n \times 1$, Y é um vetor $2n \times 1$, cujos elementos são a demanda final de ambas as regiões, e X é um vetor $2n \times 1$, cujos elementos são a produção total de todos os setores de todas as regiões.

O sistema (2) pode ser também expresso através da matriz de coeficientes técnicos:

$$A = Z(\hat{X})^{-1} \tag{3}$$

Em que: $\hat{X} = \text{diag}(X)$.

Cada elemento de A é definido da seguinte maneira:

$$a_{ij} = x_{ij} / x_j \tag{4}$$

3 Os setores apresentados neste trabalho são: agropecuária, extrativa mineral, minerais não metálicos, ferro e aço, metais não ferrosos, papel e celulose, química, alimentos e bebidas, têxtil e vestuário, outras indústrias, comércio e serviços, transporte, serviços públicos.

Assim, é possível ver, por meio dessa relação, que a matriz de coeficientes técnicos representa a relação fixa entre a produção de cada setor no que concerne aos seus insumos.⁴ Em outras palavras, cada coeficiente de insumo é dado pela quantidade de insumos do setor i , que é necessária para a produção de uma unidade monetária de produto do setor j .

Os elementos da matriz A são denominados “coeficientes de requisito direto” e fornecem informações sobre os efeitos imediatos de uma variação da demanda final. Eles podem ser divididos entre coeficientes intrarregionais (a_{ij}^{LL} e a_{ij}^{MM}) e coeficientes inter-regionais (a_{ij}^{LM} e a_{ij}^{ML}), permitindo que a matriz A seja particionada

$$A = \begin{bmatrix} A^{LL} & A^{LM} \\ A^{ML} & A^{MM} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Em que: A^{LL} e A^{MM} representam as matrizes de coeficientes de insumo intrarregionais, e A^{LM} e A^{ML} representam as matrizes de coeficientes de comércio inter-regionais. O sistema (2) pode ser reescrito da seguinte forma:

$$AX + Y = X \quad (6)$$

Após algumas manipulações algébricas, obtém-se:

$$X = BY \quad (7) \quad V = [V_1 \ V_2 \ \dots \ V_n] \quad (9)$$

Em que: $B = (I - A)^{-1}$ corresponde à matriz inversa de Leontief.

3.2 Metodologia RAS⁵

Inicialmente, devem ser definidos os consumos intermediários pela ótica das compras e pela ótica das vendas para, em seguida, ser implementada a metodologia de ajuste bi-proporcional, RAS,⁶ demonstrada em Miller e Blair (1985) para a construção das transações econômicas intrasetorial e intersetorial. A técnica RAS possibilita a estimação de n^2 coeficientes por meio de $3n$ informações do ano-alvo. Em outras palavras, é necessário que se conheçam os vetores de demanda total e de consumos intermediários (pela ótica das vendas e pela ótica das compras) para se estimar os 676 coeficientes para Minas Gerais e o restante do Brasil.

Normalmente, na literatura RAS, U_i é utilizado para representar as vendas interindustriais do setor i , e V_i é utilizado para representar as compras interindustriais do setor i . Segue a representação:

$$U = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} \quad (8)$$

⁴ Esta é uma limitação do modelo de insumo-produto, já que as economias de escala são ignoradas. Esse sistema utiliza-se apenas de retornos constantes de escala.

⁵ Esta seção toma por base a apresentação de Miller e Blair (1985).

⁶ Alguns trabalhos da literatura brasileira que utilizam do ajuste RAS são Haddad e Domingues (2003) e Porsse *et al.* (2003).

Esses dois vetores são também chamados $U(1)$ e $V(1)$ e, juntamente com o vetor de demanda final $X(1)$ e a matriz de insumo-produto do ano base de 1996 $A(0)$, são os instrumentos necessários para estimar a nova matriz $A(1)$. Os algarismos zero (0) e um (1) que aparecem entre parênteses representam, respectivamente, o ano-base e o ano-alvo.

O primeiro passo a ser seguido é usar a hipótese de que $A(0)$ seja igual a $A(1)$, ou seja, que os coeficientes tenham permanecido estáveis. Ou seja, se $[A(0)\hat{X}(1)]_i$ (soma das linhas do setor i) for igual a U^1 e $i'[A(0)\hat{X}(1)]$ (soma das colunas do setor i) for igual a V^1 , o ajuste está terminado, representando que o coeficiente da matriz do ano base $A(0)$, em conjunto com o novo produto do ano alvo $X(1)$, gera a própria matriz interindustrial.

O que geralmente acontece, porém, é que $V(1) \neq V^1$ e $U(1) \neq U^1$. No caso de $U_i^1 > U_i(1)$, significa dizer que os elementos da linha i são maiores do que deveriam ser, e, no caso de $U_i^1 < U_i(1)$, significa dizer que os elementos da linha i são menores do que deveriam ser.

Representando a taxa $U_i(1) / U_i^1$ por r_i^1 : quando $U_i^1 > U_i(1)$, essa taxa será menor que a unidade. Multiplicando cada elemento da linha 1 de $A(0)$ por essa taxa,

cada um deles estaria diminuindo, formando assim um novo conjunto de coeficientes técnicos, que, se multiplicados por $X(1)$, são iguais a $U(1)$. Denotando $r_1^1 a_{11}(0) = a_{11}^1$, $r_1^1 a_{12}(0) = a_{12}^1 \dots r_1^1 a_{1n}(0) = a_{1n}^1$, essa nova mudança nos coeficientes constitui a primeira estimativa para alcançar o alvo $U_1(1)$.

Da mesma forma, se $U_2^1 < U_2(1)$,

$U_2(1) / U_2^1$ será maior que a unidade. Assim, quando os elementos da linha 2 forem multiplicados por essa taxa, eles estarão aumentando para que a soma dessa coluna se iguale a $U_2(1)$. Os elementos dessa linha podem ser representados por $r_2^1 a_{21}(0) = a_{21}^1$, $r_2^1 a_{22}(0) = a_{22}^1 \dots r_2^1 a_{2n}(0) = a_{2n}^1$. Algebricamente, a operação a ser feita é a multiplicação da linha 1 de $A(0)$ por r_1^1 , da linha 2 por r_2^1 e assim sucessivamente:

$$A^1 = \begin{bmatrix} r_1^1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & r_2^1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & r_n^1 \end{bmatrix} A(0) \quad (10)$$

É necessário destacar que o sobrescrito, que neste caso é “1”, refere-se à primeira modificação nos coeficientes da matriz original (passo 1) tomado na técnica RAS.

Agora, representando:

$$R^1 = \begin{bmatrix} r_1^1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & r_2^1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & r_n^1 \end{bmatrix} \quad (11)$$

Assim, o resultado da expressão (3) pode ser apresentado a seguir:

$$A^1 = R^1 A(0) \quad (12)$$

Depois de realizado esse procedimento para as linhas, é necessário verificar se a soma das colunas $V(1)$ para o ano-alvo é captada pela nova matriz. Geralmente, $V(1) \neq V^1$, gerando a necessidade de se modificar a matriz A^1 coluna por coluna. O processo a se realizar é semelhante ao efetuado para as linhas, se, por exemplo, $V(1) < V^1$, significa que a soma da primeira coluna é maior que a mesma soma do ano-alvo. A taxa $V(1)/V^1$, denotada por s_1^1 , deve multiplicar V^1 , transformando novamente os coeficientes: $a_{11}^2, a_{21}^2 \dots a_{n1}^2$. O sobrescrito “2” nos coeficientes denota a segunda modificação nos coeficientes da matriz original (passo 2). Da mesma forma, devem ser construídos: $s_2^1 = V_2(1)/V_2^1 \dots s_n^1 = V_n(1)/V_n^1$. Algebraicamente, a operação a ser feita é a multiplicação da coluna 1 de A^1 por s_1^1 , da coluna 2 por s_2^1 e assim sucessivamente:

$$A^2 = A^1 \begin{bmatrix} s_1^1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_2^1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & s_n^1 \end{bmatrix} \quad (13)$$

Agora, representando:

$$S^1 = \begin{bmatrix} s_1^1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_2^1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & s_n^1 \end{bmatrix} \quad (14)$$

Assim, o resultado da expressão (3) pode ser apresentado a seguir:

$$A^2 = A^1 S^1 \quad (15)$$

As operações realizadas para as colunas e as linhas têm a seguinte forma:

$$A^2 = R^1 A(0) S^1 \quad (16)$$

Em que: A representa as matrizes de coeficientes (neste caso, o sobrescrito “2” representa uma matriz modificada pela segunda vez, e o “0” representa a matriz do ano-base). R é uma matriz diagonal de elementos que modificam as linhas, e S é uma matriz diagonal que modifica as colunas.

Observando a equação (16) sem as referências numéricas (que equivalem aos passos do processo e ao ano da matriz), é justificado o nome “RAS” para essa metodologia. Caso os valores encontrados não sejam semelhantes aos valores de $U(1)$ e $V(1)$, esse processo deve ser repetido quantas

vezes forem necessárias ($A^3, A^4 \dots A^k$) até que se atinjam os valores similares.

3.3 Multiplicadores de produção

Segundo Miller e Blair (1985, p. 102),

“um multiplicador de produção para o setor j é definido como o valor total de produção de todos os setores da economia que é necessário para satisfazer o valor de um dólar (uma unidade monetária) na demanda final do produto do setor j”

O multiplicador de produção setorial é definido como a soma de cada coluna na matriz inversa de Leontief. O resultado do multiplicador pode ser interpretado como a variação direta e indireta da produção total da economia de todos os setores e regiões, graças a uma variação exógena de uma unidade monetária na demanda final regional de determinado setor.

A representação matemática dos multiplicadores na estrutura de insumo produto Minas Gerais x restante do Brasil pode ser mostrada como se segue:

$$m_j^r = \sum_i^n B_{ij}^{LL} + \sum_i^n B_{ij}^{LM} \quad (17)$$

$$m_j^R = \sum_i^n B_{ij}^{ML} + \sum_i^n B_{ij}^{MM} \quad (18)$$

Em que:

$$\begin{bmatrix} B^{LL} & B^{LM} \\ B^{ML} & B^{MM} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f^L \\ f^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} VBP^L \\ VBP^M \end{bmatrix}$$

Sendo $B = (I - A)^{-1}$ – Inversa de

Leontief; F – vetor de demanda final; VBP – vetor de valor bruto da produção.

3.4 Setor-chave

Considera-se um setor-chave aquele que é prioritário para a promoção do crescimento econômico. Para calcular o setor-chave da economia é necessário seguir os seguintes passos: a) calcular os índices de ligação para trás e b) calcular os índices de ligação para frente. Tal metodologia é derivada do trabalho seminal de Rasmussen (1956) e Hirshman (1958). Os índices podem ser interpretados como a extensão relativa em que cada setor é afetado, de forma direta e indireta, graças a uma variação de uma unidade monetária na demanda final do setor.

Assim, o setor-chave será definido como aquele que apresentar fortes efeitos de encadeamento em termos do fluxo de bens e serviços, ou seja, aqueles que apresentam, simultaneamente, índices de interligação para frente e para trás com valores superiores à unidade.

4 Base de dados

Para alcançar o objetivo deste artigo, os dados utilizados são: a) a matriz de insumo-produto Minas Gerais x restante do Brasil (BDMG e FIPE, 2002) referente

ao ano de 1996; b) dados das contas nacionais e contas regionais disponibilizados pelo IBGE (2007) e; c) as matrizes de insumo-produto estimadas por Guilhoto e Sesso Filho (2005) para o Brasil para os anos de 1997 a 2003.

4.1 Atualização da matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil

Para a construção dos consumos intermediários pela ótica das compras e pela ótica das vendas (necessários para a implementação da metodologia RAS), é necessário que sejam seguidos os seguintes passos:

4.1.1 Construção dos vetores de demanda total e valor adicionado

Inicialmente, todos os dados provenientes do IBGE (2007) de demanda total e valor adicionado são compatibilizados de acordo com a estrutura setorial utilizada neste artigo (ver Anexo 1).

Para efeitos de abertura e atualização da matriz, foram considerados como setor industrial os seguintes setores: a) indústria de transformação; b) Serviços Industriais de Utilidade Pública (SIUP); c) construção e d) comunicações. Portanto, o somatório desses setores foi utilizado para obter os valores para os setores minerais não metálicos, ferro e aço, metais não ferrosos, papel e celulose, química, alimentos e bebidas, têxtil e

vestuário e outras indústrias da matriz de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil. A distribuição se deu com base na estrutura de participação do ano de 1996. Tal procedimento foi realizado, separadamente para os setores referentes ao Estado de Minas Gerais e para os setores nacionais. Para o cálculo dos setores do restante do Brasil, foi realizada a subtração dos setores do Brasil pelos de Minas Gerais.

Depois de realizado esse procedimento, os vetores de demanda total e valor adicionado por setor de cada região são construídos. Esses valores são distribuídos percentualmente para, posteriormente, ser utilizados na ponderação dos valores disponíveis na matriz insumo-produto nacional de Guilhoto e Sesso Filho (2005).⁷

4.1.2 Construção do vetor impostos e importações

Para a construção do vetor composto por impostos e importações, é utilizada a estrutura percentual desses encontrada na matriz de insumo-produto inter-regional de 1996 (BDMG e FIPE, 2002) para, em seguida, distribuir setorialmente o total disponível em Guilhoto e Sesso Filho (2005). Assim, por meio da subtração do valor adicionado, impostos e importações da demanda total, é possível encontrar o consumo intermediário sob a ótica das compras.

⁷ Cabe ressaltar que todos os procedimentos de atualização da matriz de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil foram realizados de forma consistente com os dados nacionais (matrizes de insumo-produto nacional estimada por Guilhoto e Sesso Filho (2005) e Contas Nacionais do IBGE). Assim sendo, a agregação da matriz de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil leva aos resultados nacionais.

4.1.3 _ Consumo intermediário pela ótica das vendas

Para encontrar o consumo intermediário pela ótica das vendas, é necessário ainda que se construa o vetor de demanda final. Para isso, foram efetuadas duas etapas: na primeira, o vetor de absorção interna (consumo privado, gastos do governo e formação bruta de capital fixo) é construído com base na utilização da estrutura percentual da matriz de insumo-produto de 1996 para ponderar os totais disponibilizados por Guilhoto e Sesso Filho (2005) para os anos seguintes.

Na segunda, o vetor de exportação é construído da seguinte maneira: inicialmente os 80 setores da matriz de usos e recursos (Guilhoto e Sesso Filho, 2005) são compatibilizados em 13 setores,⁸ e é observada a participação percentual de cada um no total. Deve ser feita uma observação com relação ao setor energético, que, neste trabalho, é tratado como não exportador e, portanto, não entra nessa distribuição percentual. O total, em unidades monetárias, de cada um desses setores é dividido de acordo com a origem de sua exportação (se Minas Gerais ou o restante do Brasil) segundo o ano de 1996. O consumo intermediário pela ótica das vendas é obtido subtraindo-se o vetor absorção interna e o vetor exportação do vetor de demanda total.

A representação esquemática da matriz de insumo-produto inter-regional atua-

lizada pode ser observada na Figura 1. Nela estão representadas todos os vetores especificados nesta seção, além das transações interindustriais determinadas pela técnica RAS, tanto de forma intrarregional (A e A') como de forma inter-regional (B e B').

5 _ Análise de resultados

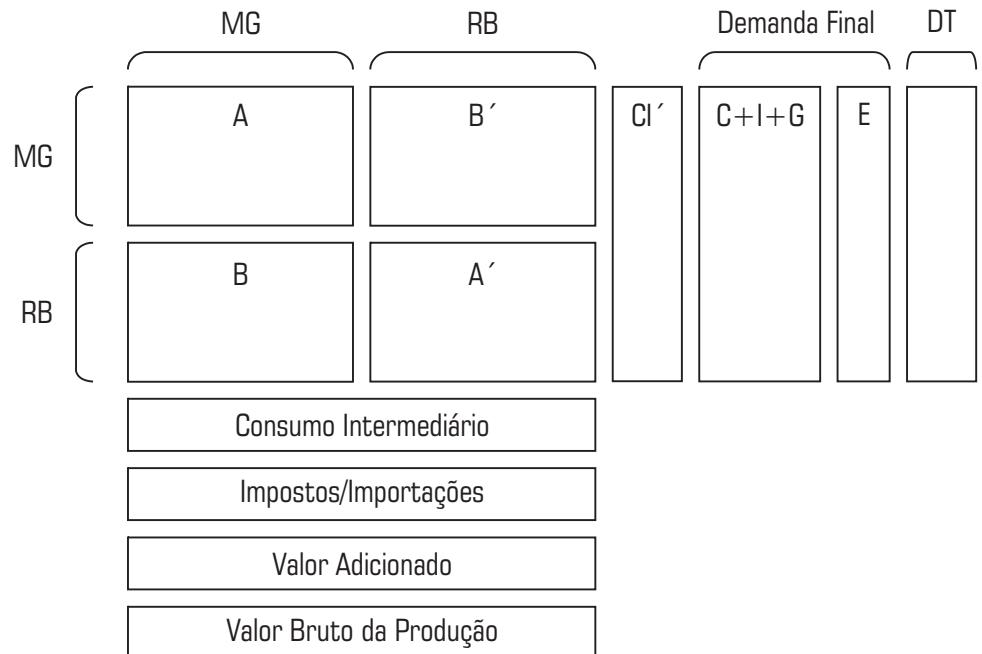
Nesta seção são apresentados alguns resultados referentes às atualizações realizadas para a matriz inter-regional de insumo-produto para os anos de 1996 a 2003. Inicialmente são apresentados os multiplicadores de produção,⁹ em seguida os índices de interligação nos setores da economia e, por último, a fim de exemplificação, são mostradas as mudanças ocorridas na distribuição das compras e vendas de dois setores do ano de 1996 para o ano de 2003.

Nas Tabelas 3 e 4 e nos Anexos 2 a 7, são apresentados todos os multiplicadores para a economia mineira e para a do restante do Brasil. Por meio dessas tabelas, é possível constatar que todos os setores exercem maior pressão sobre os setores da própria região. No caso do setor localizado em Minas Gerais, seus impactos no próprio Estado situam geralmente acima de 80% de seu total e, no caso do setor do restante do Brasil, os impactos na própria região situam geralmente acima de 97% de seu total.

⁸ Agropecuária, extrativa mineral, minerais não metálicos, ferro e aço, metais não ferrosos, papel e celulose, química, alimentos e bebidas, têxtil e vestuário, outras indústrias, comércio e serviços, transporte e serviços públicos.

⁹ Os multiplicadores de produção são calculados para um modelo de insumo-produto aberto de Leontief.

Figura 1_ Representação esquemática da matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais × Restante do Brasil



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 Multiplicadores de produção para o ano de 1996

Região	Setor	Impacto em Unidades Monetárias		Distribuição Percentual do Impacto	
		Minas Gerais	Restante do Brasil	Minas Gerais	Restante do Brasil
Minas Gerais	Agropecuária	1,36	0,33	80,32	19,68
	Extrativa Mineral	1,39	0,28	83,48	16,52
	Minerais não metálicos	1,38	0,16	89,46	10,54
	Ferro e Aço	1,73	0,58	75,00	25,00
	Metais não ferrosos	1,72	0,56	75,36	24,64
	Papel e celulose	1,52	0,39	79,52	20,48
	Química	1,54	0,41	78,94	21,06
	Alimentos e Bebidas	1,61	0,48	76,87	23,13
	Têxtil e Vestuário	1,48	0,39	79,31	20,69
	Outras Indústrias	1,42	0,26	84,46	15,54
	Comércio e Serviços	1,16	0,11	91,41	8,59
	Transporte	1,50	0,36	80,68	19,32
	Serviços Públicos	1,24	0,17	88,26	11,74
Restante do Brasil	Agropecuária	00,4	1,62	2,43	97,57
	Extrativa Mineral	0,03	1,75	1,48	98,52
	Minerais não metálicos	0,04	2,07	1,84	98,16
	Ferro e Aço	0,08	2,01	3,79	96,21
	Metais não ferrosos	0,06	1,92	3,19	96,81
	Papel e celulose	0,05	2,01	2,19	97,81
	Química	0,04	1,93	2,04	97,96
	Alimentos e Bebidas	0,08	2,30	3,49	96,51
	Têxtil e Vestuário	0,06	2,12	2,94	97,06
	Outras Indústrias	0,03	1,67	1,59	98,41
	Comércio e Serviços	0,01	1,40	1,02	98,98
	Transporte	0,02	1,70	1,30	98,70
	Serviços Públicos	0,01	1,39	0,74	99,26

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: Multiplicadores obtidos com base no modelo aberto de Leontief.

Tabela 4 _ Multiplicadores de produção para o ano de 2003

Região	Setor	Impacto em Unidades Monetárias		Distribuição Percentual do Impacto	
		Minas Gerais	Restante do Brasil	Minas Gerais	Restante do Brasil
Minas Gerais	Agropecuária	1,43	0,54	72,40	27,60
	Extrativa Mineral	1,44	0,46	75,88	24,12
	Minerais não metálicos	1,74	0,52	77,08	22,92
	Ferro e Aço	1,54	0,64	70,52	29,48
	Metais não ferrosos	1,56	0,65	70,64	29,36
	Papel e celulose	1,59	0,49	76,29	23,71
	Química	1,52	0,51	74,88	25,12
	Alimentos e Bebidas	1,60	0,58	73,48	26,52
	Têxtil e Vestuário	1,55	0,54	74,37	25,63
	Outras Indústrias	1,67	0,52	76,33	23,67
	Comércio e Serviços	1,41	0,26	84,38	15,62
	Transporte	1,65	0,53	75,81	24,19
	Serviços Públicos	1,37	0,24	85,32	14,68
Restante do Brasil	Agropecuária	0,04	1,67	2,06	97,94
	Extrativa Mineral	0,02	1,59	1,08	98,92
	Minerais não metálicos	0,03	2,25	1,31	98,69
	Ferro e Aço	0,06	2,12	2,77	97,23
	Metais não ferrosos	0,05	2,20	2,42	97,58
	Papel e celulose	0,04	2,09	1,99	98,01
	Química	0,03	1,99	1,45	98,55
	Alimentos e Bebidas	0,05	1,94	2,68	97,32
	Têxtil e Vestuário	0,06	1,97	2,87	97,13
	Outras Indústrias	0,04	2,03	1,91	98,09
	Comércio e Serviços	0,03	1,68	1,72	98,28
	Transporte	0,04	2,19	1,67	98,33
	Serviços Públicos	0,02	1,67	1,45	98,55

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: Multiplicadores obtidos com base no modelo aberto de Leontief.

Por meio da observação da Tabela 3, é possível afirmar que o setor localizado em Minas Gerais que desencadeava maiores níveis de produção em termos intrarregional, no ano de 1996, era o de ferro e aço, seguido do setor de metais não ferrosos e outras metalurgias. No caso do restante do Brasil, o setor de alimentos e bebidas e o têxtil e vestuário eram, respectivamente, o primeiro e segundo que desencadeavam maior aumento na produção dos demais setores da região. Em termos inter-regionais, nenhum setor de nenhuma região desencadeia um nível de produção, no total, maior que a unidade.

Ao longo dos anos, a ordem dos multiplicadores que desencadeiam maiores impactos na economia se altera. Por meio da observação da Tabela 4, é possível verificar que o setor de minerais não metálicos de Minas Gerais passou a ter o maior multiplicador de produção em nível intrarregional, seguido pelo setor outras indústrias. Com relação à economia do restante do Brasil, o setor de minerais não metálicos também passou a ser o de maior multiplicador de produção intrarregional seguido do setor metais não ferrosos e outras metalurgias.

Algumas modificações podem ser observadas com relação à estrutura da economia mineira e do restante do Brasil no período em análise. Uma explicação para a modificação dos multiplicadores de produ-

ção dos setores agropecuários de Minas Gerais e do restante do Brasil, por exemplo, pode ser proveniente da mudança na composição da pauta dos principais produtos agrícolas e de origem animal de cada região. Segundo Prates (2002), 41,9% da produção brasileira do café se concentrava em Minas Gerais, no período de 1990 a 1994, ao passo que, no período de 1995 a 2000, essa concentração passou a ser de 47,9% do total produzido pelo País. Essa evolução, que foi ainda mais acentuada a partir de 1997, ano em que o café atingiu suas maiores cotações em 20 anos, pode ser considerada uma das causas do aumento dos multiplicadores de produção da agropecuária mineira (Tabelas 3 e 4).

O setor ferro e aço de Minas Gerais, que possuía em 1996 o maior multiplicador de produção intrarregional do Estado com o valor de 1,73, passou a ter um multiplicador de apenas 1,54 no ano de 2003. Cabe ressaltar que, segundo Prates (2002), a indústria siderúrgica, nesse período, sofreu fortes modificações em razão das privatizações, fusões e desregulamentação ocorridas no setor. Esses fatos aumentaram a facilidade de importação de equipamentos e tecnologias necessários à modernização. Isso pode explicar a diminuição do multiplicador intrassetorial, já que os efeitos do setor passaram a ser difundidos para outras regiões como o próprio restante do Brasil

(o multiplicador inter-regional do setor de ferro e aço passou de 0,58 em 1996 para 0,64 em 2003, e a distribuição percentual do impacto de investimentos no setor passou a ser mais difundido para o restante do Brasil) (Tabelas 3 e 4).

No final da década de 1990, segundo Prates (2002), a montadora de automóveis da Mercedes-Benz (agora Daimler Chrysler) se instalou na cidade de Juiz de Fora; além disso, a Iveco (fábrica de caminhões e comerciais leves) e a Stola (responsável pela estamparia e pelo fechamento da carroceria da picape da Fiat), pertencentes ao grupo Fiat, também foram instaladas no Estado. Tais fatores, juntamente com o crescimento do setor de autopeças durante essa década, impulsionado pelo programa da Fiat de atração de seus fornecedores para Minas Gerais, podem ter sido determinantes para o aumento dos multiplicadores de produção do setor outras indústrias do Estado (Tabelas 3 e 4).

Segundo Prates (2002), o setor de alimentos e bebidas de Minas Gerais obteve tanto um crescimento físico como um crescimento de preços maior que o de toda a indústria de transformação; porém, pode-se observar que o aumento de seu multiplicador de produção se deu de forma interseitorial. Em outras palavras, um investimento nesse setor do Estado de Minas Gerais exercia em 2003 um impacto maior no res-

tante do Brasil, se comparado a 1996 (Tabelas 3 e 4).

Outra modificação observada se dá nos setores de comércio e serviços de ambas as regiões. Houve elevação em todos os multiplicadores de produção intrassetorial e interseitorial desse setor. Esse aumento no efeito multiplicador pode ter sido gerado graças ao crescimento do setor serviços na estrutura setorial do PIB e ao crescimento de seus preços relativos, que é destacado em Prates (2002) (Tabelas 3 e 4).

Com relação aos índices de interligação dos setores da economia, pode ser observado na Tabela 5 que ocorreram algumas modificações ao longo dos anos de análise. Para o caso dos setores da economia de Minas Gerais, é possível constatar que o setor de ferro e aço, que era um setor-chave para a economia nos anos de 1996 e 1997, passou a possuir apenas *linkages* para trás nos demais anos da análise; já o setor de outras indústrias, que possuía *linkages* para frente no ano de 1996, passou a ser um setor-chave nos anos 1997, 2000 e 2003. Com relação aos setores do restante do Brasil, pode-se dizer que os setores-chave que ocuparam esse posto durante todos os anos analisados na Tabela 5 foram: ferro e aço, metais não ferrosos e química, além do setor de outras indústrias, que passou a ser um setor-chave nos anos 2000 e 2003.

Tabela 5 Índices de interligação para frente e para trás dos setores da economia mineira e do Restante do Brasil

Região	Setor	1996 (ano base)		1997		2000		2003	
		Para Trás	Para Frente	Para Trás	Para Frente	Para Trás	Para Frente	Para Trás	Para Frente
Minas Gerais	Agropecuária	—	F	—	F	—	F	—	—
	Extrativa Mineral	—	—	—	—	—	—	—	—
	Minerais não metálicos	—	—	B	—	B	—	B	—
	Ferro e Aço	B	F	B	F	B	—	B	—
	Metais não ferrosos	B	—	B	—	B	—	B	—
	Papel e celulose	B	—	B	—	B	—	B	—
	Química	B	—	—	—	B	—	B	—
	Alimentos e Bebidas	B	—	B	—	B	—	B	—
	Têxtil e Vestuário	B	—	B	—	B	—	B	—
	Outras Indústrias	—	F	B	F	B	F	B	F
	Comércio e Serviços	—	F	—	F	—	F	—	F
	Transporte	B	—	B	—	B	—	B	—
	Serviços Públicos	—	—	—	—	—	—	—	—
Restante do Brasil	Agropecuária	—	F	—	F	—	F	—	F
	Extrativa Mineral	—	—	—	—	—	F	—	F
	Minerais não metálicos	B	—	B	—	B	—	B	—
	Ferro e Aço	B	F	B	F	B	F	B	F
	Metais não ferrosos	B	F	B	F	B	F	B	F
	Papel e celulose	B	—	B	—	B	—	B	—
	Química	B	F	B	F	B	F	B	F
	Alimentos e Bebidas	B	—	B	—	B	—	—	—
	Têxtil e Vestuário	B	—	B	—	—	—	B	—
	Outras Indústrias	—	F	B	—	B	F	B	F
	Comércio e Serviços	—	F	—	F	—	F	—	F
	Transporte	—	F	B	—	B	—	B	—
	Serviços Públicos	—	—	—	—	—	—	—	—

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: A notação “F” significa que o setor em questão possui *linkages* para frente; a notação “B” significa que o setor em questão possui *linkages* para trás. Quando o setor possui os dois efeitos, ambos são representados em negrito, e o setor pode ser considerado um setor-chave para a economia.

O fato já citado da instalação das firmas automotivas Mercedes-Benz (agora Daimler Chrysler), Iveco e Stola no Estado de Minas Gerais, juntamente com o crescimento do setor de autopeças (Prates, 2002), pode explicar a razão de o setor outras indústrias do Estado ter passado a ser um setor-chave nos anos 1997, 2000 e 2003. Em outras palavras, esse setor, que em 1996 possuía *linkages* para frente, passou a desencadear *linkages* para frente e para trás na economia, decorrentes, possivelmente, de maior demanda gerada internamente (Tabela 5).

O fato de o setor de ferro e aço de Minas Gerais ter perdido o status de setor-chave pode ser explicado por ele ter deixado de provocar efeitos para frente na economia interna. Segundo Prates (2002), nas últimas décadas, os países desenvolvidos passaram a se concentrar na produção de bens mais nobres, abrindo a possibilidade de os países em desenvolvimento, como o Brasil, exportarem produtos siderúrgicos. Nesse sentido, é possível visualizar a importância desses produtos na pauta exportadora de Minas Gerais, refletindo as vantagens comparativas do Estado. Outro fator que pode ter contribuído para o setor de ferro e aço deixar de provocar efeitos para frente foi que o investimento em siderúrgicas foi diminuído após as privatizações (Tabela 5).

6_Conclusões

Por meio da utilização da técnica de ajuste bi-proporcional RAS e de alguns dados – matriz de insumo-produto Minas Gerais × restante do Brasil (BDMG e FIPE, 2002), referente ao ano de 1996, dados das contas nacionais e contas regionais disponibilizados pelo IBGE (2007) e matrizes de insumo-produto estimadas por Guilhoto e Sesso Filho (2005) para o Brasil para os anos de 1997 a 2003 – foram realizadas atualização da matriz de insumo-produto inter-regional para Minas Gerais × restante do Brasil para os anos de 1997 a 2003.

Para implementar uma análise das novas matrizes encontradas, foram efetuados cálculos dos multiplicadores de produção para os setores econômicos discriminados nas matrizes, além da determinação dos setores-chaves da economia para o ano inicial (1997), intermediário (2000) e final (2003) das atualizações.

Os resultados deste artigo demonstram que ocorreram modificações na economia mineira e no restante do Brasil, corroboradas pelos fatos estilizados discutidos ao longo do artigo. Alguns dos resultados mais importantes encontrados foram:

- No ano de 1996, os setores que possuíam os maiores multiplicadores de produção eram os de ferro e

aço e metais não ferrosos e outras metalurgias, nessa ordem, para a região de Minas Gerais, e os setores de alimentos e bebidas e o de têxtil e vestuário, nessa ordem, para o restante do Brasil;

- No ano de 2003, os setores que possuíam os maiores multiplicadores de produção passaram a ser os de minerais não metálicos e outras indústrias, nessa ordem, para Minas Gerais, e os setores de minerais não metálicos e minerais não ferrosos e outras metalurgias, nessa ordem, para o restante do Brasil;
- Com relação aos setores-chave da economia de Minas Gerais, é possível constatar que o setor de ferro e aço, que é um setor-chave para a economia nos anos de 1996 e 1997, passa a possuir apenas *linkages* para trás nos demais anos da análise, e que o setor de outras indústrias, que demonstra possuir *linkages* apenas para frente no ano de 1996, passa a ser um setor-chave para a economia nos anos 1997, 2000 e 2003. Já com relação aos setores do restante do Brasil, pode-se dizer que os setores-chave que ocuparam esse posto ao longo dos anos da análise foram: ferro e aço, metais

não ferrosos e outras metalurgias e química, além do setor de outras indústrias, que passou a ser um setor-chave nos anos 2000 e 2003.

Vários são os fatores que explicam as mudanças dos coeficientes técnicos e, consequentemente, os multiplicadores de produção e os setores-chave da economia. Alguns exemplos citados neste artigo foram: a mudança na composição dos produtos de um setor (e.g. aumento da participação do café na agropecuária de Minas Gerais); a mudança nos preços relativos de determinados setores (e.g. setor de serviços em Minas Gerais e no restante do Brasil); mudanças na produção doméstica para insumos importados (e.g. setor ferro e aço de Minas Gerais); entre outros.

Por fim, vale salientar que a atualização de matrizes de insumo-produto é de extrema relevância para o processo de conhecimento e acompanhamento das interdependências e/ou interconexões entre agentes econômicos e espaço e, portanto, para o planejamento da economia.

Assim sendo, este trabalho buscou, mediante atualização de matrizes de insumo-produto, obter informações atuais e consistentes para o Estado de Minas Gerais e restante do Brasil como forma de auxiliar no processo de planejamento e tomada de decisões.

Referências bibliográficas

- ALICEWEB. Banco de Dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 17 dez. 2006.
- BDMG e FIPE/USP (BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS E FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS). *Matriz inter-regional de insumo-produto para Minas Gerais/ resto do Brasil*. Belo Horizonte, 2002.
- BACHARACH, M. *Biproportional matrices and input-output change*. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 1970.
- BHATTA, S. D. *Structural change and economic growth: Sources of output change in Chicago during the 1990s*. Urban Planning and Policy Program, University of Illinois at Chicago, 1993.
- DIETZENBACHER, E.; HOEKSTRA, R. The RAS structural decomposition approach. In: HEWINGS, G. J. D.; SONIS, M.; BOYCE, D. *Trade, networks and hierarchies. Modeling regional and interregional economies*. Springer. New York, 2002. p. 179-199.
- FOCHEZATTO, A.; GUINIS, C. P. *Fatores de crescimento e mudanças estruturais na economia do Rio Grande do Sul, 1998-2003*. Porto Alegre-RS, 2008. (Texto para Discussão FEE).
- GILCHRIST, D. A.; ST LOUIS, L. V. Completing input + output tables using partial information, with an application to Canadian data. *Economic Systems Research*, v. 11, p. 185-193, 1999.
- GUILHOTO, J. J. M.; HEWINGS, G. J. D.; SONIS, M.; GUO, J. Economic structural change over time: Brazil and the United States compared. *Economia Aplicada*, v. 1, n. 1, p. 35-57, 1997.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. *Economia Aplicada*, v. 9, n. 2, p. 277-299, 2005.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2007.
- IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em: 30 ago. 2007.
- HADDAD, E. A.; DOMINGUES, E. P. *Matriz inter-regional de insumo-produto São Paulo/ resto do Brasil*. NEREUS - Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo, 2003. (Texto para Discussão, 10-2003).
- HADDAD, E. A.; PEROBELLI, F. S.; SANTOS, R. A. C. Inserção econômica de Minas Gerais: Uma análise estrutural. *Nova Economia*, v. 15, n. 2, p. 63-90, 2005.
- HIRSCHMAN, A. O. *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press, 1958.
- JACHSON, R. W.; MURRAY, A. T. Alternative input-output matrix updating formulations. *Economic Systems Research*, v. 16, n. 2, June 2004.
- LINDEN, J. A. VAN DER; DIETZENBACHER, E. The nature of changes in EU cost structure of production 1965-1985: An RAS approach. In: ARMSTRONG, H.; VICKERMAN, R (Eds.). *Convergence and divergence among European regions*. London, Pion, 1995. p. 124-139.
- LIU A. Sources of structural change and output growth of China's economy: 1987-1992. *Economics of Planning*, v. 31, p. 95-116, 1998.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. New Jersey, Prentice Hall, 1985.
- PORSCHE, A. A.; HADDAD, E. A.; RIBEIRO, E. P. *Estimando uma matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul – restante do Brasil*. NEREUS – Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo, 2003. (Texto para Discussão: 20-2003).
- PRATES, F. M. (Coord.). *As transformações em curso*. Minas do século XXI. v. 1: O Ponto de Partida, cap. 2. Belo Horizonte, 2002.
- RAMOS, R. L. O. Mudanças estruturais reais nas matrizes de insumo-produto Brasil: 1980/85. *Revista Política e Planejamento Econômico*, v. 26, n. 1, p. 93-118, 1996.
- RASMUSSEN. *Studies in intersectorial relations*. Holanda: North Holland, 1956.
- RODRIGUES, R. L.; PARRÉ, J. L.; MORETTO, A. C.; ALVES, A. F. Transformações na estrutura produtiva da economia paranaense nos anos 80 e 90. *Revista de Economia Aplicada*, v. 11, p. 73-93, 2007.

SESSO FILHO, U. A.; RODRIGUES, R. L.; MORETTO, A. C. Identificando modificações estruturais da economia brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS/ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 5., 2007, Recife. *Anais...* Recife: PIMES, 2007.

STONE, R. A. *Input-output accounts and national accounts*. Paris: Organization for European Economic Cooperation, 1961.

STONE, R. A.; BROWN, A. A. *computable model of economic growth, a programme for growth*. London: Chapman and Hall, 1962.

SYED, A. A. (1997). *Changes in the structure of the Canadian economy (1961-1966): an input-output analysis*. Statistics Canada, Structural Analysis Division, 1977. (Working Paper, 77-01-10).

TOH, M. H. The RAS approach in updating input ± output matrices: An instrumental variable interpretation and analysis of structural change. *Economic Systems Research*, v. 10, p. 63-78, 1998.

ZAKARIAS, G.; FRITZ, O.; kurzmann, R; STREICHER, G. Comparing regional structural change: an application of econometric input-output models. In: *Policy Modeling – International Conference*. Bruxelas, 2002. Disponível em: <http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2002/ecomod2002_papers.htm>. Acesso em: 13 jun. 2008.

Os autores agradecem o financiamento do CNPq e da FAPEMIG para a execução desta pesquisa. Esse trabalho é baseado na Dissertação de Mestrado defendida no Curso de Mestrado em Economia Aplicada da UFJF.

E-mail de contato dos autores:
 rmorelif@yahoo.com.br
 fernando.perobelli@ufjf.edu.br

Artigo recebido em novembro de 2008;
 aprovado em outubro de 2009.

Anexos

**Anexo 1_ Compatibilização dos setores econômicos do IBGE
nos setores deste trabalho**

Setores do IBGE	Setores do Trabalho
Agropecuária	Agropecuária (1)
Ind. Extr. Mineral	Extrativa Mineral (2)
	Minerais não metálicos (3)
	Ferro e Aço (4)
	Metais não ferrosos e outras metalurgias (5)
Ind. Transformação + SIUIP + Construção + Comunicações	Papel e celulose (6)
	Química (7)
	Alimentos e Bebidas (8)
	Têxtil e Vestuário (9)
	Outras Indústrias (10)
Comércio	
Aluguel	
Saúde e Educação	
Outros Serviços	Comércio e Serviços (11)
Serviços Domésticos	
Alojamento e Alimentação	
Financeiro	
Transporte e Armazenagem	Transporte (12)
Administração Pública	Serviços Públicos (13)

Fonte: Elaboração própria.

Anexo 2 _ Multiplicadores de produção para o ano de 1997

Região	Setor	Impactos em Unidades Monetárias		Distribuição Percentual do Impacto	
		Minas Gerais	Restante do Brasil	Minas Gerais	Restante do Brasil
Minas Gerais	Agropecuária	1,40	0,33	80,85	19,15
	Extrativa Mineral	1,48	0,27	84,55	15,45
	Minerais não metálicos	1,70	0,30	85,14	14,86
	Ferro e Aço	1,53	0,42	78,40	21,60
	Metais não ferrosos	1,52	0,43	77,83	22,17
	Papel e celulose	1,49	0,36	80,48	19,52
	Química	1,48	0,33	81,61	18,39
	Alimentos e Bebidas	1,58	0,34	82,14	17,86
	Têxtil e Vestuário	1,50	0,34	81,45	18,55
	Outras Indústrias	1,58	0,34	82,42	17,58
	Comércio e Serviços	1,25	0,12	91,31	8,69
	Transporte	1,59	0,35	81,79	18,21
	Serviços Públicos	1,34	0,18	88,34	11,66
Restante do Brasil	Agropecuária	0,04	1,57	2,51	97,49
	Extrativa Mineral	0,03	1,69	1,70	98,30
	Minerais não metálicos	0,03	2,06	1,64	98,36
	Ferro e Aço	0,08	1,95	3,84	96,16
	Metais não ferrosos	0,06	1,99	3,01	96,99
	Papel e celulose	0,04	1,90	2,04	97,96
	Química	0,04	1,87	1,87	98,13
	Alimentos e Bebidas	0,06	1,78	3,46	96,54
	Têxtil e Vestuário	0,05	1,79	2,95	97,05
	Outras Indústrias	0,04	1,86	2,16	97,84
	Comércio e Serviços	0,02	1,47	1,49	98,51
	Transporte	0,04	1,99	1,79	98,21
	Serviços Públicos	0,02	1,63	1,43	98,57

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: Multiplicadores obtidos com base no modelo aberto de Leontief.

Anexo 3 _ Multiplicadores de produção para o ano de 1998

Região	Setor	Impactos em Unidades Monetárias		Distribuição Percentual do Impacto	
		Minas Gerais	Restante do Brasil	Minas Gerais	Restante do Brasil
Minas Gerais	Agropecuária	1,40	0,35	80,25	19,75
	Extrativa Mineral	1,50	0,33	81,91	18,09
	Minerais não metálicos	1,69	0,33	83,48	16,52
	Ferro e Aço	1,51	0,46	76,77	23,23
	Metais não ferrosos	1,50	0,47	76,02	23,98
	Papel e celulose	1,47	0,40	78,49	21,51
	Química	1,47	0,36	80,44	19,56
	Alimentos e Bebidas	1,58	0,36	81,41	18,59
	Têxtil e Vestuário	1,48	0,37	80,13	19,87
	Outras Indústrias	1,56	0,38	80,55	19,45
	Comércio e Serviços	1,26	0,14	89,77	10,23
	Transporte	1,56	0,39	80,01	19,99
	Serviços Públicos	1,26	0,16	88,89	11,11
Restante do Brasil	Agropecuária	0,04	1,57	2,44	97,56
	Extrativa Mineral	0,03	1,87	1,72	98,28
	Minerais não metálicos	0,03	2,08	1,50	98,50
	Ferro e Aço	0,07	1,96	3,50	96,50
	Metais não ferrosos	0,06	2,01	2,73	97,27
	Papel e celulose	0,04	1,91	1,92	98,08
	Química	0,03	1,89	1,81	98,19
	Alimentos e Bébidas	0,06	1,79	3,36	96,64
	Têxtil e Vestuário	0,05	1,80	2,77	97,23
	Outras Indústrias	0,04	1,86	1,96	98,04
	Comércio e Serviços	0,02	1,49	1,41	98,59
	Transporte	0,03	2,03	1,69	98,31
	Serviços Públicos	0,02	1,57	1,25	98,75

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: Multiplicadores obtidos com base no modelo aberto de Leontief.

Anexo 4 _ Multiplicadores de produção para o ano de 1999

Região	Setor	Impactos em Unidades Monetárias		Distribuição Percentual do Impacto	
		Minas Gerais	Restante do Brasil	Minas Gerais	Restante do Brasil
Minas Gerais	Agropecuária	1,41	0,38	78,76	21,24
	Extrativa Mineral	1,48	0,40	78,83	21,17
	Minerais não metálicos	1,69	0,39	81,14	18,86
	Ferro e Aço	1,51	0,50	75,03	24,97
	Metais não ferrosos	1,51	0,52	74,36	25,64
	Papel e celulose	1,49	0,44	77,16	22,84
	Química	1,47	0,39	79,06	20,94
	Alimentos e Bebidas	1,60	0,40	79,87	20,13
	Têxtil e Vestuário	1,49	0,41	78,44	21,56
	Outras Indústrias	1,58	0,42	79,00	21,00
	Comércio e Serviços	1,30	0,18	87,58	12,42
	Transporte	1,59	0,45	77,81	22,19
	Serviços Públicos	1,26	0,17	87,98	12,02
Restante do Brasil	Agropecuária	0,04	1,63	2,48	97,52
	Extrativa Mineral	0,02	1,65	1,28	98,72
	Minerais não metálicos	0,03	2,12	1,37	98,63
	Ferro e Aço	0,07	1,99	3,22	96,78
	Metais não ferrosos	0,05	2,04	2,57	97,43
	Papel e celulose	0,04	1,94	1,88	98,12
	Química	0,03	1,89	1,62	98,38
	Alimentos e Bebidas	0,06	1,83	3,31	96,69
	Têxtil e Vestuário	0,05	1,81	2,73	97,27
	Outras Indústrias	0,04	1,88	1,87	98,13
	Comércio e Serviços	0,02	1,53	1,44	98,56
	Transporte	0,04	2,11	1,67	98,33
	Serviços Públicos	0,02	1,59	1,27	98,73

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: Multiplicadores obtidos com base no modelo aberto de Leontief.

Anexo 5 _ Multiplicadores de produção para o ano de 2000

Região	Setor	Impactos em Unidades Monetárias		Distribuição Percentual do Impacto	
		Minas Gerais	Restante do Brasil	Minas Gerais	Restante do Brasil
Minas Gerais	Agropecuária	1,43	0,41	77,90	22,10
	Extrativa Mineral	1,47	0,37	79,86	20,14
	Minerais não metálicos	1,73	0,41	80,96	19,04
	Ferro e Aço	1,55	0,52	74,96	25,04
	Metais não ferrosos	1,56	0,53	74,45	25,55
	Papel e celulose	1,55	0,43	78,44	21,56
	Química	1,51	0,41	78,51	21,49
	Alimentos e Bebidas	1,64	0,43	79,04	20,96
	Têxtil e Vestuário	1,53	0,44	77,58	22,42
	Outras Indústrias	1,63	0,43	79,04	20,96
	Comércio e Serviços	1,37	0,21	86,43	13,57
	Transporte	1,64	0,47	77,53	22,47
	Serviços Públicos	1,31	0,18	87,77	12,23
Restante do Brasil	Agropecuária	0,04	1,65	2,53	97,47
	Extrativa Mineral	0,02	1,55	1,27	98,73
	Minerais não metálicos	0,03	2,15	1,51	98,49
	Ferro e Aço	0,07	2,02	3,47	96,53
	Metais não ferrosos	0,06	2,09	2,82	97,18
	Papel e celulose	0,04	1,99	2,08	97,92
	Química	0,03	1,91	1,62	98,38
	Alimentos e Bébidas	0,07	1,87	3,42	96,58
	Têxtil e Vestuário	0,06	1,86	2,96	97,04
	Outras Indústrias	0,04	1,93	2,08	97,92
	Comércio e Serviços	0,03	1,59	1,70	98,30
	Transporte	0,04	2,09	1,75	98,25
	Serviços Públicos	0,02	1,58	1,41	98,59

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: Multiplicadores obtidos com base no modelo aberto de Leontief.

Anexo 6 _ Multiplicadores de produção para o ano de 2001

Região	Setor	Impactos em Unidades Monetárias		Distribuição Percentual do Impacto	
		Minas Gerais	Restante do Brasil	Minas Gerais	Restante do Brasil
Minas Gerais	Agropecuária	1,41	0,46	75,54	24,46
	Extrativa Mineral	1,44	0,40	78,17	21,83
	Minerais não metálicos	1,74	0,45	79,28	20,72
	Ferro e Aço	1,54	0,57	73,17	26,83
	Metais não ferrosos	1,55	0,58	72,93	27,07
	Papel e celulose	1,56	0,44	78,04	21,96
	Química	1,50	0,44	77,24	22,76
	Alimentos e Bebidas	1,61	0,49	76,53	23,47
	Têxtil e Vestuário	1,53	0,47	76,68	23,32
	Outras Indústrias	1,64	0,46	78,06	21,94
	Comércio e Serviços	1,37	0,22	86,35	13,65
	Transporte	1,66	0,50	76,97	23,03
	Serviços Públicos	1,34	0,20	87,02	12,98
	Agropecuária	0,04	1,63	2,12	97,88
Restante do Brasil	Extrativa Mineral	0,02	1,57	1,14	98,86
	Minerais não metálicos	0,03	2,19	1,36	98,64
	Ferro e Aço	0,07	2,05	3,14	96,86
	Metais não ferrosos	0,06	2,12	2,63	97,37
	Papel e celulose	0,04	2,01	1,97	98,03
	Química	0,03	1,93	1,47	98,53
	Alimentos e Bebidas	0,06	1,88	2,87	97,13
	Têxtil e Vestuário	0,05	1,88	2,79	97,21
	Outras Indústrias	0,04	1,95	1,93	98,07
	Comércio e Serviços	0,03	1,60	1,59	98,41
	Transporte	0,04	2,14	1,67	98,33
	Serviços Públicos	0,02	1,59	1,33	98,67

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: Multiplicadores obtidos com base no modelo aberto de Leontief.

Anexo 7 _ Multiplicadores de produção para o ano de 2002

Região	Setor	Impactos em Unidades Monetárias		Distribuição Percentual do Impacto	
		Minas Gerais	Restante do Brasil	Minas Gerais	Restante do Brasil
Minas Gerais	Agropecuária	1,41	0,47	75,01	24,99
	Extrativa Mineral	1,42	0,44	76,24	23,76
	Minerais não metálicos	1,72	0,50	77,59	22,41
	Ferro e Aço	1,52	0,61	71,37	28,63
	Metais não ferrosos	1,54	0,62	71,30	28,70
	Papel e celulose	1,56	0,46	77,13	22,87
	Química	1,50	0,47	76,14	23,86
	Alimentos e Bebidas	1,60	0,52	75,55	24,45
	Têxtil e Vestuário	1,53	0,49	75,64	24,36
	Outras Indústrias	1,64	0,49	76,88	23,12
	Comércio e Serviços	1,38	0,24	84,17	14,83
	Transporte	1,63	0,51	76,33	23,67
	Serviços Públicos	1,37	0,23	85,47	14,53
	Agropecuária	0,03	1,63	2,05	97,95
Restante do Brasil	Extrativa Mineral	0,02	1,57	1,01	98,99
	Minerais não metálicos	0,03	2,22	1,25	98,75
	Ferro e Aço	0,06	2,08	2,75	97,25
	Metais não ferrosos	0,05	2,16	2,37	97,63
	Papel e celulose	0,04	2,04	1,90	98,10
	Química	0,03	1,95	1,38	98,62
	Alimentos e Bébidas	0,05	1,90	2,78	97,22
	Têxtil e Vestuário	0,05	1,92	2,77	97,23
	Outras Indústrias	0,04	1,99	1,82	98,18
	Comércio e Serviços	0,03	1,63	1,55	98,45
	Transporte	0,03	2,12	1,56	98,44
	Serviços Públicos	0,02	1,64	1,32	98,68

Fonte: Com base nos dados da pesquisa.

Nota: Multiplicadores obtidos com base no modelo aberto de Leontief.

