



**MATRIZ INTER-REGIONAL DE
INSUMO-PRODUTO MINAS
GERAIS / RESTO DO BRASIL**

Eduardo A. Haddad
Edson P. Domingues

TD Nereus 17-2003

São Paulo
2003

Matriz Inter-regional de Insumo-Produto Minas Gerais / Resto do Brasil

Eduardo A. Haddad*
Edson P. Domingues[^]

ABSTRACT: Este trabalho tem como objetivo estimar uma matriz inter-regional de insumo-produto que divide a economia brasileira em duas regiões: Estado de Minas Gerais e Resto do Brasil. Partindo de uma metodologia padrão de insumo-produto uma inovação é feita no sentido de absorver novas informações sobre o fluxo comercial inter-regional. Dessa forma duas estimativas são produzidas: a primeira baseada na metodologia 'tradicional' e a segunda adaptando informações sobre fluxos inter-regionais. Uma comparação inicial entre os dois resultados indica que a metodologia tradicional (QL) pode viesar de maneira importante os fluxos inter-regionais. A metodologia aqui desenvolvida permite sua aplicação a outros Estados e divisões regionais da economia brasileira, uma vez que utiliza dados regionais e nacionais atualmente disponibilizados por agências oficiais de estatística.

I. Introdução e base de dados

O objetivo deste trabalho é estimar uma matriz inter-regional de insumo-produto que divide a economia brasileira duas regiões: Estado de Minas Gerais e Resto do Brasil. As duas principais fontes de dados utilizadas são as matrizes nacionais de insumo-produto (IBGE, 1997). Outra fonte de informação é a Balança Comercial Interestadual de 1997 (CONFAZ, 1999). A utilização dessas informações é descrita no decorrer deste trabalho.

Para a regionalização das matrizes de insumo-produto foram utilizados os dados setoriais de VBP e VA para o Brasil e Minas Gerais. Como se pretende proceder a regionalização dividindo-se a economia brasileira em duas regiões (estado de Minas Gerais (MG) e Resto do Brasil (RB)), os dados para RB são obtidos da diferença entre o dado nacional e o do estado de Minas Gerais. Os quadros 2 e 3 do Anexo trazem os dados obtidos para essas duas regiões da economia brasileira, assim como o total nacional.

* Professor, FEA, Universidade de Sao Paulo, e REAL, Universidade de Illinois

[^] Doutorando em Economia, FEA, Universidade de Sao Paulo, Visiting Scholar, REAL, Universidade de Illinois. **Bolsista da CAPES – Brasília/Brasil.** O autor agradece o apoio da Fundação Fulbright. (e-mail: epdomin@usp.br)

II. Metodologia de Regionalização

II-1. Regionalização da matriz de coeficientes técnicos e demanda final

A metodologia de regionalização seguiu o procedimento desenvolvido em Haddad e Hewings (1998) e Haddad (1999)¹, explicitado em Hulu e Hewings (1993) e Miler e Blair (1985). Essa metodologia também foi aplicada por Stern (1992) na regionalização da matriz de insumo-produto de 1985 para o Estado de Minas Gerais, com algumas limitações. Posteriormente os resultados obtidos foram comparados com os dados da balança comercial interestadual (Confaz, 1997), e um novo procedimento para se incluir estas informações adicionais foi adotado gerando um segundo grupo de estimativas. A importância da metodologia utilizada neste trabalho é seu caráter genérico, uma vez que ela pode ser replicada na regionalização das matrizes nacionais de insumo-produto para outros estados brasileiros, dado que utiliza informações atualmente disponibilizadas para todos os estados da Federação (Contas Regionais, PIA, Censo Agropecuário, do IBGE, e Balança Comercial Interestadual, do CONFAZ).

A hipótese inicial para regionalização da matriz de insumo-produto é que as tecnologias setoriais nacionais e regionais são idênticas. Dessa forma os setores nas duas regiões especificadas (Estado de Minas Gerais e Resto do Brasil) utilizam a mesma receita de produção, isto é, apresentam os mesmos coeficientes de requisitos técnicos do respectivo setor nacional. Assim sendo, sob esta hipótese:

$$a_{ij} = a_{ij}^l = r_{ij} + m_{ij} \quad (1)$$

onde a_{ij} e a_{ij}^l são os coeficientes de requisitos técnicos nacional e regional do insumo (setor) i utilizado pelo setor j , e podem ser decompostos de acordo com a origem do

¹ Nos trabalhos de Haddad e Hewings (1998) e Haddad (1999) esta metodologia foi aplicada como primeiro estágio de estimação de um processo mais intensivo em informações pois os autores também dispunham de dados censitários (Censo 1985) para regionalização da matriz de insumo-produto. Devido a mudanças de metodologia o IBGE deixou de realizar pesquisas como o Censo Econômico de 1985 e passou a fornecer informações regionais parciais (e.g. Contas Regionais e PIA).

insumo utilizado pelo setor i , seja ele proveniente da própria região (r) ou de fora dela (m). Como a economia foi dividida em duas regiões, quatro matrizes de coeficientes serão estimadas, duas de coeficientes intra-regionais (r_{ij}) e duas de coeficientes inter-regionais (m_{ij}). Esquemáticamente, a regionalização formará o seguinte bloco de matrizes, para as regiões r e R :

Quadro 1: Primeiro estágio de estimação,
Fluxos intra e inter-regionais das duas regiões

(r,r)	(r,R)	Soma das linhas
(R,r)	(R,R)	Soma das linhas
Soma das colunas	Soma das colunas	

O passo seguinte foi escolher um estimador apropriado para r_{ij} . A literatura em economia regional apresenta numerosas contribuições quanto a este problema, e um resumo de várias abordagens encontra-se em Miler e Blair (1985). Hulu e Hewings (1993) consideram que existe pouca evidência empírica quanto ao melhor método de estimação e empregam uma metodologia considerada parcimoniosa, partindo de estimativas de quocientes locacionais simples. A mesma metodologia será aplicada neste trabalho, com a diferença da etapa de ajuste para dados disponibilizados sobre comércio inter-regional.

A metodologia de estimação por quocientes locacionais (QL) estabelece uma relação direta entre os coeficientes r_{ij} e m_{ij} da seguinte forma:

$$\text{Se } QL_i^l \geq 1 \Rightarrow r_{ij} = a_{ij} \Rightarrow m_{ij} = 0 \quad (2)$$

$$\text{Se } QL_i^l < 1 \Rightarrow r_{ij} = QL_i^l a_{ij} \Rightarrow m_{ij} = (1 - QL_i^l) a_{ij} \quad (3)$$

$$\text{onde } QL_i^l = \frac{X_i^l / \sum_i X_i^l}{X_i^N / \sum_i X_i^N} \quad (4)$$

para $l = r$ (estado de Minas Gerais), R (Resto do Brasil). O quociente locacional QL_i^l mede a concentração do setor i na região l em relação à concentração na economia nacional; X_i^l e X_i^N são os valores da produção do setor i na região l e na economia nacional. Dessa forma, se $QL_i^l > 1$, então o setor i é mais concentrado na região l que na economia nacional, e dessa forma supõe-se que ele é capaz de satisfazer os requisitos de insumo dos outros setores na sua região. Se $QL_i^l < 1$, então a região necessita importar o insumo i para satisfazer os requisitos deste insumo na região, sendo que $QL_i^l a_{ij}$ do consumo intermediário é produzido na própria região, e $(1 - QL_i^l)a_{ij}$ é importado da outra região.

Os dados para o cálculo de QL_i^l foram obtidos do IBGE e PIA, como descrito na seção anterior, assim como a matriz de coeficientes técnicos (a_{ij}). A partir de (2) e (3) são calculados os componentes da matriz intra-regional para Minas Gerais ($r \times r$) e os componentes inter-regionais ($R \times r$); da estimação da matriz intra-regional para o Resto do Brasil ($R \times R$) são obtidos os componentes da respectiva matriz inter-regional ($r \times R$). As quatro matrizes estimadas têm dimensão 42×42 , e seus elementos são coeficientes que posteriormente foram convertidos em fluxos a partir dos valores estimados de produção dos setores em cada uma das regiões.

Além do consumo intermediário dos setores, a demanda final também foi inicialmente regionalizada seguindo a metodologia de quocientes locais, utilizando como comparação a demanda final nacional. O passo inicial foi agregar os componentes da demanda final (Formação Bruta de Capital Fixo, Variação de Estoques, Consumo das Famílias, Exportações e Consumo da Administração Pública) por setor, dado que as tabelas das Contas Nacionais do IBGE trazem essa informação especificada por bem.

Essa agregação seguiu o procedimento tradicional, utilizando a matriz de *market-share* das atividades (Ramos, 1997). Dessa forma foram obtidos os vetores setoriais desses componentes da demanda final.

As exportações de Minas Gerais foram obtidas do Ministério da Fazenda, e por resíduo as exportações do Resto do Brasil, dado o total nacional. A abertura nos gastos do Governo seguiu as proporções dos gastos das três esferas de governo (federal, estadual e municipal) nas duas regiões no ano de 1995 (IBGE, 1998).

Os componentes regionalizados da demanda final representam o Consumo das Famílias, Formação Bruta de Capital Fixo e Variação de Estoques. Para o primeiro item o consumo setorial total foi dividido entre Minas Gerais e Resto do Brasil pela participação do PIB do estado de Minas Gerais no PIB nacional, assim como para o Resto do Brasil. Os dois vetores obtidos foram, a seguir, regionalizados por quocientes locacionais de acordo com esse resultado e a estrutura da demanda final total do Brasil. Dada a demanda total nacional pelas vendas do setor i , DT_i^N , e o consumo das famílias da região l pelos bens do setor i , C_i^l , o quociente locacional do consumo na região l , QLC_i^l , é dado

$$\text{por: } a_{il}^c = r_{il}^c + m_{il}^c \quad (5)$$

$$\text{Se } QLC_i^l \geq 1 \Rightarrow r_{il}^c = a_{il}^c \Rightarrow m_{il}^c = 0$$

$$\text{Se } QLC_i^l < 1 \Rightarrow r_{il}^c = QLC_i^l a_{il}^c \Rightarrow m_{il}^c = (1 - QLC_i^l) a_{il}^c$$

$$\text{onde } QLC_i^l = \frac{C_i^l / \sum_i C_i^l}{DT_i^N / \sum_i DT_i^N} \quad (6)$$

$$a_{il}^c = \frac{C_i^l}{\sum_i C_i^l} \quad (7)$$

para $i = 1, \dots, n$ e $l = r$ (estado de Minas Gerais) ou R (Resto do Brasil).

A hipótese nessa especificação é que se o consumo das famílias do bem produzido pelo setor i na região l é mais concentrado que a demanda final nacional pelo bem produzido pelo setor i ($QLC_i^l \geq 1$), então todo o consumo na região l do setor i é atendido pelo setor da própria região. Se o consumo das famílias do bem produzido pelo setor i na região l é menos concentrado que a demanda final nacional pelo bem produzido pelo setor i ($QLC_i^l < 1$), então parte do consumo na região l do setor i é atendido pelo setor da própria região, $QLC_i^l C_i^l$, e parte é importada da outra região, $(1 - QLC_i^l) C_i^l$. Dessa forma obtêm-se os quatro vetores de consumo das famílias nas regiões r e R : C^{rr} , C^{rR} , C^{Rr} e C^{RR} .

Para a Formação Bruta de Capital Fixo (*FBCF*) a abertura inicial foi feita a partir do investimento total em Minas Gerais obtido da PIA, e por resíduo para o Resto do Brasil, dado o total nacional reportado pelo IBGE. A distribuição setorial nas duas regiões seguiu a estrutura nacional, de forma a manter a unidade padrão de formação de capital.

A regionalização dos dois vetores obtidos foi feita da mesma maneira que o Consumo das Famílias, calculando quocientes locacionais para *FBCF* em cada região e utilizando a mesma regra explicitada acima. Dessa forma, obtêm-se os quatro vetores de *FBCF*, dois intra-regionais, K^{rr} e K^{RR} , e dois inter-regionais, K^{rR} e K^{Rr} . Os vetores representando o total de impostos diretos (*TAX*) e importações (*M*) setoriais nas duas regiões foram obtidos pela proporção simples do VBP do setor no VBP nacional.

Dessa forma foram obtidos a demanda final regionalizada e os quatro blocos de relações setoriais, formando a estimativa inicial da matriz inter-regional (quadro 2).

Quadro 2: Matriz Inter-regional
Estado de Minas Gerais / Resto do Brasil

	Dimensão	Demanda Intermediária		Demanda Final				Demanda Total		
				Consumo das Famílias		FBCF			Governo	Exportações
		<u>42</u>	<u>42</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>6</u>	<u>1</u>	1
Vendas	<u>42</u>	A^{rr}	A^{rR}	C^{rr}	C^{rR}	K^{rr}	K^{rR}	G^r	X^r	DT^r
	<u>42</u>	A^{Rr}	A^{RR}	C^{Rr}	C^{RR}	K^{Rr}	K^{RR}	G^R	X^R	DT^R
Importações	<u>1</u>	M^r	M^R							
Valor adicionado	<u>1</u>	VA^r	VA^R							
Produção Total	<u>1</u>	VBP^r	VBP^R							

A matriz A^{rr} representa o consumo intermediário intra-regional em Minas Gerais, e A^{RR} no Resto do Brasil, enquanto A^{Rr} e A^{RR} representam os coeficientes de consumo intermediário inter-regional. Essas quatro matrizes têm dimensão 42x42. Os vetores C^{rr} e C^{Rr} são de dimensão 42x1 e representam o consumo das famílias de Minas Gerais dos setores de Minas Gerais e dos setores do Resto do Brasil respectivamente, o mesmo para as famílias no Resto do Brasil (C^{rR} e C^{RR}). A FBCF tem a mesma decomposição: em Minas Gerais dos setores de Minas Gerais (K^{rr}) e dos setores do Resto do Brasil (K^{rR}); no Resto do Brasil de setores de Minas Gerais (K^{Rr}) e da própria região (K^{RR}). Os dados para Governo estão divididos em seis vetores, de dimensão 1x42, representando os gastos das três esferas de governo (Municipal, Estadual e Federal) nas duas regiões.

II-2. Ajuste para dados de fluxos inter-regionais

A estimativa por quocientes locacionais permite uma comparação com as informações sobre o comércio interestadual de Minas Gerais (Confaz, 1999). Essas informações referem-se ao ano de 1997, e para que uma comparação pudesse ser feita foi calculado o coeficiente entre os totais de exportação e importação inter-regionais e o VA em Minas Gerais nesse ano. Aplicando esses percentuais para o VA de Minas Gerais em 1996 obtêm-se uma estimativa dos fluxos inter-regionais para esse ano.³

No sistema inter-regional estimado (quadro 2) a mesma informação pode ser obtida. O quadro 3 compara os resultados obtidos da matriz estimada e do Confaz.

Quadro 3:
Fluxos comerciais Inter-regionais – Comparação de Estimativas (1996)

		Minas Gerais		Resto do Brasil	
		R\$ bi	% VA	R\$ bi	% VA
Confaz	Exportações	40,611	56.63%	39,047	5.91%
	Importações	39,047	54.45%	40,611	6.15%
	Saldo	1,563	2.18%	-1,563	-0.24%
Quociente Locacional	Exportações	63,352	88.34%	28,645	4.34%
	Importações	28,645	39.94%	63,352	9.59%
	Saldo	34,707	48.39%	-34,707	-5.26%

A diferença entre as duas estimativas é substancial. O método de quocientes locacionais parece superestimar de maneira importante os fluxos comerciais inter-regionais. Numa tentativa de obter estimativas mais próximas do resultado do Confaz, um método *ad hoc* foi utilizado para rebalancear os totais das matrizes, como será descrito a seguir.

As seis matrizes do quadro 4, estimadas por quociente locacional, serão modificadas neste procedimento de ajuste. O sentido dessa mudança está indicado pelas setas do quadro, mostrando a transferência de valor dos fluxos intra-regionais para inter-regionais.

³ A hipótese implícita é que essa relação não se alterou entre 1997 e 1996, o que pode ser considerado razoável dado o ambiente macroeconômico relativamente estável nesses anos.

Quadro 4:
Alterações nas matrizes de fluxo Inter/Intra Regional

	Consumo Intermediário		Consumo das Famílias		FBCF	
Dim.	<u>42</u>	<u>42</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
<u>42</u>	A^{rr}	A^{rR}	C^{rr}	C^{rR}	K^{rr}	K^{rR}
<u>42</u>	A^{Rr} ↓	A^{RR} ↑	C^{Rr} ↓	C^{RR} ↑	K^{Rr} ↓	K^{RR} ↑

Sendo $A_{\bullet\bullet}^{rr}$, $A_{\bullet\bullet}^{rR}$, ..., $K_{\bullet\bullet}^{RR}$ a soma dos elementos das respectivas matrizes/vetores do quadro, estimados por quocientes locacionais, por definição tem-se que:

$$\text{Exportações Minas Gerais} = \text{Importações Resto do Brasil} = A_{\bullet\bullet}^{rR} + C_{\bullet\bullet}^{rR} + K_{\bullet\bullet}^{rR} \quad (8)$$

$$\text{Importações Minas Gerais} = \text{Exportações Resto do Brasil} = A_{\bullet\bullet}^{Rr} + C_{\bullet\bullet}^{Rr} + K_{\bullet\bullet}^{Rr} \quad (9)$$

Sendo CZ_1 o total das exportações (importações) de Minas Gerais (Resto do Brasil) e CZ_2 o total das importações (exportações) de Minas Gerais (Resto do Brasil) obtidas do CONFAZ, os dados mostraram que:

$$A_{\bullet\bullet}^{rR} + C_{\bullet\bullet}^{rR} + K_{\bullet\bullet}^{rR} < CZ_1 \quad (10)$$

$$A_{\bullet\bullet}^{Rr} + C_{\bullet\bullet}^{Rr} + K_{\bullet\bullet}^{Rr} < CZ_2 \quad (11)$$

Logo as diferenças nas estimativas são

$$D_1 = CZ_1 - (A_{\bullet\bullet}^{rR} + C_{\bullet\bullet}^{rR} + K_{\bullet\bullet}^{rR}) \quad (12)$$

$$D_2 = CZ_2 - (A_{\bullet\bullet}^{Rr} + C_{\bullet\bullet}^{Rr} + K_{\bullet\bullet}^{Rr}) \quad (13)$$

Estas diferenças foram realocadas proporcionalmente das matrizes intra-regionais para as matrizes inter-regionais da seguinte forma:

$$(Z)_{\bullet\bullet}^{RR*} = (Z)_{\bullet\bullet}^{RR} - \frac{D_1}{(Z)_{\bullet\bullet}^{rR} / (A_{\bullet\bullet}^{rR} + C_{\bullet\bullet}^{rR} + K_{\bullet\bullet}^{rR})} \quad (14)$$

$$(Z)_{\bullet\bullet}^{rR*} = (Z)_{\bullet\bullet}^{rR} + \frac{D_1}{(Z)_{\bullet\bullet}^{rR} / (A_{\bullet\bullet}^{rR} + C_{\bullet\bullet}^{rR} + K_{\bullet\bullet}^{rR})} \quad (15)$$

$$(Z)_{\bullet\bullet}^{rr*} = (Z)_{\bullet\bullet}^{rr} - \frac{D_2}{(Z)_{\bullet\bullet}^{Rr} / (A_{\bullet\bullet}^{Rr} + C_{\bullet\bullet}^{Rr} + K_{\bullet\bullet}^{Rr})} \quad (16)$$

$$(Z)_{\bullet\bullet}^{Rr*} = (Z)_{\bullet\bullet}^{Rr} + \frac{D_2}{(Z)_{\bullet\bullet}^{Rr} / (A_{\bullet\bullet}^{Rr} + C_{\bullet\bullet}^{Rr} + K_{\bullet\bullet}^{Rr})} \quad (17)$$

para $Z = A, C, K$. Ou seja, para as matrizes A as equações (14) e (15) determinam a transferência de uma parte de D_1 da matriz intra-regional para a matriz inter-regional do Resto do Brasil, enquanto (16) e (17) estabelecem o mesmo com D_2 para Minas Gerais. Este processo é repetido para os vetores de consumo e formação bruta de capital fixo.

O mecanismo estabelecido acima preserva o total nacional do consumo intermediário e da demanda final, já que não há alteração na soma desses componentes:

$$A_{\bullet\bullet}^{rr} + A_{\bullet\bullet}^{rR} + A_{\bullet\bullet}^{Rr} + A_{\bullet\bullet}^{RR} = A_{\bullet\bullet}^{rr*} + A_{\bullet\bullet}^{rR*} + A_{\bullet\bullet}^{Rr*} + A_{\bullet\bullet}^{RR*} \quad (18)$$

$$C_{\bullet\bullet}^{rr} + C_{\bullet\bullet}^{rR} + C_{\bullet\bullet}^{Rr} + C_{\bullet\bullet}^{RR} + K_{\bullet\bullet}^{rr} + K_{\bullet\bullet}^{rR} + K_{\bullet\bullet}^{Rr} + K_{\bullet\bullet}^{RR} = C_{\bullet\bullet}^{rr*} + C_{\bullet\bullet}^{rR*} + C_{\bullet\bullet}^{Rr*} + C_{\bullet\bullet}^{RR*} + K_{\bullet\bullet}^{rr*} + K_{\bullet\bullet}^{rR*} + K_{\bullet\bullet}^{Rr*} + K_{\bullet\bullet}^{RR*} \quad (19)$$

Os novos totais estão calculados de forma a se obter CZ_1 e CZ_2 , correspondentes aos dados de comércio inter-regional do Confaz:

$$CZ_1 = A_{\bullet\bullet}^{rR*} + C_{\bullet\bullet}^{rR*} + K_{\bullet\bullet}^{rR*} \quad (20)$$

$$CZ_2 = A_{\bullet\bullet}^{Rr*} + C_{\bullet\bullet}^{Rr*} + K_{\bullet\bullet}^{Rr*} \quad (21)$$

Portanto foram obtidos novos totais para os fluxos inter e intra-regionais de consumo intermediário, consumo das famílias e formação bruta de capital fixo no sistema inter-

regional Minas Gerais/Resto do Brasil, mas resta a questão de como esses novos totais devem ser distribuídos pelos elementos de cada matriz ou vetor. Algum critério deve ser estabelecido para completar a nova estimativa do sistema. No caso das matrizes intra-regionais (A^{rr*} , A^{RR*} , C^{rr*} , C^{RR*} , K^{rr*} e K^{RR*}) o procedimento natural é seguir a ponderação das respectivas matrizes originais. Se o mesmo fosse feito com as matrizes inter-regionais, os elementos nulos (decorrentes de (2), (3), (6) e (7) por quocientes locais) permaneceriam. Essa implicação da metodologia de quocientes locais é pouco realista e uma das prováveis razões de se subestimar os fluxos inter-regionais. Por essa razão optou-se por distribuir os novos totais das matrizes inter-regionais de acordo com a estrutura da matriz intra-regional respectiva, pelo lado da demanda.⁴ Dessa forma:

$$(Z)_{ij}^{Rr*} = \frac{(Z)_{ij}^{rr}}{(Z)_{\bullet\bullet}^{rr}} \left((Z)_{\bullet\bullet}^{Rr*} - (Z)_{\bullet\bullet}^{Rr} \right) + (Z)_{ij}^{Rr} \quad (22)$$

$$(Z)_{ij}^{rR*} = \frac{(Z)_{ij}^{RR}}{(Z)_{\bullet\bullet}^{RR}} \left((Z)_{\bullet\bullet}^{rR*} - (Z)_{\bullet\bullet}^{rR} \right) + (Z)_{ij}^{rR} \quad (23)$$

para $Z = A, C, K$.

A vantagem desse procedimento é obter matrizes inter-regionais sem elementos nulos e consistente com o fluxo inter-regional e os totais nacionais. Obviamente este procedimento resulta (como na primeira estimação por quocientes locais) em somas de linhas e colunas não-ajustadas, e é necessário aplicar algum tipo de metodologia de ajuste bi-proporcional. Deve ser destacado, contudo, que agora se parte de uma estrutura ajustada para um padrão de comércio inter-regional, e dessa forma obtêm-se um sistema diferente daquele que seria obtido se o ponto de partida fosse as estimativas de quociente local.

Dessa forma obteve-se dois conjuntos de dados consistentes com os totais nacionais. O primeiro deles é formado pelas matrizes obtidas diretamente da aplicação de quocientes locais.

⁴ A metodologia de ajuste para os dados de comércio inter-regional também seguiu o “lado da demanda” pois os totais foram transferidos por coluna, considerando os blocos de matrizes do quadro 4. O ajuste poderia ter sido efetuado pelo “lado da oferta” transferindo as diferenças pelas linhas das matrizes desse quadro.

II-3. Ajuste bi-proporcional para consistência setorial

Tanto nas matrizes estimadas por quocientes locais como nas ajustadas para o comércio inter-regional, um passo necessário foi a aplicação da técnica bi-proporcional RAS.⁵ O objetivo dessa técnica é obter matrizes que satisfazem somas predeterminadas nas linhas e colunas.. Dado uma matriz original $Q(i,j)$, de dimensão $r \times c$, e vetores-alvo de totais nas linhas $R(i)$, tamanho r , e totais nas colunas $C(j)$, tamanho c , o RAS tenta encontrar uma nova matriz $B(i,j)$ similar a $Q(i,j)$ tal que:

$$\sum_i B(i, j) = C(j) \quad j = 1, \dots, c \quad (24)$$

$$\sum_j B(i, j) = R(i) \quad i = 1, \dots, r \quad (25)$$

A nova matriz $B(i, j)$ é relacionada à original $Q(i, j)$ através de:

$$B(i, j) = rm(i).cm(j).Q(i, j) \quad i = 1, \dots, r \quad j = 1, \dots, c \quad (26)$$

onde $rm(i)$ é o vetor de multiplicadores nas linhas e $cm(j)$ é o vetor de multiplicadores das colunas.

Além do resultado final obtido com a técnica RAS é importante observar o resultado dos vetores $rm(i)$ e $cm(j)$, para perceber o tamanho do ajuste necessário para se obter a matriz $B(i,j)$ a partir de $A(i,j)$.⁶

⁵ Sobre essa técnica ver Bacharach (1970), Hewings (1977), Hulu e Hewings (1993) e McDougall (1999). Para facilitar a exposição e não confundir com o ajuste para os dados de comércio inter-regional esta descrição sobre RAS foi colocado no final do item II, mas a sua utilização precedeu esse ajuste.

Esquemáticamente a metodologia utilizada seguiu os seguintes passos: Quociente locacional + RAS = Primeira estimativa (QL). Primeira Estimativa+Ajuste Inter-Regional+RAS=Segunda Estimativa(AJ).

⁶ O procedimento RAS utilizado neste trabalho produz a matriz ajustada e esses diagnósticos, e está contido no aplicativo DAGG, disponibilizado pela *Monash University* (www.monash.edu.au/policy/gpmark.htm).

A aplicação do procedimento RAS foi efetuada na matriz inter-regional de consumo intermediário, dados os totais da demanda final (DF), demanda total (DT), valor bruto da produção (VBP), valor adicionado (VA), impostos diretos (TAX) e importações (M), por setor e região, estimados anteriormente. Os vetores-alvo para o procedimento RAS, CI (consumo intermediário total por setor e região) e DI (demanda intermediária total por setor e região), são obtidos das relações de insumo-produto:

$$\begin{aligned} CI_j^l &= VBP_j^l - VA_j^l - TAX_j^l - M_j^l \\ DI_i^l &= DT_i^l - DF_i^l \end{aligned} \quad (27)$$

para $l = r \text{ e } R, j = 1, \dots, 42, i = 1, \dots, 42$

Os vetores CI e DI obtidos em (27) têm dimensão 1×84 e 84×1 respectivamente. A matriz a ser ajustada corresponde à matriz-bloco do consumo intermediário nas duas regiões. Esses vetores alvo são os mesmos tanto para as matrizes obtidas diretamente por quocientes locais (A^{rr}, A^{rR}, A^{Rr} e A^{RR}) como para as matrizes ajustadas ($A^{rr*}, A^{rR*}, A^{Rr*}$ e A^{RR*}). A matriz-bloco formada para cada um desses casos, A e A^* respectivamente, tem dimensão 84×84 :

$$A = \begin{bmatrix} A^{rr} & A^{rR} \\ A^{Rr} & A^{RR} \end{bmatrix} \quad A^* = \begin{bmatrix} A^{rr*} & A^{rR*} \\ A^{Rr*} & A^{RR*} \end{bmatrix} \quad (28)$$

Aplicado o procedimento RAS nas matrizes A e A^* com os vetores-alvo CI_i^l e DI_j^l obtêm-se novas matrizes semelhantes às originais, cujos totais (soma das linhas e colunas) estão próximos aos dois vetores-alvo. O erro remanescente nas linhas e colunas em relação aos vetores-alvo foi inferior a 1% na maioria dos setores, e os valores obtidos para $rm(i)$ e $cm(i)$ indicam um bom ajuste. O estágio seguinte de ajuste consistiu em distribuir os erros da soma nas colunas para os componentes da matriz do consumo intermediário proporcionalmente, e por resíduo o Consumo das Famílias foi obtido dado a Demanda Total (DT_i^l). Em seguida um ajuste final foi feito nos componentes intra-

regionais e inter-regionais do consumo das famílias na matriz A^* para se obter o valor do fluxo de comércio inter-regional estimado inicialmente, CZ_1 e CZ_2 , e assegurar que a agregação da matriz de consumo intermediário inter-regional resultasse na matriz nacional.⁷

III. Avaliação dos Resultados

Os dois conjuntos de matrizes inter-regionais são consistentes com os totais nacionais do VBP e VA. O quadro abaixo traz um resumo dos dois sistemas obtidos.

Quadro 5: Matriz Inter-regional
Minas Gerais/Resto do Brasil, 1996 – R\$ bilhões

		Vendas Intermediárias		Demanda Final	
		Minas Gerais	Resto do Brasil	Minas Gerais	Resto do Brasil
QL	MG	35,791	45,034	52,966	18,318
	RB	10,466	455,375	18,179	642,562
Ajustada	MG	30,422	24,454	52,470	16,157
	RB	17,833	441,601	21,213	686,902

Hewings *et al.* (1999) descrevem uma série de decomposições que podem ser aplicados a sistemas de insumo-produto capazes de revelar a estrutura de ligações externas e internas. Para o caso de um sistema de duas regiões como o estimado, os insumos diretos podem ser representados pelo seguinte bloco de matrizes ⁸:

$$A = \begin{bmatrix} A_{rr} & A_{rR} \\ A_{Rr} & A_{RR} \end{bmatrix} \quad (29)$$

⁷ Ou seja, $A_{ij}^{rr*} + A_{ij}^{rR*} + A_{ij}^{Rr*} + A_{ij}^{RR*} = A_{ij}^N$ onde A_{ij}^N é a matriz dos fluxos de consumo intermediário nacional (42x42). Essa condição também é atendida pelas matrizes estimadas por quociente locacional.

⁸ Aqui a notação segue a utilizada em Hewings *et al.* (1999) e na maioria dos trabalhos que aplicam modelos inter-regionais de insumo-produto.

onde A_{rr} e A_{RR} são as matrizes de insumos diretos dos setores dentro de cada região (Minas Gerais e Resto do Brasil) e A_{Rr} e A_{rR} são as matrizes inter-regionais que mostram os insumos diretos absorvidos pelos setores de Minas Gerais do Resto do Brasil, e vice-versa. Os vetores da demanda final (F) e produto total (X) podem ser divididos da mesma forma:

$$F = \begin{bmatrix} f_r \\ f_R \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} X_r \\ X_R \end{bmatrix} \quad (30)$$

O modelo inter-regional de insumo-produto para duas regiões pode ser escrito como:

$$\begin{bmatrix} A_{rr} & A_{rR} \\ A_{Rr} & A_{RR} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_r \\ X_R \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_r \\ f_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_r \\ X_R \end{bmatrix} \quad (31)$$

A solução desse modelo implica na obtenção da matriz inversa de Leontief, B tal que:

$$F = (I - A)X \Rightarrow X = (I - A)^{-1}F \text{ e } B = (I - A)^{-1} \quad (32)$$

Várias decomposições do modelo acima podem ser efetuadas de forma a se estudar as ligações e interações setoriais e regionais. Algumas dessas decomposições serão efetuadas nesta seção para se observar com mais detalhe a diferença entre as duas estimativas do sistema inter-regional para Minas Gerais/Resto do Brasil.

A soma das colunas da matriz B resulta nos multiplicadores de produção setoriais, interpretados usualmente como a variação da produção total na economia para uma variação de uma unidade monetária da demanda final do setor. O quadro 6 traz os multiplicadores obtidos para Minas Gerais, e o quadro 7 para os setores no Resto do Brasil. A coluna Rank mostra o ranking do setor de acordo com o valor do multiplicador. As duas últimas colunas mostram a decomposição intra/inter regional do multiplicador setorial.

Os quadros 8 e 9 trazem a decomposição dupla da produção setorial em Minas Gerais e Resto do Brasil, respectivamente. Estes dados mostram a contribuição da demanda final de Minas Gerias e do Resto do Brasil para o nível de produção setorial em cada região.

Os quadros 10 e 11 mostram a decomposição das vendas setoriais em Minas Gerais e no Resto do Brasil, respectivamente, de acordo com o destino da produção. O quadro 12 mostra a decomposição do consumo intermediário setorial doméstico de acordo com a origem das compras.

Quadro 6:
Multiplicadores de Produção e Decomposição
Minas Gerais, 1996

	Setor	Rank	Mult	Decomposição	
				% intra-	% inter-
1	Agropecuária	25	1.7019	50.72	49.28
2	Extrativa mineral (exceto combustíveis)	26	1.6986	56.26	43.74
3	Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros	42	0.0000	-	-
4	Minerais não-metálicos	31	1.5524	68.22	31.78
5	Siderurgia	3	2.4291	50.98	49.02
6	Metalurgia dos não-ferrosos	9	2.0840	54.38	45.62
7	Outros produtos metalúrgicos	1	2.5018	51.23	48.77
8	Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	17	1.8602	52.89	47.11
9	Aparelhos e equipamentos de material elétrico	2	2.4297	54.37	45.63
10	Aparelhos e equipamentos de material eletrônico	20	1.8383	56.46	43.54
11	Automóveis, caminhões e ônibus	14	1.9461	54.16	45.84
12	Outros veículos, peças e acessórios	8	2.1201	52.77	47.23
13	Serrarias e F. de artigos de madeira e mobiliário	23	1.7324	55.83	44.17
14	Papel e gráfica	13	1.9670	55.59	44.41
15	Borracha	27	1.6905	54.40	45.60
16	Elementos químicos não-petroquímicos	10	2.0691	55.52	44.48
17	Refino de petróleo e indústria petroquímica	15	1.8735	55.74	44.26
18	Produtos Químicos diversos	12	1.9798	54.61	45.39
19	Farmacêuticos e de perfumaria	30	1.5635	55.90	44.10
20	Transformação de material plástico	22	1.7801	55.90	44.10
21	Têxtil	18	1.8538	54.17	45.83
22	Artigos do vestuário e acessórios	11	2.0154	53.71	46.29
23	Calçados e de artigos de couro e peles	19	1.8433	53.74	46.26
24	Indústria do café	4	2.3781	54.10	45.90
25	Beneficiamento de prod. de origem vegetal,	36	1.3218	56.25	43.75
26	Abate e preparação de carnes	7	2.2544	55.43	44.57
27	Resfriamento e preparação do leite e laticínios	21	1.8180	58.92	41.08
28	Indústria do açúcar	5	2.3250	54.31	45.69
29	F. e refino de óleos vegetais e de gorduras para	6	2.3174	53.78	46.22
30	Outras indústrias alimentares e de bebidas	29	1.5711	54.64	45.36
31	Indústrias diversas	28	1.6417		42.93
32	SIUP	35	1.3508	57.73	42.27
33	Construção Civil	24	1.7188	62.38	37.62
34	Comércio	37	1.2754	58.34	41.66
35	Transporte	16	1.8654	57.10	42.90
36	Comunicações	34	1.3918	58.27	41.73
37	Instituições financeiras	32	1.4565	61.12	38.88
38	Serviços prestados às famílias	39	1.2160	55.79	44.21
39	Serviços prestados às empresas	41	1.1831	57.74	42.26
40	Aluguel de imóveis	38	1.2223	59.27	40.73
41	Administração pública	33	1.4022	58.50	41.50
42	Serviços privados não-mercantis	40	1.2111	57.08	42.92
			Média	55.96	44.02

Quadro 7:
 Multiplicadores de Produção e Decomposição
 Resto do Brasil, 1996

	Setor	Rank	Mult.	Decomposição	
				% intra-regional	Inter-regional
1	Agropecuária	31	1.6920	94.02	5.98
2	Extrativa mineral (exceto combustíveis)	18	2.2163	96.29	3.71
3	Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis	36	1.6198	96.85	3.15
4	Minerais não-metálicos	19	2.2118	96.44	3.56
5	Siderurgia	1	2.7520	94.06	5.94
6	Metalurgia dos não-ferrosos	13	2.2805	94.36	5.64
7	Outros produtos metalúrgicos	9	2.3560	94.27	5.73
8	F. e manutenção de máquinas e tratores	28	1.8229	95.38	4.62
9	Aparelhos e equipamentos de material elétrico	12	2.3023	95.26	4.74
10	Aparelhos e equipamentos de material eletrônico	32	1.6860	96.21	3.79
11	Automóveis, caminhões e ônibus	10	2.3230	96.65	3.35
12	Outros veículos, peças e acessórios	8	2.3693	95.92	4.08
13	Serrarias e F. de artigos de madeira e mobiliário	22	2.0840	95.32	4.68
14	Papel e gráfica	16	2.2449	94.90	5.10
15	Borracha	20	2.2100	96.09	3.91
16	Elementos químicos não-petroquímicos	23	2.0565	94.64	5.36
17	Refino de petróleo e indústria petroquímica	26	1.9221	96.85	3.15
18	F. Químicos diversos	21	2.1127	94.83	5.17
19	Farmacêuticos e de perfumaria	27	1.8790	95.22	4.78
20	Transformação de material plástico	25	1.9574	96.27	3.73
21	Têxtil	14	2.2775	94.25	5.75
22	Artigos do vestuário e acessórios	17	2.2436	93.87	6.13
23	Calçados e de artigos de couro e peles	15	2.2600	94.81	5.19
24	Indústria do café	4	2.5582	93.09	6.91
25	Beneficiamento de prod. de origem vegetal, inclusive fumo	11	2.3124	94.16	5.84
26	Abate e preparação de carnes	6	2.4116	93.79	6.21
27	Resfriamento e preparação do leite e laticínios	5	2.4670	95.05	4.95
28	Indústria do açúcar	3	2.6080	93.97	6.03
29	F. e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	2	2.6812	93.57	6.43
30	Outras indústrias alimentares e de bebidas	7	2.3987	94.37	5.63
31	Indústrias diversas	24	1.9894	95.99	4.01
32	SIUP	35	1.6500	98.07	1.93
33	Construção Civil	33	1.6612	96.02	3.98
34	Comércio	30	1.7171	96.84	3.16
35	Transporte	29	1.8110	97.03	2.97
36	Comunicações	40	1.2565	97.21	2.79
37	Instituições financeiras	39	1.4124	98.27	1.73
38	Serviços prestados às famílias	34	1.6519	95.37	4.63
39	Serviços prestados às empresas	37	1.4510	95.86	4.14
40	Aluguel de imóveis	42	1.0482	97.85	2.15
41	Administração pública	38	1.4347	97.15	2.85
42	Serviços privados não-mercantis	41	1.1187	95.41	4.59
			Média	95.52	4.48

Quadro 8:
Minas Gerais: Decomposição Dupla da Produção, 1996

	Setor	Minas Gerais (%)	Resto do Brasil (%)
1	Agropecuária	56.34	43.66
2	Extrativa mineral (exceto combustíveis)	84.77	15.23
3	Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis	0.00	0.00
4	Minerais não-metálicos	86.33	13.67
5	Siderurgia	83.95	16.05
6	Metalurgia dos não-ferrosos	51.79	48.21
7	Outros produtos metalúrgicos	70.91	29.09
8	F. e manutenção de máquinas e tratores	68.16	31.84
9	Aparelhos e equipamentos de material elétrico	67.79	32.21
10	Aparelhos e equipamentos de material eletrônico	7.00	93.00
11	Automóveis, caminhões e ônibus	99.28	0.72
12	Outros veículos, peças e acessórios	5.78	94.22
13	Serrarias e F. de artigos de madeira e mobiliário	23.79	76.21
14	Papel e gráfica	9.55	90.45
15	Borracha	48.71	51.29
16	Elementos químicos não-petroquímicos	56.69	43.31
17	Refino de petróleo e indústria petroquímica	27.23	72.77
18	F. Químicos diversos	23.44	76.56
19	Farmacêuticos e de perfumaria	78.07	21.93
20	Transformação de material plástico	32.10	67.90
21	Têxtil	4.34	95.66
22	Artigos do vestuário e acessórios	92.57	7.43
23	Calçados e de artigos de couro e peles	77.22	22.78
24	Indústria do café	93.07	6.93
25	Beneficiamento de prod. de origem vegetal, inclusive fumo	56.60	43.40
26	Abate e preparação de carnes	87.28	12.72
27	Resfriamento e preparação do leite e laticínios	77.26	22.74
28	Indústria do açúcar	76.69	23.31
29	F. e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	70.74	29.26
30	Outras indústrias alimentares e de bebidas	22.78	77.22
31	Indústrias diversas	76.92	23.08
32	SIUP	87.56	12.44
33	Construção Civil	99.29	0.71
34	Comércio	91.48	8.52
35	Transporte	80.43	19.57
36	Comunicações	91.86	8.14
37	Instituições financeiras	86.92	13.08
38	Serviços prestados às famílias	99.53	0.47
39	Serviços prestados às empresas	85.62	14.38
40	Aluguel de imóveis	98.75	1.25
41	Administração pública	98.60	1.40
42	Serviços privados não-mercantis	100.00	0.00
	Média	66.76	33.24

Quadro 9:
Resto do Brasil: Decomposição Dupla da Produção, 1996

	Setor	Minas Gerais (%)	Resto do Brasil (%)
1	Agropecuária	2.65	97.35
2	Extrativa mineral (exceto combustíveis)	6.57	93.43
3	Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis	3.35	96.65
4	Minerais não-metálicos	1.23	98.77
5	Siderurgia	15.48	84.52
6	Metalurgia dos não-ferrosos	4.32	95.68
7	Outros prod. metalúrgicos	5.38	94.62
8	F. e manutenção de máquinas e tratores	3.11	96.89
9	Aparelhos e equipamentos de material elétrico	1.81	98.19
10	Aparelhos e equipamentos de material eletrônico	0.15	99.85
11	Automóveis, caminhões e ônibus	0.51	99.49
12	Outros veículos, peças e acessórios	0.73	99.27
13	Serrarias e F. de artigos de madeira e mobiliário	0.72	99.28
14	Papel e gráfica	2.26	97.74
15	Borracha	2.75	97.25
16	Elementos químicos não-petroquímicos	2.82	97.18
17	Refino de petróleo e indústria petroquímica	3.14	96.86
18	F. Químicos diversos	4.00	96.00
19	Farmacêuticos e de perfumaria	0.20	99.80
20	Transformação de material plástico	1.50	98.50
21	Têxtil	0.96	99.04
22	Artigos do vestuário e acessórios	0.07	99.93
23	Calçados e de artigos de couro e peles	0.46	99.54
24	Indústria do café	2.67	97.33
25	Beneficiamento de prod. de origem vegetal, inclusive fumo	0.22	99.78
26	Abate e preparação de carnes	0.61	99.39
27	Resfriamento e preparação do leite e laticínios	0.06	99.94
28	Indústria do açúcar	1.78	98.22
29	F. e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	1.66	98.34
30	Outras indústrias alimentares e de bebidas	0.56	99.44
31	Indústrias diversas	3.39	96.61
32	SIUP	4.15	95.85
33	Construção Civil	0.92	99.08
34	Comércio	1.76	98.24
35	Transporte	3.05	96.95
36	Comunicações	2.45	97.55
37	Instituições financeiras	1.14	98.86
38	Serviços prestados às famílias	0.28	99.72
39	Serviços prestados às empresas	3.80	96.20
40	Aluguel de imóveis	0.38	99.62
41	Administração pública	0.29	99.71
42	Serviços privados não-mercantis	0.00	100.00
	Média	2.22	97.78

Quadro 10:
Minas Gerais: Decomposição das Vendas, 1996

Setor	Demanda Intermediária (%)		Demanda Final (%)	
	MG	RB	MG	RB
Agropecuária	42.12	30.71	9.90	17.26
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	30.55	8.99	22.03	38.42
Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis				
Minerais não-metálicos	83.99	8.66	2.68	4.67
Siderurgia	43.86	9.30	17.07	29.77
Metalurgia dos não-ferrosos	6.01	47.84	16.68	29.47
Outros prod. metalúrgicos	75.82	18.81	1.96	3.42
F. e manutenção de máquinas e tratores	65.19	18.66	5.74	10.41
Aparelhos e equipamentos de material elétrico	57.68	26.97	4.97	10.39
Aparelhos e equipamentos de material eletrônico	0.06	94.34	0.18	5.42
Automóveis, caminhões e ônibus	2.82	0.61	35.20	61.37
Outros veículos, peças e acessórios	0.01	95.24	0.01	4.74
Serrarias e F. de artigos de madeira e mobiliário	1.02	76.95	4.57	17.46
Papel e gráfica	2.16	91.40	2.05	4.38
Borracha	2.09	52.01	11.52	34.37
Elementos químicos não-petroquímicos	39.61	27.46	12.00	20.93
Refino de petróleo e indústria petroquímica	2.17	73.74	7.01	17.08
F. Químicos diversos	4.72	76.63	6.35	12.30
Farmacêuticos e de perfumaria	6.49	19.51	21.14	52.86
Transformação de material plástico	0.60	68.74	4.52	26.14
Têxtil	2.52	95.07	0.75	1.65
Artigos do vestuário e acessórios	3.54	7.00	20.87	68.59
Calçados e de artigos de couro e peles	17.09	19.37	21.57	41.97
Indústria do café	16.49	5.91	28.28	49.32
Beneficiamento de prod. de origem vegetal, inclusive fumo	6.16	40.87	15.88	37.09
Abate e preparação de carnes	10.82	11.22	28.41	49.55
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	0.01	22.78	32.04	45.17
Indústria do açúcar	20.32	17.09	22.81	39.78
F. e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	22.92	20.71	20.54	35.82
Outras indústrias alimentares e de bebidas	20.17	70.08	2.63	7.12
Indústrias diversas	33.44	17.60	17.84	31.12
SIUP	44.29	3.24	40.74	11.73
Construção Civil	11.98	0.36	68.06	19.60
Comércio	30.53	2.62	51.91	14.95
Transporte	59.69	6.52	26.24	7.56
Comunicações	30.24	2.69	52.07	14.99
Instituições financeiras	49.38	4.18	36.06	10.38
Serviços prestados às famílias	5.31	0.02	73.50	21.16
Serviços prestados às empresas	76.24	4.11	15.26	4.39
Aluguel de imóveis	5.32	0.50	73.13	21.06
Administração pública	5.28	0.36	73.26	21.10
Serviços privados não-mercantis	0.00	0.00	80.74	19.26

Quadro 11:
Resto do Brasil: Decomposição das Vendas, 1996

Setor	Demanda Intermidiária (%)		Demanda Final (%)	
	RB	MG	RB	MG
Agropecuária	64.93	2.53	31.19	1.35
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	61.20	4.47	32.90	1.43
Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis	98.08	0.00	1.90	0.02
Minerais não-metálicos	88.95	0.01	10.58	0.46
Siderurgia	89.39	9.39	1.17	0.05
Metalurgia dos não-ferrosos	73.88	2.59	22.60	0.93
Outros prod. Metalúrgicos	79.54	4.11	15.67	0.68
F. e manutenção de máquinas e tratores	48.16	2.12	47.91	1.80
Aparelhos e equipamentos de material elétrico	44.05	1.17	53.47	1.31
Aparelhos e equipamentos de material eletrônico	9.34	0.00	90.59	0.06
Automóveis, caminhões e ônibus	4.34	0.46	91.24	3.96
Outros veículos, peças e acessórios	69.07	0.00	30.92	0.00
Serrarias e F. de artigos de madeira e mobiliário	41.57	0.28	57.71	0.45
Papel e gráfica	77.85	1.07	20.60	0.48
Borracha	88.89	1.12	9.87	0.11
Elementos químicos não-petroquímicos	61.58	2.05	34.86	1.51
Refino de petróleo e indústria petroquímica	93.41	1.19	5.31	0.09
F. Químicos diversos	86.28	2.88	10.52	0.32
Farmacêuticos e de perfumaria	10.30	0.10	88.17	1.43
Transformação de material plástico	87.75	0.32	11.88	0.05
Têxtil	74.69	0.75	24.04	0.52
Artigos do vestuário e acessórios	2.41	0.03	96.61	0.95
Calçados e de artigos de couro e peles	20.54	0.41	76.75	2.30
Indústria do café	30.91	2.18	64.13	2.78
Beneficiamento de prod. de origem vegetal, inclusive fumo	26.72	0.11	71.81	1.35
Abate e preparação de carnes	21.19	0.58	74.98	3.25
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	31.56	0.00	68.40	0.03
Indústria do açúcar	52.43	1.63	44.03	1.91
F. e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	52.27	1.57	44.24	1.92
Outras indústrias alimentares e de bebidas	31.54	0.28	67.25	0.94
Indústrias diversas	53.45	2.38	42.33	1.84
SIUP	70.49	2.51	25.91	1.09
Construção Civil	8.93	0.86	86.57	3.64
Comércio	38.85	1.45	57.30	2.41
Transporte	51.30	2.36	44.47	1.87
Comunicações	54.64	1.75	41.85	1.76
Instituições financeiras	22.56	0.81	73.54	3.09
Serviços prestados às famílias	19.96	0.06	76.76	3.23
Serviços prestados às empresas	90.90	2.76	6.08	0.26
Aluguel de imóveis	9.02	0.26	87.06	3.66
Administração pública	6.26	0.22	89.74	3.77
Serviços privados não-mercantis	0.00	0.00	95.96	4.04

Quadro 12:
Decomposição das Compras, 1996

Setor	Consumo Intermediário Doméstico (%)			
	Minas Gerais		Resto do Brasil	
	MG	RB	MG	RB
Agropecuária	63.57	36.43	4.94	95.06
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	70.11	29.89	2.48	97.52
Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis	50.00	50.00	1.68	98.32
Minerais não-metálicos	82.43	17.57	2.32	97.68
Siderurgia	69.54	30.46	4.28	95.72
Metalurgia dos não-ferrosos	69.92	30.08	4.28	95.72
Outros prod. metalúrgicos	69.65	30.35	3.87	96.13
F. e manutenção de máquinas e tratores	69.77	30.23	2.68	97.32
Aparelhos e equipamentos de material elétrico	70.51	29.49	3.03	96.97
Aparelhos e equipamentos de material eletrônico	71.00	29.00	2.15	97.85
Automóveis, caminhões e ônibus	70.12	29.88	1.53	98.47
Outros veículos, peças e acessórios	69.62	30.38	2.11	97.89
Serrarias e F. de artigos de madeira e mobiliário	69.55	30.45	3.38	96.62
Papel e gráfica	69.29	30.71	3.81	96.19
Borracha	69.22	30.78	2.63	97.37
Elementos químicos não-petroquímicos	69.71	30.29	4.13	95.87
Refino de petróleo e indústria petroquímica	69.33	30.67	2.02	97.98
F. Químicos diversos	69.49	30.51	3.92	96.08
Farmacêuticos e de perfumaria	70.69	29.31	3.19	96.81
Transformação de material plástico	69.42	30.58	2.64	97.36
Têxtil	69.17	30.83	4.51	95.49
Artigos do vestuário e acessórios	69.17	30.83	4.86	95.14
Calçados e de artigos de couro e peles	69.22	30.78	3.85	96.15
Indústria do café	69.25	30.75	5.32	94.68
Beneficiamento de prod. de origem vegetal, inclusive fumo	69.46	30.54	4.69	95.31
Abate e preparação de carnes	69.17	30.83	4.93	95.07
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	69.21	30.79	3.52	96.48
Indústria do açúcar	69.30	30.70	4.62	95.38
F. e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	69.17	30.83	4.98	95.02
Outras indústrias alimentares e de bebidas	69.96	30.04	4.36	95.64
Indústrias diversas	70.51	29.49	2.62	97.38
SIUP	69.17	30.83	1.08	98.92
Construção Civil	77.41	22.59	2.48	97.52
Comércio	69.16	30.84	1.95	98.05
Transporte	69.16	30.84	1.72	98.28
Comunicações	69.30	30.70	1.37	98.63
Instituições financeiras	69.16	30.84	0.68	99.32
Serviços prestados às famílias	69.57	30.43	3.33	96.67
Serviços prestados às empresas	69.16	30.84	2.80	97.20
Aluguel de imóveis	69.16	30.84	0.72	99.28
Administração pública	69.36	30.64	1.44	98.56
Serviços privados não-mercantis	69.62	30.38	3.15	96.85

IV. Considerações Finais

A metodologia desenvolvida neste trabalho possibilitou a estimação de uma matriz inter-regional de insumo-produto que inclui informações a respeito do fluxo de comércio inter-regional entre Minas Gerais e o Resto do Brasil. A análise realizada revelou que possivelmente os métodos tradicionais de regionalização podem levar a estimativas viesadas dos fluxos inter-regionais e intra-regionais.

O modo como os dados inter-regionais foram adaptados à matriz insumo-produto permite que o mesmo processo seja repetido para outros estados na economia brasileira, e dessa forma matrizes inter-regionais consistentes podem ser construídas para vários Estados, com os dados atualmente disponibilizados pelas agências oficiais de estatística.

Testes adicionais devem ser efetuados para se analisar as conseqüências desta metodologia de regionalização, em comparação com a metodologia tradicional. Uma análise inicial foi feita neste trabalho com o cálculo e decomposição de multiplicadores setoriais e a abordagem de matriz causativa. Atualmente está em curso a comparação através de modelos de insumo-produto utilizando a abordagem de campos de influência (Sonis, Hewings e Guo, 1996). Futuramente as duas estimativas serão utilizadas para a construção de duas bases de dados para um modelo inter-regional de equilíbrio geral aplicado, e o resultado de simulações específicas serão comparados.

Bibliografia

- Bacharach, M.** (1970) *Biproportional Matrices and Input-Output Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Confaz** (1999) *Balança Comercial Interestadual de 1997*. Brasília: Ministério da Fazenda.
- Haddad, E. A.** (1999) *Regional Inequality and Structural Changes: Lessons from the Brazilian Economy*. Ashgate: Aldershot.
- Haddad, E. A. e Hewings, G. J. D.** (1998) *Linkages and Interdependence in the Brazilian Economy: An Evaluation of the Interregional Input-Output System, 1985*. Urbana: University of Illinois at Urbana-Champaign, Regional Economics Applications Laboratory, Discussion Paper.
- Hewings, G. J. D., Sonis, M., Madden, M., Kimura, Y.** (1999) *Understanding and Interpreting Economic Structure*. New York: Springer.
- Hulu, E. A., e Hewings, G. J. D.** (1993) The Development and Use of Interregional Input-Output Models for Indonesia under Conditions of Limited Information. *Review of Economic Studies*, 5.
- IBGE** (1996) *Contas Regionais do Brasil 1985-1997*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, Contas Nacionais n. 3.
- _____ (1997a) *Regionalização das Transações do Setor Público 1996*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE.
- _____ (1997b) *Sistema de Contas Nacionais: Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, Departamento de Contas Nacionais.
- McDougall, R.** (1999) *Entropy Theory and RAS are Friends*. GTAP Working Paper. (www.agecon.purdue.edu/gtap/wkpaper/index.htm)
- Miller, R. E., Blair, P. D.** (1985) *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ramos, L. O. R.** (1997) *Matriz de Insumo-Produto Brasil*. Brasília, IBGE, Série Relatórios Metodológicos – vol. 18.
- Sonis, M., Hewings, G. J. D., Guo, J.** (1996) Sources of Structural Change in Input-Output Systems: a Field of Influence Approach. *Economics System Research*, Vol. 8, No. 1, pp. 15-32.