

Caracterização da Estrutura Produtiva dos Territórios de Desenvolvimento de Minas Gerais (2013): uma análise de insumo-produto

Carla Cristina Aguilar de Souza

Pesquisadora em Ciências Aplicadas e Políticas Públicas da Fundação João Pinheiro
Doutora em Economia (CEDEPLAR /UFMG)
carla.aguilar@fjp.mg.gov.br

Marco Paulo Vianna Franco

Pesquisador em Ciências Aplicadas e Políticas Públicas da Fundação João Pinheiro
Doutor em Economia (CEDEPLAR/UFMG)
marco.franco@fjp.mg.gov.br

Raimundo de Sousa Leal Filho

Pesquisador em Ciências Aplicadas e Políticas Públicas da Fundação João Pinheiro
Doutor em Economia (CEDEPLAR/UFMG)
raimundo.sousa@fjp.mg.gov.br

Reinaldo Carvalho de Moraes

Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental da Fundação João Pinheiro
Mestre em Administração Pública (Escola de Governo/FJP)
reinaldo.morais@fjp.mg.gov.br

Rafael Henrique Mendes Araújo

Diretoria de Informações e Estatísticas da Fundação João Pinheiro
Graduando em Economia (ICEG/PUCMG)
rafael.araujo@fjp.mg.gov.br

Resumo:

Matrizes Insumo-Produto (MIP) permitem caracterizar uma determinada estrutura produtiva com base em encadeamentos intersetoriais e, assim, servem como instrumentos de políticas públicas. A partir da MIP de Minas Gerais para o ano de 2013, este trabalho teve como objetivo construir uma MIP para cada um dos 17 territórios de desenvolvimento do Estado, além de identificar seus setores-chave de acordo com as metodologias dos índices de interligação de Rasmussen-Hirschman, dos índices puros de ligação e dos campos de influência.

Palavras-chave:

Análise insumo-produto; setores-chave; economia mineira; territórios de desenvolvimento.

Área Temática:

4. Políticas Públicas e Planejamento Regional Urbano

1. Introdução

Em 2016, o Governo de Minas Gerais, através do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PDMI), agrupou os 853 municípios do Estado em 17 territórios (Figura 1). Tal agrupamento teve como diretriz favorecer o desenvolvimento econômico e social sustentável e a redução das desigualdades sociais e regionais, definidos nos termos da Lei nº 21.967 (ALMG, 2016).

Figura 1 – Territórios de Desenvolvimento de Minas Gerais



Fonte: os autores.

Segundo dados da FJP (s.d.b), o Produto Interno Bruto (PIB) do Estado de Minas Gerais para o ano de 2013 foi de R\$487 bilhões, sendo R\$427,81 bilhões em valor adicionado e cerca de R\$59,1 bilhões em impostos arrecadados. A economia mineira foi responsável por R\$845,71 bilhões em valor de produção, constituindo 9,3% da economia brasileira.

Entre os territórios de desenvolvimento, segundo FJP (s.d.b), o PIB de Minas Gerais apresenta-se concentrado em cinco deles: Metropolitano (44,1%), Sul (9,6%), Triângulo Norte (8,5%), Mata (5,9%) e Triângulo Sul (5,2%). Em contrapartida, os cinco territórios de menor PIB foram o Alto Jequitinhonha (0,6%), Médio/Baixo Jequitinhonha (0,7%), Central (0,9%), Mucuri (0,9%) e Caparaó (1,8%).

Em relação ao PIB per capita, é possível destacar a expressiva desigualdade no Estado. Entre os 17 territórios, três apresentam PIB per capita superior à média de Minas Gerais: Metropolitano (143,9%), Triângulo Sul (142,7%) e Triângulo Norte (137,5%). Nos dois primeiros, a participação da indústria no PIB é superior à média do estado (37% e 34,9% respectivamente, sendo 30,6% no total do Estado). Entre os territórios de menor PIB per capita, quatro apresentavam valores inferiores a 50% da média do Estado: Norte (48%), Mucuri (42,9%), Alto Jequitinhonha (38%) e Médio e Baixo Jequitinhonha (29,4%). Essas regiões têm como característica uma forte dependência das atividades do setor público na composição do PIB. Os valores de participação desse setor nesses territórios foram de 27,4%, 28,6%, 28,2%, 31%, 35,4% e 43,3% respectivamente.

Os setores analisados para os 17 territórios de Minas Gerais no ano de 2013 dividem-se entre a agropecuária, responsável por 5,6% do valor adicionado, a indústria, com 30,6%, e os serviços, com 63,8%. Ademais, 78,2% da atividade do setor industrial ocorreram em apenas cinco territórios: Metropolitano (52,5%), Triângulo Norte (7,3%), Sul (7,3%), Triângulo Sul (6%) e Vale do Aço (5,1%). O setor de serviços, por sua vez, concentrou 71,7% das atividades do Estado em 2013, alavancado pelos territórios Metropolitano (42,5%), Sul (10,1%), Triângulo Norte (7,9%), Mata (6,7%) e Norte (4,5%). Ainda, 52,4% do valor adicionado do setor agropecuário se atribuíram aos territórios Triangulo Norte, Noroeste, Triangulo Sul e Sul.

Tais dados apresentam valores de produção da economia, mas não retratam as interdependências dos setores econômicos. Essa análise é possível através da análise insumo-produto. Modelos insumo-produto permitem o estudo das interdependências entre setores produtivos da economia com base em fluxos monetários entre os mesmos.

A Matriz Insumo-Produto (MIP) territorial apresentada aqui toma como base o método do quociente locacional de Miller e Blair (2009) para regionalização, a metodologia do IBGE (2010) de elaboração do PIB municipal para desagregação setorial e a MIP de Minas Gerais para o ano de 2013 (FJP, 2018). Para a abertura das atividades territoriais na MIP, foram considerados 42 setores.

A Seção 2 detalha a metodologia de territorialização da MIP de Minas Gerais para o ano referência de 2013, assim como as metodologias de identificação de setores-chave para cada um dos territórios mineiros. A Seção 3 apresenta e discute os resultados. A Seção 4 conclui o trabalho.

2. Metodologia

Modelos insumo-produto podem ser adaptados com o objetivo de melhor refletir peculiaridades locais ou o interesse na análise econômica em nível subnacional – seja para uma área metropolitana, um município, uma unidade da federação, ou grupo de estados (MILLER & BLAIR, 2009). A possibilidade de divergência entre a estrutura produtiva de um dado território e do seu entorno, assim como o grau de dependência da economia local, são características que motivam abordagens regionais de insumo-produto. As bases para a análise insumo-produto em nível regional foram dadas por Hirsch (1959), Isard e Kuenne (1953), Miller (1957) e Moore e Petersen (1955), cujas análises visavam identificar associações geográficas significativas na indústria e outras aplicações regionais da metodologia insumo-produto. Outros estudos, como Polenske (1980) e Miernyk (1982), abordam seus fundamentos e embasamento empírico em contas nacionais, regionais e multirregionais.

Características locais são captadas a partir do percentual da oferta regional, estimada da seguinte forma:

$$p_j^R = \frac{(X_j^R - E_j^R)}{(X_j^R - E_j^R + M_j^R)} \quad (1)$$

Em que X_j^R corresponde à produção total do bem j na região R ; E_j^R ao total exportado do bem j na região R ; e M_j^R ao total importado do bem j na região R .

Esse percentual varia entre zero e um e determina em que proporção a demanda total do produto j é atendida localmente.

Seja \hat{P} uma matriz diagonal cujos elementos são p_j^R . Neste caso, o modelo insumo-produto regional pode ser representado como:

$$A^R = \hat{P}A \quad (2)$$

$$X^R = (I - \hat{P}A)^{-1}Y^R \quad (3)$$

Essa formulação implica uma hipótese forte de acordo com Miller e Blair (2009), pois se considera que a proporção de insumo comprada localmente é a mesma da média estadual. Além disso, supõe-se que a tecnologia é a mesma do estado.

Caso se tenha acesso a informações censitárias, determina-se o coeficiente de insumo regional da seguinte forma:

$$a_{ij}^{LL} = \frac{z_{ij}^{LL}}{X_j^L} \quad (4)$$

Em que: z_{ij}^{LL} corresponde ao fluxo do bem i produzido na região L para o setor j da região L ; e X_j^L ao total da produção do setor j produzido na região L .

Seja a matriz A^{LL} composta pelos elementos a_{ij}^{LL} . Nesse caso, o modelo de Leontief pode ser expresso da seguinte forma:

$$X^L = (I - A^{LL})^{-1}Y^L \quad (5)$$

Como os dados primários obtidos via métodos censitários ou registros administrativos não estão disponíveis para Minas Gerais, utilizou-se a técnica do quociente locacional simples definido pela relação:

$$QL_i^R = \left[\frac{X_i^R/X^R}{X_i^N/X^N} \right] \quad (6)$$

Em que: X_i^R corresponde ao valor adicionado total do setor i no território R ; X^R ao valor adicionado total do território R ; X_i^N ao valor adicionado estadual total do setor i ; e X^N ao valor adicionado estadual total.

De acordo com Guilhoto et al (2010, p.59):

“essa relação mede a participação relativa do setor i na economia do território R em relação à participação do mesmo setor na economia estadual. Assim, procura estimar o potencial importador do território em relação aos produtos do setor i . Se $QL_i^R < 1$, significa que, em decorrência do território R ter uma produção proporcionalmente menor de produtos do setor i , há uma tendência a se importar este produto (...). Caso $QL_i^R \geq 1$, os setores que demandam os produtos correspondentes ao setor i não terão necessidade de importá-lo”.

Assim:

$$a_{ij}^{RR} = \begin{cases} a_{ij}^N(QL_i^R), & QL_i^R < 1 \\ a_{ij}^{RR} = a_{ij}^N, & QL_i^R \geq 1 \end{cases} \quad (7)$$

Em que a_{ij}^{RR} é o coeficiente técnico da região R .

Para obter o valor adicionado dos territórios, base para o cálculo do quociente locacional, utiliza-se o somatório do valor adicionado dos municípios integrantes. O PIB municipal de Minas Gerais, elaborado por FJP (s.d.a), apresenta abertura em quatro grandes setores: agropecuária, indústria, serviços e administração pública. Assim, para desagregação desses grandes setores em 42 subsetores da matriz insumo-produto, construiu-se uma base de dados municipal na qual se aplicou os mesmos indicadores de ponderação municipais utilizados pelo IBGE (2010) para a distribuição do valor adicionado estadual entre os municípios.

Após calculados os valores adicionados para os 42 subsetores municipais, os mesmos foram agregados por território. No caso da indústria de transformação, utilizou-se o método de ajuste bi-proporcional (RAS)¹ (MILLER & BLAIR, 2009).

Após a construção da MIP dos territórios de desenvolvimento, passa-se às metodologias relativas ao índice de interligação de Rasmussen-Hirschman, os índices puros de ligação e os campos de influência, visando à identificação dos setores-chave de cada território.

2.1. Índices de Interligação de Rasmussen-Hirschman

O poder de encadeamento de um setor pode ser medido por meio do índice de interligação de Rasmussen-Hirschman, composto pelo índice de poder de dispersão, relativo aos encadeamentos para trás e pelo índice de sensibilidade de dispersão, relativos aos encadeamentos para frente.

Para obter esses índices de interligação, define-se a matriz inversa de Leontief e cada um de seus elementos, b_{ij} . O termo B^* é a média de todos os elementos de B , B_j é a soma dos elementos da coluna j e representa o efeito de encadeamento para trás. B_i é a soma dos elementos da linha i e evidencia o encadeamento para frente.

Para retirar os efeitos da unidade de medida desses índices, faz-se uma normalização e obtém-se o índice de poder de dispersão (encadeamento para trás):

$$U_j = \frac{(B_{.j}/n)}{B^*} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

Como U_j mede os encadeamentos para trás, seu valor representa o incremento total na produção da economia para cada aumento de uma unidade na demanda final do setor j . Dessa forma, se $U_j > 1$, isso significa que a capacidade do setor em gerar efeitos para trás está acima da média do sistema. Caso $U_j < 1$, a capacidade do setor de gerar efeitos para trás está abaixo da média do sistema, ou seja, o setor não é um demandante de insumos importante.

O índice de sensibilidade à dispersão (encadeamento para frente) é dado por:

$$U_i = \frac{(B_{i.}/n)}{B^*} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

Se $U_i > 1$, a importância do setor como fornecedor de insumos intermediários é superior à média dos demais setores, o que significa um poder de encadeamento para frente significativo. Se $U_i < 1$, a importância do setor como fornecedor de insumos intermediários é inferior à média dos demais setores – sendo assim menos sensível que aqueles em relação a mudanças no sistema produtivo – com poder de encadeamento para frente pouco significativo. Os setores que possuem $U_i < 1$ e $U_j < 1$ são denominados independentes, pois não possuem relações fortes com os demais setores. Os setores considerados chave são os que possuem índices de dispersão e de sensibilidade à dispersão superiores a um.

2.2. Índices Puros de Ligação

Nos trabalhos de Cella (1984) e Clements (1990), adotados por Guilhoto et al. (1994) e aprimorados em Guilhoto et al. (1996), propõe-se o cálculo dos índices puros de ligação para solucionar a deficiência dos índices de ligações de Rasmussen-Hirschman, que desconsideram os níveis de produção de cada setor econômico. Tal método consiste na subdivisão da matriz de

¹RAS é um método biproporcional de ajuste, um algoritmo em que as linhas e colunas de uma matriz de projeção inicial A sofrem as operações representadas nas matrizes R e S para que sejam respeitados os valores, já conhecidos, de somas nas linhas e nas colunas para o ano projetado.

Usualmente, para a projeção das matrizes a literatura aplica o RAS à matriz de coeficientes técnicos intersetoriais. As matrizes geralmente são designadas pela letra, por isso o A da sigla RAS.

coeficientes diretos em duas partes: A_i , relacionada ao setor i , e A_r , relacionada ao resto da economia. Em forma matricial, temos:

$$A = \begin{bmatrix} A_{ii} & A_{ir} \\ A_{ri} & A_{rr} \end{bmatrix} \quad (10)$$

A partir da matriz A , a inversa de Leontief (L) será dada por:

$$L = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} L_{ii} & L_{ir} \\ L_{ri} & L_{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{ii} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_i & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{ir}\Delta_r \\ A_{ri}\Delta_i & I \end{bmatrix} \quad (11)$$

Em que:

$$\Delta_i = (I - A_{ii})^{-1} \quad (12)$$

$$\Delta_r = (I - A_{rr})^{-1} \quad (13)$$

$$\Delta_{ii} = (I - \Delta_i A_{ir} \Delta_r A_{ri})^{-1} \quad (14)$$

$$\Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{ri} \Delta_i A_{ir})^{-1} \quad (15)$$

A partir da relação fundamental da análise insumo-produto, temos:

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (16)$$

Ao desenvolvermos a expressão (16), usando (12), (13), (14) e (15), obtém-se:

$$\begin{bmatrix} X_i \\ X_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{ii} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_i & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{ir}\Delta_r \\ A_{ri}\Delta_i & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_i \\ Y_r \end{bmatrix} \quad (17)$$

Multiplicando os três últimos termos do lado direito da equação (17), obtém-se:

$$\begin{bmatrix} X_i \\ X_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{ii} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_i Y_i + \Delta_i A_{ir} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r A_{ri} \Delta_i Y_i + \Delta_r Y_r \end{bmatrix} \quad (18)$$

Com isso, é dado o índice puro de ligação para trás e o índice puro de ligação para frente, que são, respectivamente:

$$\text{PBL} = \Delta_r A_{ri} Y_i \quad (19)$$

$$\text{PFL} = \Delta_i A_{ir} \Delta_r Y_r \quad (20)$$

O índice puro de ligação para trás (*pure backward linkage*, PBL) pode ser entendido como o impacto do valor da produção total do setor i sobre o restante da economia, isolando-se o impacto da produção do setor em análise sobre a demanda por outros insumos. O índice puro de ligação para frente (*pure forward linkage*, PFL), pode ser entendido como o impacto do valor da produção total do resto da economia sobre o setor j . O índice puro de ligação total (*pure total linkage*, PTL) é dado

pela soma dos valores PBL e PFL. Esses resultados podem ser normalizados por meio da divisão do índice puro de ligação pelo seu valor médio. Para o índice puro de ligação para trás, o procedimento é dado por:

$$PBLN = \frac{PBL}{PBL_m} \quad (21)$$

Os cálculos do índice puro de ligação para frente normalizado (PFLN) e do índice puro de ligação total normalizado (PTLN) são análogos à equação (21).

2.3. Campos de Influência

Os efeitos sinérgicos das alterações dos coeficientes da matriz, assim ressaltando as relações entre os setores mais influentes, são mensurados por meio dos campos de influência. Esse indicador complementa a análise dos índices de interligação.

Os campos de influência permitem identificar os principais elos da economia. A partir da distribuição dos coeficientes diretos no sistema econômico, é possível determinar a relação entre setores que se destacam como influentes no processo produtivo (GUILHOTO et al, 1994).

As matrizes abaixo são consideradas no cálculo dos campos de influência:

$A = [a_{ij}]$, matriz dos coeficientes diretos e a_{ij} , seus elementos;

$E = [\varepsilon_{ij}]$, matriz de mudanças incrementais nos coeficientes diretos de insumos e ε_{ij} , seus elementos;

$B = (I - A)^{-1} = [b_{ij}]$, matriz inversa de Leontief e b_{ij} , seus elementos;

$B(\varepsilon) = (I - A - E)^{-1} = [b_{ij}(\varepsilon)]$, matriz inversa de Leontief após as mudanças e $b_{ij}(\varepsilon)$, seus elementos.

Por meio de uma pequena variação dos coeficientes da matriz de Leontief, o campo de influência pode ser aproximado pela seguinte expressão:

$$F(\varepsilon_{ij}) = \frac{[B(\varepsilon_{ij}) - B]}{\varepsilon} \quad (22)$$

$F(\varepsilon_{ij})$ é uma matriz $n \times n$ do campo de influência do coeficiente a_{ij} . Assim, para comparar quais os setores com os maiores campos de influência, determina-se uma matriz R_{ij} dada por:

$$R_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n [F_{kl}(\varepsilon_{ij})]^2 \quad (23)$$

Os valores mais elevados de R_{ij} correspondem aos setores com os maiores campos de influência sobre a economia. Assim, é possível identificar as relações setoriais com maior expressão no sistema analisado, permitindo identificar com clareza os impactos decorrentes dessas relações, observando se o fenômeno é de caráter concentrador ou difuso.

3. Discussão dos resultados

A Tabela 1 apresenta como setores-chave dos territórios do Estado de Minas Gerais aqueles que se destacaram nas três metodologias apresentadas, e o quanto de riqueza o setor agrega ao território através da coluna de valor adicionado.

Tabela 1 – Setores-chave dos territórios de desenvolvimento de Minas Gerais (2013).

Território	Setores-Chave	Valor Adicionado
Alto Jequitinhonha	Construção Civil	149.172
	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	73.881
	Serviços de informação e comunicação	38.978
Caparaó	Fabricação de alimentos	190.444
	Serviços de informação e comunicação	162.130
Central	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	318.011
	Serviços de informação e comunicação	57.131
Mata	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	930.862
	Serviços de informação e comunicação	654.561
Médio e Baixo Jequitinhonha	Construção Civil	138.550
	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	83.718
	Serviços de informação e comunicação	41.096
Metropolitano	Construção Civil	18.032.995
	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	7.969.134
	Serviços de informação e comunicação	5.852.131
Mucuri	Fabricação de alimentos	155.931
	Serviços de informação e comunicação	75.799
Noroeste	Fabricação de alimentos	576.232
Norte	-	-
Oeste	Serviços de informação e comunicação	355.841
Sudoeste	Fabricação de alimentos	311.251
	Serviços de informação e comunicação	196.060
Sul	Fabricação de alimentos	1.234.480
	Serviços de informação e comunicação	795.340
Triângulo Norte	Serviços de informação e comunicação	869.671
Triângulo Sul	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1.425.461
	Fabricação de alimentos	1.141.275
Vale do Aço	Serviços de informação e comunicação	252.195
Vale do Rio Doce	Serviços de informação e comunicação	173.419
Vertentes	-	-

Fonte: os autores.

Os dados fornecidos pela Tabela 1² permitem afirmar que as interligações setoriais da economia mineira se baseiam em cinco setores principais: serviços de informação e comunicação, considerado chave em 13 dos 17 territórios; fabricação de alimentos, em 6 territórios; intermediação financeira, seguros e previdência complementar, em 4 territórios; construção civil, em 3 territórios, e energia elétrica, gás natural e outras utilidades, em 2 territórios. Tais resultados apontam para certa concentração dos encadeamentos intersetoriais em Minas Gerais, uma vez que apenas cinco setores se destacaram em meio aos 42 setores analisados. Além disso, nota-se certa homogeneização dos resultados para os territórios mineiros. Cada um deles apresentou de um a três setores-chave – com exceção dos territórios Norte e Vertentes, para os quais nenhuma das metodologias adotadas apontou a existência de setores-chave – com significativas sobreposições. Ademais, tal como apresentado na Tabela 2 do Apêndice, dentre os 42 setores de atividades, o Estado de Minas Gerais registrou no total somente 19 setores classificados como setores-chave em pelo menos uma das três metodologias. Tal resultado sugere que há um potencial ainda não

² Os resultados de cada metodologia de identificação de setores-chave para cada território são apresentados no Apêndice, Tabelas 2 e 3.

explorado no Estado para o desenvolvimento de um número maior de encadeamentos intersetoriais relevantes.

4. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura produtiva dos territórios de desenvolvimento de Minas Gerais a partir de interligações setoriais mensuradas por meio de três diferentes metodologias: os índices de interligação de Rasmussen-Hirschman, os índices puros de ligação e os campos de influência. Através da identificação dos setores-chave de cada território, é possível compreender melhor como a produção de um setor impacta a economia e vice-versa e, por conseguinte, formular políticas públicas que sejam mais eficazes na promoção do desenvolvimento econômico dos territórios mineiros.

Referências

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS (ALMG). *Lei nº 21967, de 12 de janeiro de 2016*. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=21967&ano=2016>>. Acesso em: 06 de Abril de 2019.

CELLA, G. The input-output measurement of interindustry linkages. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v. 46, p. 73-84, 1984.

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

FEIJÓ, C.A.; RAMOS, R.L.O. (Org.) *Contabilidade social: A nova referencia das contas nacionais do Brasil*. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2013.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Produto Interno Bruto de Minas Gerais: Produto Interno Bruto dos Municípios 2010-2013*, s.d.a. Disponível em: <<http://fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/pib/pib-municipais/593-informativo-pib-dos-municipios-2010-2013/file>>. Acesso em: 06 de Abril de 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Produto Interno Bruto de Minas Gerais: Relatório Anual 2010-2013*, s.d.b. Disponível em: <<http://fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/informativos-cei-eventuais/590-monitor-fjp-relatorio-anual-do-pibmg-2010-2013-Atualizacao-dez-20152/file>>. Acesso em: 06 de Abril de 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Tabela de Recursos e Usos e Matriz de Insumo-Produto de Minas Gerais 2013, 2018*. Disponível em: <http://fjp.mg.gov.br/Direi/Serie_Estatistica_Informacoesn10_Tabela_de_Recursos_e_Usos_e_Matriz_de_InsumoProduto_de_Minhas_Gerais_8_11_2018.pdf>. Acesso em: 06 de Abril 2019.

GUILHOTO, J.M.M. et al. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 24, p. 287-314, 1994.

GUILHOTO, J.J.M.; SONIS, M.; HEWINGS, G.J.D. *Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches*. Urbana: University of Illinois. Regional Economics Applications Laboratory, 1996.

GUILHOTO, J.J.M.; SESSO FILHO, U.A. Estimacão da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicacão e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. *Economia & Tecnologia*, v. 23, p. 53-62, 2010.

HIRSCH, W.Z. An application of area input-output analysis. *Papers in Regional Science*, v. 5, n. 1, p. 79-92, 1959.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). *Matriz de Insumo-Produto: Brasil: 2010*. Coordenação de Contas Nacionais, 2010. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98180.pdf>>. Acesso em: 06 de Abril de 2019.

ISARD, W.; KUENNE, R.E. The impact of steel upon the Greater New York-Philadelphia Industrial Region. *Review of Economics and Statistics*, v. 35, p. 289-301, 1953.

MOORE, F.T.; PETERSEN J.W. Regional analysis: an interindustry model of Utah. *Review of Economics and Statistics*, v. 37, n. 4, p. 368-383, 1955.

MIERNYK, W. *The elements of input-output analysis*. [Working Paper n. 4] Regional Research Institute, West Virginia University, 1982.

MILLER, R.E. The impact of the aluminum industry on the Pacific Northwest: A regional input-output analysis. *Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 2, p. 200-209, 1957.

MILLER, R.E.; BLAIR, P.D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. New York: Cambridge University Press, 2009.

POLENSKE, K.R. *Multiregional input-output analysis: The U.S. input-output accounts and model*. United States: Lexington Books, 1980.

Apêndice

Tabela 2 – Setores-chave para os três índices

Territórios	Índices de Rasmussen-Hirschman	Índices Puros de Ligação	Campos de Influência
Alto Jequitinhonha	2, 10, 13, 14	1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19	10, 13, 14, 17
Caparaó	2, 4, 13, 14	1, 2, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19	4, 10, 13
Central	2, 5, 7, 9, 13, 19	1, 2, 4, 9, 11, 14, 16, 19	5, 9, 13, 17
Mata	2, 4, 7, 9, 10, 13, 14	6, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 19	9, 10, 13, 14, 17
Médio/Baixo Jequitinhonha	2, 10, 11, 13, 14	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19	10, 13, 16, 17
Metropolitano	7, 10, 13, 14	6, 10, 11, 13, 14, 16, 19	9, 10, 13, 14, 16
Mucuri	2, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 19	1, 2, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19	4, 10, 13, 17
Noroeste	2, 4, 5, 9, 13, 14, 19	1, 2, 4, 11, 14, 16, 19	4, 9, 10
Norte	2, 5, 9, 13, 19	1, 6, 11, 13, 14, 15, 16, 19	9
Oeste	1, 2, 4, 5, 7, 9, 13, 14, 19	1, 2, 4, 6, 11, 13, 14, 16, 19	4, 9, 13
Sudoeste	2, 4, 9, 12, 13, 14	1, 2, 4, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 19	4, 9, 13
Sul	2, 4, 7, 13, 14	1, 2, 4, 13, 14, 16	4, 9, 13
Triângulo Norte	2, 4, 5, 9, 13, 14, 19	1, 2, 4, 5, 11, 13, 14, 16, 19	4, 9, 13
Triângulo Sul	1, 2, 4, 5, 9, 13, 19	1, 2, 4, 5, 6, 9, 11, 16, 19	4, 9, 10
Vale do Aço	9, 10, 11, 13, 14	6, 11, 13, 14, 16, 19	9, 10, 13, 16, 17
Vale do Rio Doce	2, 4, 9, 13, 14	1, 2, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19	4, 9, 10, 13
Vertentes	7, 9, 13, 14	3, 6, 11, 14, 16, 19	9, 13, 14, 16

Fonte: os autores.

Nota: legenda com a descrição dos setores na Tabela 3.

Tabela 3 – Código e Descrição de Classificação dos Setores de Atividades presentes na Tabela 2

Código Setor	Descrição do Setor
1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita
2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
3	Indústrias Extrativas
4	Fabricação de alimentos
5	Fabricação de biocombustíveis
6	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura
7	Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais
8	Demais setores da indústria de transformação
9	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
10	Construção
11	Comércio varejista e atacadista, inclusive reparação de veículos automotores e motocicletas
12	Alojamento e alimentação
13	Serviços de informação e comunicação
14	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
15	Atividades imobiliárias
16	Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares
17	Saúde privada
18	Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços
19	Transporte, armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio

Fonte: os autores.