

ESTRUTURA ECONÔMICA E ENCADEAMENTOS SETORIAIS DE MINAS GERAIS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA AS POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO

Luiz Carlos Santana Ribeiro*

Rosa Livia Gonçalves Montenegro**

Roberto Maximiano Pereira***

O objetivo deste artigo é construir a matriz de insumo-produto de Minas Gerais (MIP), ano base 2009, a partir de um método biproporcional (RAS) modificado, de forma que possam ser oferecidas informações e indicações analíticas para subsidiar as políticas de planejamento do Estado. Todas as ferramentas utilizadas neste trabalho permitirão auxiliar e contribuir para o fortalecimento dos setores produtivos em Minas Gerais. Em suma, os resultados identificaram alguns setores importantes para o dinamismo da economia mineira, são eles: alimentos e bebidas; têxteis; produtos químicos diversos; artigos de borracha e plástico; e siderurgia e metalurgia. Além disso, observou-se que tais setores estão relacionados às indústrias tradicionalmente relevantes na economia mineira e, portanto, implicam a integração e na complementaridade de políticas públicas em prol do desenvolvimento de Minas Gerais.

Palavras-chave: matriz de insumo-produto; estrutura produtiva; Minas Gerais.

ECONOMIC STRUCTURE AND SECTOR THREADS OF MINAS GERAIS: A CONTRIBUTION TO PLANNING POLICIES

The aim of this paper is to construct the Input-Output Matrix of Minas Gerais, base year 2009, from a modified bi-proportional method (RAS), so that may be offered information to support planning policies of the state. All tools used in this study will assist and even contribute to the strengthening of the productive industries of the State of Minas Gerais. In summary, the results identified some areas as being important for the dynamism of the State economy, such as: Food and Beverages, Textiles, Chemicals miscellaneous, Rubber and Plastic and Steel and Metallurgy. Furthermore, we observed that these sectors are related to traditional industries in the relevant state economy and therefore implies the integration and complementarity of public policies for development of Minas Gerais.

Keywords: input-output matrix; production structure; Minas Gerais.

ESTRUCTURA ECONÓMICA Y ENCADENAMIENTO SECTORIAL DE MINAS GERAIS: UNA CONTRIBUCIÓN A LAS POLÍTICAS DE PLANIFICACIÓN

El objetivo de este trabajo es la construcción de la Matriz Insumo-Producto de Minas Gerais, el año base 2009, a partir de un método bi-proporcional (RAS) modificada, por lo que se puede ofrecer

* Doutorando em Economia no Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFMG). E-mail: luizribeiro@cedeplar.ufmg.br.

** Doutoranda em Economia no Cedeplar/UFMG. E-mail: rosalia@cedeplar.ufmg.br.

*** Mestre em Economia pelo Curso de Mestrado em Economia da Universidade Federal da Bahia (CME/UFBA). E-mail: robertompereira@gmail.com.

información y asesoramiento para apoyar las políticas de análisis de planificación del Estado. Todas las herramientas que se utilizan en este documento va a ayudar y contribuir al fortalecimiento de los sectores productivos de la minera estatal. En resumen, los resultados identificaron algunos sectores como importantes para el dinamismo de la economía del Estado, que son: alimentos y bebidas, textiles, productos químicos de caucho y diversos artículos de plástico y de acero y Metalurgia. Por otra parte, se observó que esos sectores relacionados con las industrias tradicionalmente importantes en la economía de la minería y por lo tanto implica la integración y complementariedad de las políticas para el desarrollo de Minas Gerais.

Palabras clave: matriz insumo-producto; estructura productiva; Minas Gerais.

STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET ENCHAÎNEMENT DES SÉCTEURS D'ACTIVITÉ DES MINAS GERAIS: UNE CONTRIBUTION AUX POLITIQUES DE PLANIFICATION

Le but de cet article est de construire la matrice entrées-sorties de Minas Gerais (MIP), 2009 année de base, à partir d'une méthode bi-proportionnelle (RAS) modifié de sorte qu'ils puissent être offerts information et de conseil pour soutenir les politiques d'analyse planification de l'État. Tous les outils utilisés dans le présent document aidera et même contribuer au renforcement des secteurs productifs de l'état de mineur. En bref, les résultats identifiés dans certains secteurs comme importants pour le dynamisme de l'économie de l'État, ils sont les suivants: aliments et boissons, textiles, produits chimiques divers articles en caoutchouc et en plastique et de l'acier et de la métallurgie. En outre, il a été observé que ces secteurs sont liés à des secteurs traditionnellement concernés dans l'économie minière et implique donc l'intégration et la complémentarité des politiques pour le développement de Minas Gerais.

Mots-clés: matrice d'entrées-sorties; structure productive; Minas Gerais.

JEL: C67; R58.

1 INTRODUÇÃO

A literatura internacional apresenta diversos argumentos para relacionar as políticas de planejamento urbano com a estrutura econômica e o desenvolvimento de determinada região. Para Harvey (1975), a estrutura urbana, uma vez criada, afeta o desenvolvimento futuro nas relações sociais e na organização da produção. De acordo com Magalhães (2008), a história econômica de uma região é intrínseca à produção do espaço urbano, de maneira que sua análise torna-se necessária. Outros autores, sob um ponto de vista diferente da estrutura urbana, também oferecem destaque à diversidade e aos condicionantes do processo de desenvolvimento regional.

A diversificação na estrutura produtiva mineira iniciou-se nos anos 1970, influenciada pelos efeitos de transbordamento da indústria paulista, pela infraestrutura preexistente e pela presença das indústrias de base sólida, de instituições, de centros de pesquisa, de um mercado de trabalho em crescimento com mão de obra relativamente qualificada, entre outros fatores. A diversificação industrial foi formada em conjunto com o setor siderúrgico e de máquinas e equipamentos, sendo liderada pela indústria automobilística. Desta forma, é possível observar que

o complexo mínero-metal-mecânico constituído em Minas Gerais foi resultado de um dinamismo industrial preexistente com a participação de setores estratégicos (Simões *et al.*, 2010).

Nesse sentido, avaliar as características produtivas da economia mineira e suas relações intersetoriais para o ano de 2009 permitirá observar como as estruturas de produção se comportam dentro de um setor específico e também identificará setores-chave relevantes na composição econômica do Estado. Esta análise configura-se como ponto de partida na implementação de recomendações de políticas públicas relevantes ao planejamento e fortalecimento da economia mineira.

O objetivo deste artigo é construir a matriz de insumo-produto (MIP) de Minas Gerais, ano base 2009, a partir de um método biproporcional (RAS) modificado, de forma que possam ser oferecidas informações e indicações analíticas que sirvam de subsídios para as políticas de planejamento do Estado. Apesar da existência da MIP de Minas Gerais, elaborada pela Fundação João Pinheiro para o ano de 2005, optou-se por estimar uma MIP mais recente, referente ao ano de 2009. Sabe-se, contudo, que a crise financeira internacional 2008/2009 pode gerar questionamentos sobre a construção desta matriz para o referido ano. Entretanto, a ideia do artigo é construir uma MIP mais atual, cujo conjunto de dados mais recentes para a estimação, no período de elaboração deste trabalho, refere-se ao ano de 2009.

A vantagem desta MIP em relação à já existente é que esta retrata uma estrutura de produção (coeficientes técnicos) referente ao ano base mais recente, 2009. Por conseguinte, a desvantagem é que a MIP de 2005 apresenta uma estrutura completa de insumo-produto – estrutura de produção, valor adicionado e demanda final –, ao passo que a estimada no presente artigo remete apenas às relações inter-setoriais. Apesar disto, a metodologia apresentada é suficiente para a construção dos índices, das análises e das proposições de políticas sugeridas ao final do trabalho. Vale salientar que a MIP estimada não tem a pretensão de estudar as desigualdades internas do estado, assim como, não busca uma ferramenta para diminuir estas desigualdades, mas, sim, revela sua interdependência setorial.

O trabalho estrutura-se em cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção são destacados alguns dados conjunturais importantes sobre a economia mineira e justificativa para sua análise regional. Na terceira seção é detalhada a metodologia que tornou possível a construção da MIP de Minas Gerais. A quarta seção apresenta e explica os indicadores estruturais utilizados no presente trabalho, seguida pela quinta seção, reservada aos resultados e discussões. Por fim, são tecidas as considerações finais e as recomendações de políticas públicas para o estado de Minas Gerais.

2 CONJUNTURA ECONÔMICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

A justificativa para o recorte territorial de Minas Gerais fundamenta-se tanto pela relevância do estado no cenário brasileiro como na sua importância econômica intraestadual. Em termos de indicadores vinculados à atividade industrial, Minas Gerais, em 2009, reuniu 10,02% do valor agregado da indústria brasileira e 10,16% do pessoal ocupado total (IBGE, 2009c). Ademais, o estado possui a capacidade de atrair novos investimentos, além da presença de grandes grupos nacionais, de setores modernos e de instituições financeiras, que explicam sua atividade setorial bastante diversificada.

Nesse caso, observa-se grande heterogeneidade em diversos estágios de seu desenvolvimento. A expansão industrial que ocorreu nos últimos anos não atingiu completamente o estado, e identificou-se uma tendência da concentração da produção em áreas mais desenvolvidas espacialmente. Esta observação ratificou a aglomeração preexistente e acentuou a disparidade econômica observada em algumas regiões mineiras (Silva, 1997; Figueiredo e Diniz, 2000).

A Região Metropolitana do Vale do Aço (Ipatinga, Coronel Fabriciano, Timóteo e Santana do Paraíso), por exemplo, apresentou elevado crescimento entre as décadas de 1970 e 1980. Tal resultado pode ser decorrente das expansões de duas grandes usinas siderúrgicas presentes na região, a Usiminas (Ipatinga) e Acesita (Timóteo), o que produziu efeitos diretos e indiretos nas demais atividades da região. É importante destacar que, no referido período, a atividade siderúrgica foi bastante incentivada, não somente no âmbito nacional, como também, no estadual, particularmente em decorrência do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND). O crescimento acelerado das duas siderúrgicas atraiu outras empresas para a região, principalmente as que tinham por finalidade a produção de bens intermediários ou insumos que eram produzidos no local, com vantagens sobre a infraestrutura preexistente (Costa, 1996).

A região da Zona da Mata, por sua vez, importante polo de crescimento mineiro, com destaque para o município de Juiz de Fora, obteve êxito em virtude da especialização em bens intermediários vinculados às reservas minerais da região central do estado. Como consequência, houve uma estreita relação entre as duas regiões, devido à vinculação indústria e matéria-prima, provocando uma dispersão locacional nos setores de metalurgia e minerais não metálicos (Figueiredo e Diniz, 2000).

Nas atividades das indústrias de transformação, de acordo com o estudo realizado pelo IBGE (2011), no ano de 2008, os estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Bahia e Amazonas concentraram 87% do valor adicionado bruto destas atividades e, em 2009, obtiveram acréscimo de apenas 0,3%. Tal resultado foi influenciado principalmente pela crise mundial ocorrida na época e também pelo baixo desempenho dos estados, em termos reais.

No âmbito do setor de serviços, que obteve a maior participação entre os setores produtivos no produto interno bruto (PIB) mineiro no ano de 2009 (tabela 1), segundo a Pesquisa Anual de Serviços (IBGE, 2009d), o referido setor detinha 20,40% das empresas em relação ao Sudeste e gerou uma receita bruta de aproximadamente R\$ 65 bilhões. Estes resultados comprovaram que o setor de serviços, principalmente os não financeiros, contribuiu para o bom desempenho da economia mineira.

É importante ressaltar que, conforme Bastos, Perobelli e Souza (2008), existe uma relação entre os setores industriais e de serviços na região Sudeste, o que evidencia a interdependência no crescimento de ambos setores. O estado de Minas Gerais pode ser caracterizado como possuidor de uma estrutura setorial mais diversificada, principalmente pela intensa atividade econômica tanto do setor de serviços quanto da indústria (Bastos, Perobelli e Souza, 2008).

Nesse sentido, em 2009, a composição da riqueza gerada em Minas Gerais foi distribuída da seguinte forma: agropecuária (7,93%), indústria (26,41%) e serviços (53,57%). O PIB do mesmo período foi de aproximadamente R\$ 287 bilhões, o valor bruto da produção (VBP) estava na ordem de R\$ 494,8 bilhões, o que significa que o PIB correspondia a 58% do VBP. O consumo intermediário (CI) girava na ordem de R\$ 242,5 bilhões e os impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos respondiam por, aproximadamente, R\$ 34,7 bilhões.

A tabela 1 indica a partição do PIB mineiro entre os setores de atividades econômicas. O PIB é formado pelo valor adicionado (VA) mais os impostos, líquidos e subsídios, sobre produtos. Em Minas Gerais, o setor que tem o maior percentual dentro do PIB é a indústria de transformação, com 17,76%. O setor de administração, saúde e educação públicas e seguridade social fica em segundo lugar com 14,19%, seguido pelo de comércio e serviços de manutenção e reparação, que correspondeu a 8,63% do PIB.

TABELA 1
Participação dos setores produtivos no PIB de Minas Gerais (2009)

Setores de atividades	Valor	(%)
Agropecuária	25.840,89	9,00
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	17.084,65	5,95
Pecuária e pesca	8.756,25	3,05
Indústria	86.257,75	30,05
Indústria extrativa	8.171,40	2,85
Indústria de transformação	50.967,86	17,76
Construção civil	16.880,72	5,88
Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana	10.237,77	3,57

(Continua)

(Continuação)

Setores de atividades	Valor	(%)
Serviços	174.956,35	60,95
Comércio e serviços de manutenção e reparação	35.243,51	12,28
Serviços de alojamento e alimentação	5.331,23	1,86
Transportes, armazenagem e correio	14.594,17	5,08
Serviços de informação	7.162,09	2,50
Intermediação financeira, seguros e prev. complementar e serviços relacionados	15.190,77	5,29
Serviços prestados às famílias e associativas	6.405,86	2,23
Serviços prestados às empresas	11.848,90	4,13
Atividades imobiliárias e aluguéis	26.437,44	9,21
Administração, saúde e educação públicas e seguridade social	40.727,30	14,19
Saúde e educação mercantis	7.416,81	2,58
Serviços domésticos	4.598,28	1,60
Total	287.055,00	100,00

Fonte: Sistema de Contas Regionais para o ano de 2009 (IBGE, 2011).
Elaboração dos autores.

Em 2009, o estado de Minas Gerais obteve uma participação de 8,9% em relação ao PIB brasileiro, sendo o terceiro estado no *ranking* nacional, seguido por São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente. Entretanto, no período entre os anos de 2008 e 2009, observou-se uma variação negativa de 4% em seu PIB. Este resultado pode ser decorrente, em particular, da inserção de outras regiões brasileiras e aumento da competitividade mundial, que possuem maior sensibilidade justamente com a demanda por *commodities* minerais. No mesmo período, o setor agropecuário exibiu resultados negativos (-1,1%). O efeito negativo foi influenciado, em particular, pelo desempenho do cultivo do café, cuja queda na produção foi de 15,6%. O valor exportado do produto (em dólares) também diminuiu (-3,2%). Todavia, apesar da queda da participação nas exportações, o café em Minas Gerais representou 14,8% do volume de bens totais exportados, no ano de 2009 (IBGE, 2011).

A atividade industrial, diferentemente dos resultados observados em 2010, foi o setor mais afetado pela contração econômica experimentada pelo país no ano de 2009. Entre as atividades industriais mais abaladas, estão aquelas relacionadas à indústria extrativa (-23,6%) e à indústria de transformação (-16,1%), com intensa diminuição da produção e, por consequência, foi registrado um declínio do volume do valor adicionado bruto. A extração de minério, por exemplo, apresentou uma queda significativa de 25% no volume de produção no ano de 2009 em relação a 2008. No segmento da indústria de transformação, a fabricação de aço e derivados obteve uma redução de 30,9% em sua produção, além da queda de 32,9% na fabricação de produtos de metal. Os efeitos negativos para ambas as atividades, que foram as mais impactadas no setor, podem ser explicados pela queda na demanda de insumos industriais e de bens de capital (IBGE, 2011).

Já no setor de serviços, observou-se uma variação positiva de 1% em 2009 e houve um aumento de participação de 2,6 pontos percentuais (p.p.) na economia mineira. Vale destacar que, entre os serviços mais utilizados como insumos da produção de bens, houve retração em todo o valor adicionado bruto nos seguintes setores: transporte, armazenagem e correio (-5,9%); serviços de informação (-7,2%); e serviços prestados às empresas (-2,3%). No entanto, os serviços ligados às atividades de intermediação financeira, seguros e previdência privada complementar e serviços relacionados, apresentaram um crescimento de 2,6% em relação ao ano de 2008.

A seguir, será apresentada a metodologia de construção da MIP para Minas Gerais, a qual representa uma tentativa de modelagem para avaliar a estrutura de interdependência setorial mineira. A ideia da utilização da MIP é simular uma contabilidade das relações setoriais e, além disso, captar quais os principais setores que fomentam o crescimento econômico e regional do estado.

3 A MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO DA ECONOMIA MINEIRA

O modelo econômico proposto por Leontief (1966) possibilita a construção de MIPs pelas quais é possível retratar as mais diversas relações entre setores de uma determinada economia, o que contribui para o planejamento econômico dos governos em suas diversas esferas (Miller e Blair, 2009). Em resumo, a técnica de insumo-produto é um modelo linear de produção em que o sistema econômico é representado de maneira simplificada por meio de quadros de fluxos intersetoriais de bens e serviços, permitindo a demonstração de diferentes inter-relações industriais (Prado, 1981). Esta estrutura visa atender ao consumo intermediário entre indústrias e à demanda final da economia (Stone, 1962).

De certa forma, a técnica que é aqui apresentada possui limitações e hipóteses. Os modelos de insumo-produto são versões mais simples de modelos de equilíbrio geral computável (Hilgemberg e Guilhoto, 2006) que adotam retornos constantes de escala, assumem implicitamente oferta perfeitamente elástica e admitem que os coeficientes técnicos são invariáveis ao longo do tempo. Isto significa dizer que não são considerados quaisquer efeitos em termos de mudanças de preços ou avanços tecnológicos, ao passo que mudanças projetadas derivam de alterações exógenas na demanda (Miller e Blair, 2009). Entretanto, mesmo com estas limitações apresentadas, a técnica de insumo-produto é de suma importância para o planejamento de políticas setoriais e, principalmente, para o desenvolvimento regional, pois oferece mecanismos de análise para alocação eficiente de recursos econômicos em áreas pouco desenvolvidas. Neste sentido, coloca-se em evidência a importância das relações estruturais da economia, as quais devem receber a atenção devida dos *policy makers* (Prado, 1981).

Diante disso, com o passar do tempo, os economistas foram aprimorando a técnica de insumo-produto, com objetivo de tornar os modelos mais próximos

da realidade, de forma que pudessem oferecer respostas coerentes sobre as diversas estruturas econômicas nacionais e regionais. No que tange à metodologia de construção de matrizes regionais, recomenda-se, pela literatura internacional, a adoção de métodos não censitários (*non-survey*). Entre estes métodos indiretos, um dos mais indicados é o método biproporcional, conhecido como RAS, descrito por Stone (1962) e Bacharach (1970) para estimação de matrizes regionais. Isto porque metodologias que exigem dados censitários (*survey*) são de difícil aplicação, além de a obtenção dos dados ser de elevado custo.

Além do método biproporcional, outras técnicas merecem ser revisadas. A hipótese de coeficientes fixos é a mais simples e direta e considera que os coeficientes técnicos da matriz tecnológica (A) permanecem constantes em um curto espaço de tempo, em média de 2 a 5 anos. A ideia por trás desta hipótese é a de retornos constantes de escala em todos os setores, e como se tratam de valores monetários, as eventuais mudanças em preços relativos não alteram a demanda por bens intermediários, o que deixa visível a fragilidade de adequação dessa metodologia à realidade econômica (Silveira, 1993).

Abandonando a hipótese de coeficientes fixos, os primeiros estudos empíricos para obtenção de matrizes regionais referem-se aos trabalhos de Isard e Kuenne (1953) e Miller (1957), em que se procura estimar características de economias regionais por meio de um processo de ajustamento da matriz nacional de coeficientes técnicos, utilizando estimativas de porcentagens de oferta para cada setor da região estudada. Arrow e Hoffenberg (1959) utilizaram técnicas econométricas sofisticadas de estimações a partir de um conjunto de variáveis explicativas para construir matrizes regionais.

Atualmente, no Brasil, entre as técnicas desenvolvidas para regionalização de matrizes de coeficientes técnicos, destacam-se o método do quociente locacional (QL) e o método RAS. O primeiro método, geralmente utilizado em conjunto com outro método para ajuste, foi utilizado inicialmente por Haddad e Hewings (1998). A metodologia consiste basicamente em estimar quocientes locais que medem a concentração de cada setor na região analisada em relação à concentração na economia nacional (Crocomo e Guilhoto, 1998). O principal problema deste método é que considera a hipótese de que as tecnologias setoriais regionais e nacionais são as mesmas, ou seja, utilizam as mesmas receitas de produção, o que na realidade não ocorre.

Visto que não existem dados disponíveis em escala sobre o comércio entre as Unidades Federativas (UFs), qualquer tentativa de se construir um modelo inter-regional terá apenas um desfecho teórico, pois este método exige um nível detalhado e concreto das transações comerciais de quem compra e de quem vende (Isard, 1951). Após alguns ensaios com os vários métodos, optou-se pela adoção

do método RAS¹ de extrapolação de matrizes biproporcionais, escolhido pela sua aderência à realidade empírica, e que apresentou vantagens de aferição e precisão sobre os demais. Vale ressaltar que o RAS² apresentado aqui tem uma modificação metodológica apresentada por Silveira (1993) para projeção de MIPs na ausência de dados sobre a produção intermediária.

Esse método não considera que as matrizes regionais mantenham suas mesmas estruturas temporalmente, nem que possuam a mesma tecnologia das matrizes nacionais – além de ter apresentado resultados bastante satisfatórios nos testes empíricos aplicados. Os passos dispostos a seguir explicitam o processo de confecção das MIPs para Minas Gerais a partir das MIPs-Brasil.

O processo de extrapolação inicia-se com a matriz de alocação dos insumos aos setores (Qq_s), da qual são obtidos os vetores-soma das linhas e das colunas, de forma que:

$$Qq_s \cdot h = m^{BR} \quad (1)$$

$$h' \cdot Qq_s = c^{BR} \quad (2)$$

Para a utilização do método RAS é necessária a obtenção de vetores de consumo intermediário e produção intermediária para as regiões consideradas nas mesmas agregações da matriz de coeficientes técnicos para o Brasil. Diante da ausência de recentes tabelas de recursos e usos (TRUs) estaduais, com os dados coletados para Minas Gerais, foram construídos os dois vetores contendo os valores da produção total setorial (q^{MG}) e do consumo intermediário setorial (c^{MG}).

O vetor correspondente aos valores da produção intermediária (m^{MG}) não são coletados pelos órgãos estatísticos oficiais a esse nível de desagregação. Deste modo, para a construção deste vetor, adotou-se como pressuposto inicial uma hipótese temporária. Apesar da estrutura tecnológica de Minas Gerais diferir da estrutura brasileira, produziu-se uma matriz de alocação dos insumos dos setores provisória para o estado (Qq_s^{MG*}) a partir do seguinte processo multiplicativo de matrizes:

$$Qq_s^{MG*} = A^{BR \wedge MG} \cdot q \quad (3)$$

Da matriz Qq_s^{MG*} é obtido um vetor provisório de produção intermediária setorial, tal que:

1. O presente artigo não desenvolverá a metodologia do RAS tradicional, a qual pode ser encontrada formalmente em Bacharach (1970).

2. A principal diferença é que a variante metodológica adotada neste estudo utiliza a matriz (Qq) em vez da Matriz Tecnológica (A), isto é, a matriz A expressa em valores monetários.

$$Qq_s^{MG*} \cdot h = m^{MG*} \quad (4)$$

Uma vez que se conhece o total das transações intermediárias realizadas em Minas Gerais em 2009, um novo vetor de produção intermediária setorial é obtido, sendo este considerado a melhor aproximação da realidade da economia estadual em 2009 (m^{MG}). Cada componente do vetor m^{MG} é alcançado por meio do seguinte cálculo:

$$m_i^{MG} = m_i^{MG*} \cdot \sum C^{MG} \quad (5)$$

$$\sum m_i^{MG*} \quad (6)$$

Objetivando-se alcançar a matriz de alocação dos insumos aos setores para Minas Gerais em 2009 (Qq_s^{MG}), inicia-se o processo multiplicativo seguindo os passos descritos abaixo:

$$1^{\text{a}} \text{ passo: } Q^1 = r^1 \cdot Qq_s^{BR}; \text{ sendo cada } r_i^1 = \frac{m_i^{MG}}{m_i^{BR}} \quad (7)$$

$$2^{\text{a}} \text{ passo: } Q^2 = Q^1 \cdot s^1; \text{ sendo cada } s_j^1 = \frac{c_j^{MG}}{c_j^1} \quad (8)$$

$$3^{\text{a}} \text{ passo: } Q^3 = r^2 \cdot Q^2; \text{ sendo cada } r_i^2 = \frac{m_i^{MG}}{m_i^3} \quad (9)$$

$$4^{\text{a}} \text{ passo: } Q^4 = Q^3 \cdot s^2; \text{ sendo cada } s_j^2 = \frac{c_j \cdot S^{MG}}{c_j^3} \quad (10)$$

O processo de multiplicação prossegue até Q^n não diferir significativamente de Q^{n-1} , considerando Q^n como a melhor aproximação de Qq_s^{MG} . Finalmente, a matriz tecnológica, ou de coeficientes técnicos de Minas Gerais (A^{MG}) é obtida multiplicando-se Qq_s^{MG} pelo vetor q^{MG} diagonalizado invertido:

$$A^{MG} = Qq_s^{MG} \cdot q^{-1} \quad (11)$$

Sendo que $A_{(MG)} = [a_{ij(MG)}]$, para $i = 1, \dots, n$ e $j = 1, \dots, n$, exibem o valor do conjunto de produtos do setor nacional i diretamente adquiridos para a produção

de uma unidade monetária de produtos do setor estadual j . Após a confecção da matriz tecnológica regional por meio da variante do RAS, é possível realizar análises estruturais e elaborar o “diagrama de autossuficiência”, índices de encadeamentos e multiplicadores de impacto. Para tanto, é necessário construir a matriz inversa de Leontief, a qual mostra os efeitos intersetoriais diretos e indiretos no sistema econômico, como segue:

$$B_{(MG)} = [I - A_{(MG)}]^{-1} \quad (12)$$

Sendo, $B_{(MG)} = [b_{ij(MG)}]$, em que $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, \dots, n$.

em que b_{ij} = valor dos produtos adquiridos, direta ou indiretamente, do setor i , para a produção de uma unidade monetária do setor j .

A matriz de insumo-produto construída para o estado de Minas Gerais é uma matriz híbrida em que nas colunas encontram-se os insumos nacionalmente distribuídos e nas linhas a produção estadual por setor de atividade econômica.

4 INDICADORES ESTRUTURAIS³

As matrizes de insumo-produto possuem diversas informações que são utilizadas como parâmetros para a tomada de decisões mediante análise da estrutura produtiva, dos encadeamentos produtivos entre as atividades e dos seus setores-chave, além dos multiplicadores de produção, de emprego e de renda.

4.1 Diagrama de autossuficiência

A matriz Q “quadrada” permite organizar um quadro em que seja contabilizada a “autossuficiência” produtiva dos setores da região de acordo com a demanda intermediária dos demais setores no espaço econômico estudado. Este arcabouço permite que se visualizem as condições de oferta de insumos e as estratégias de incentivos intersetoriais (Ribeiro e Leite, 2012). Sua formulação se dá pela diferença entre o VBP e a demanda intermediária (DI) local, uma espécie de consumo aparente, como é demonstrada pela seguinte expressão:

$$Saldo_i = VBP_i - DI_i \cdot \text{Em que, } DI_i = \sum_{j=1}^n Q_{ij} \quad \text{com } j = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

O saldo será deficitário (negativo), caso a demanda dos setores j por insumos do setor i seja maior que a produção do setor i . Neste caso, há um estímulo para

3. Maior aprofundamento das análises estruturais encontra-se em: Kurz, Dietzenbacher e Lager.(1998); Lahr e Dietzenbacher (2001) e Hewings, Sonis e Boyce (2002).

que esse setor seja incentivado (estratégia de localização). Caso contrário, sendo o saldo superavitário (positivo), revela o que o setor produz internamente mais o que é necessário para os demais setores e, portanto, supre o resto da nação e/ou resto do mundo. Tal caracterização não significa, caso o setor seja deficitário ou superavitário, que os negócios sejam realizados apenas entre os setores da região estudada. Assim, o quadro só estabelece uma visão sintética da atual situação produtiva e extrai indicativos de futuros investimentos para atender o mercado local.

Segundo Ribeiro e Leite (2012), este quadro procura indicar a capacidade produtiva da região para atender a demanda por insumos necessários à produção dos diversos setores produtivos na própria região. Superficialmente, isto representaria o grau de dependência externa (resto do país e resto do mundo) da UF em desenvolver suas atividades produtivas internamente. Portanto, essas informações são úteis para orientar as políticas públicas de planejamento e as decisões estratégicas do setor privado.

4.2 Indicadores de encadeamento e setores-chave da economia

A identificação dos setores-chave de uma determinada estrutura produtiva é de suma importância para a adoção e implementação de estratégias de planejamento. Para tanto, é necessária a definição dos índices de ligação interindustriais, com objetivo de estabelecer quais setores têm forte poder de encadeamento. A seguir, são apresentadas três técnicas a serem utilizadas neste trabalho, no intuito de mensurar e comparar a importância dos setores de atividade econômica, a saber: índices de ligação de Hirschman-Rasmussen (HR), índices puros de ligações e campo de influência.

4.2.1 Índices de ligação de HR

Os coeficientes inspirados por Rasmussen (1956) e aplicados por Hirschman (1958), medem o poder de dispersão dos encadeamentos a montante, ou para trás, e o índice de sensibilidade de dispersão dos encadeamentos a jusante, ou para frente. O coeficiente de ligação de Hirschman-Rasmussen (HR) mostra a relação da média dos impactos do setor com a média total da economia e, matematicamente, pode ser escrito da seguinte forma:

$$U_{oj} = \frac{\frac{1}{n} B_{oj}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n B_{oj}} \quad (14)$$

Em que U_{oj} é o coeficiente de ligação de HR para trás, ou a montante; B_{oj} é um vetor linha, $B_{oj} = \sum_{i=1}^n b_{ij}$, o qual soma os valores das linhas da matriz inversa

de Leontief (B) ao longo de suas colunas, mostrando quanto é demandado por cada setor em seus encadeamentos para trás.

$$U_{io} = \frac{\frac{1}{n} B_{io}}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^m B_{io}} \quad (15)$$

sendo que U_{io} é o coeficiente de ligação de HR para frente, ou a jusante; B_{io} é um vetor coluna, $B_{io} = \sum_{j=1}^m b_{ij}$, que soma os valores das colunas da matriz inversa de Leontief (B) ao longo de suas linhas, mostrando o quanto é ofertado por cada setor em seus encadeamentos para a frente. Como é uma relação entre as médias, os coeficientes de ligação de HR podem ser classificados como aqueles que estão acima da média e os que estão abaixo da média total; portanto, podem ser analisados por meio de um valor limite que, usualmente, é estipulado em 1 (Prado, 1981).

De acordo com Miller e Blair (2009), os setores podem ser classificados em quatro tipos, a depender dos resultados dos índices: *i*) independentes de (ou pouco relacionados a) outros setores, caso ambos os índices de ligação sejam inferiores a 1; *ii*) dependentes de (ou fortemente relacionados a) outros setores, caso ambos os índices de ligação sejam superiores a 1, o que também denota setores-chave para o crescimento da economia; *iii*) dependentes da oferta interindustrial, se apenas o índice de ligação para trás for maior do que 1; e *iv*) dependentes da demanda interindustrial, se apenas o índice de ligação para frente for superior a 1. Existem na literatura duas formas para a identificação de setores-chave: a restrita e a irrestrita. Contudo, aqui se adota o conceito restrito, isto é, se ambos os valores forem maiores que 1, então é considerado setor-chave, visto que provoca um efeito de encadeamento de compra e venda acima da média na economia (McGilvray, 1977).

Embora os índices de HR sejam amplamente utilizados para a identificação de setores-chave, eles têm recebido críticas na literatura, por não considerarem a influência dos diferentes níveis de produção em cada setor da economia. No intuito de suprir essa deficiência metodológica, são apresentados os índices puros de ligações, também denominado GHS, desenvolvido por Guilhoto, Sonis e Hewings (1996; 2005).

4.2.2 Índices puros de ligação

Esta técnica resulta de uma série de decomposições da matriz inversa de Leontief. Tais índices são denominados PBL (*pure backward linkage*) e PFL (*pure forward*

linkage) que, de forma resumida, são expressos pelas equações 16 e 17.⁴

$$PBL = \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j \quad (16)$$

$$PFL = \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \quad (17)$$

O PBL indica o impacto do valor da produção total do setor j sobre o resto da economia, livre da demanda de insumos que o setor j produz para ele mesmo e dos retornos do resto da economia para o setor j e vice-versa. O PFL, por sua vez, aponta para o impacto do valor da produção total do resto da economia sobre o setor j . Pode-se, ainda, obter o índice puro total das ligações (PTL) por meio da soma do PBL e do PFL, uma vez que são expressos em valores correntes:

$$PTL = PBL + PFL \quad (18)$$

Os índices de ligação puros normalizados consideram o peso de cada setor como demandante ou ofertante na economia e o seu respectivo tamanho relativo, permitindo, assim, analisar a importância do setor. Nestes índices, é possível observar o impacto puro de um setor sobre o resto da economia e, devido à normalização, pode-se fazer uma análise comparativa com os índices de HR apresentados. O PBLN considera o setor como demandante, ou seja, avalia o setor na economia. O PFLN analisa o setor como ofertante, logo, analisa como a economia depende desse referido setor.

4.2.3 Campo de influência

No intuito de complementar a análise dos índices de ligação e na tentativa de identificar os principais elos que podem provocar maiores impactos sobre a economia mineira, é apresentada também a abordagem do campo de influência desenvolvida por Sonis e Hewings (1989; 1994), pela qual é possível visualizar os setores que mais influenciam, a partir de suas relações intersetoriais, o restante da economia.

Para se calcular o campo de influência, é necessária a utilização da matriz de coeficientes técnicos (A), de uma matriz de variações incrementais nos coeficientes diretos de insumos (E) e da matriz inversa de Leontief - $B = (I - A)^{-1}$.

Para avaliar o impacto dessas variações em cada um dos elementos da matriz A , deverá ocorrer uma pequena variação⁵ \mathcal{E} , em cada a_{ij} isoladamente, ou seja, ΔA é uma matriz $E = \left| \mathcal{E}_{ij} \right|$, tal que:

4. Para um tratamento mais formal, ver Guilhoto, Sonis e Hewings (2005).

5. Adotou-se um $e = 0,001$.

$$\varepsilon_{ij} = \begin{cases} \varepsilon & \text{se } i = i_1 \text{ e } j = j_1 \\ 0 & \text{se } i \neq i_1 \text{ e } j \neq j_1 \end{cases} \quad (19)$$

Neste caso, uma variação de magnitude ΔA nos Coeficientes da matriz A resulta em uma nova matriz de coeficientes técnicos: $A^* = A + \Delta A$. Assim, a matriz inversa de Leontief pode ser reescrita como: $B^* = (I - A - \Delta A)^{-1}$.

O campo de influência de cada coeficiente é aproximadamente igual a:

$$F(\varepsilon_{ij}) = \frac{B^* - B}{\varepsilon_{ij}} \quad (20)$$

Desta forma, a influência total de cada coeficiente técnico, ou de cada elo da matriz insumo-produto, é dada por:

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n [f_{kl}(\varepsilon_{ij})]^2 \quad (21)$$

Portanto, quando maior for S_{ij} , maior é o campo de influência do coeficiente a_{ij} sobre a cadeia produtiva.

4.3 Multiplicadores de impacto

A possibilidade de se fazerem análises estruturais e de se medirem os impactos das variações na demanda final sobre algumas variáveis do sistema econômico torna estes indicadores complementares e indispensáveis à elaboração de estratégias de crescimento e desenvolvimento.

Por intermédio da matriz inversa de Leontief (B), é possível projetar os impactos setoriais diretos, indiretos e totais com base em variações nos componentes de demanda final. Assim, podem ser obtidos alguns multiplicadores importantes como de produto, emprego e renda, além de outros indicadores que não serão abordados no presente artigo. Sendo assim, o multiplicador de produto, MP_j , principal indutor ao crescimento econômico, indica quanto determinado setor j pode gerar de produção em todos os setores da economia, de acordo com a alteração de uma unidade monetária da demanda final total, em relação à produção do setor j . Sua definição é dada como:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (22)$$

em que b_{ij} são os elementos da matriz inversa de Leontief.

O multiplicador de emprego, ME_j , indica a variação ocorrida no nível de emprego no setor j devido a uma variação unitária na demanda final. É definido pela seguinte expressão:

$$ME_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \cdot e_i \quad (23)$$

sendo que $e_i = \frac{E_i}{VBP_i}$ é o coeficiente de emprego por unidade monetária produzida, isto é, representa a razão entre o total de empregados, E_i , e o valor bruto da produção no setor i , VBP_i .

De maneira análoga, o multiplicador de renda, MV_j , é obtido mediante a razão do valor adicionado, VA_i , e do valor bruto da produção no setor i , VBP_i , isto é:

$$MV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \cdot v_i \quad (24)$$

$$\text{tendo, } v_i = \frac{VA_i}{VBP_i}.$$

Portanto, enquanto o critério do multiplicador de produto é de caráter quantitativo, ou seja, tido como principal indicador de crescimento, os multiplicadores de emprego e de renda são os principais indutores ao desenvolvimento econômico, configurando-se, assim, em termos qualitativos para a economia (Ribeiro e Leite, 2012). Os multiplicadores utilizados no presente trabalho se restringem à demanda de insumos intermediários, isto é, a renda e o consumo das famílias são exógenos ao sistema, por isso, os multiplicadores apresentados aqui são chamados do tipo I (Guilhoto *et al.*, 2010).

4.4 Dados

Os dados que tornaram possível a construção das MIPs para a economia mineira em 2009 referem-se às TRUs do Brasil (IBGE, 2009a), contas regionais de Minas Gerais (IBGE, 2009b) e à Pesquisa Industrial Anual (IBGE, 2009c), que possibilitaram abrir as proporções industriais (tanto na indústria extrativa, quanto na indústria de transformação), permitindo estimar a matriz estadual com 38 setores de atividade econômica.

Para a análise dos multiplicadores de impacto foram utilizados também o Sistema de Contas Regionais e a Pesquisa Industrial Anual (PIA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além do Relatório Anual de Informações

Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego – Rais/MTE (Brasil, 2009). Como se trata de bases de dados de órgãos diferentes, foi feita a compatibilização do Setor CNAE 2.0 da Rais para o código do Sistema de Contas Nacionais do IBGE por meio de tradutores com correspondências de setores disponíveis na Comissão Nacional de Classificação (Concla/IBGE).⁶

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O indicador de autossuficiência, que busca medir a questão do abastecimento setorial, revela que a economia mineira ainda apresenta deficiência em alguns setores importantes do seu sistema produtivo, conforme mostra a tabela 2. Do total dos 38 setores analisados, doze apresentaram resultados deficitários, em sua maioria, na indústria de transformação. O maior índice negativo foi do setor 14 (refino de petróleo, coque e álcool), seguido pelo setor 15 (produtos químicos diversos), o que significa que tais setores, aparentemente, não apresentam produção suficiente para atender a todos os setores da economia mineira.

TABELA 2
A “autossuficiência” de Minas Gerais (2009)
(Em R\$ milhões)

Setores de atividade econômica	Produção total	Demanda intermediária	Superávit/déficit
1 Agricultura, silvicultura e exploração florestal	21.515,66	12.179,58	9.336,08
2 Pecuária e pesca	13.005,89	7.502,75	5.503,15
3 Petróleo e gás natural	57,03	4.269,30	-4.212,27
4 Extração de minerais metálicos	16.490,19	3.274,52	13.215,67
5 Outros da indústria extrativa	1.295,52	5.484,93	-4.189,41
6 Alimentos e bebidas	36.150,73	16.645,05	19.505,68
7 Produtos do fumo	1.587,20	94,46	1.492,74
8 Têxteis	3.019,44	2.549,24	470,20
9 Artigos do vestuário e acessórios	1.926,73	388,46	1.538,27
10 Artefatos de couro e calçados	1.304,75	366,10	938,65
11 Produtos de madeira – exclusive móveis	866,84	1.614,49	-747,65
12 Celulose e produtos de papel	2.338,50	2.526,70	-188,20
13 Jornais, revistas, discos	820,10	2.761,13	-1.941,03
14 Refino de petróleo, coque e álcool	8.852,55	15.456,27	-6.603,73
15 Produtos químicos diversos	9.378,98	15.620,03	-6.241,05
16 Produtos farmacêuticos	1.704,36	1.688,41	15,95
17 Artigos de borracha e plástico	3.655,53	7.535,49	-3.879,95
18 Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	7.579,63	7.472,46	107,17
19 Siderurgia e metalurgia	32.520,12	12.749,87	19.770,25
20 Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	6.195,61	6.466,10	-270,50
21 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	2.566,50	4.140,09	-1.573,59

(Continua)

6. Disponível em: <http://www.cnae.ibge.gov.br/estrutura.asp?TabelaBusca=CNAE_201@CNAE-SUBCLASSES%202.1>. Acesso em: 20 abr. 2012.

(Continuação)

Setores de atividade econômica	Produção total	Demanda intermediária	Superávit/déficit
22 Eletrodomésticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos	3.290,68	4.266,72	-976,04
23 Eletrônico, de comunicação e aparelhos médico-hospitalares	6.360,31	3.412,18	2.948,13
24 Indústria automotiva	32.743,09	13.431,87	19.311,22
25 Outros equipamentos de transporte	397,06	452,05	-54,99
26 Móveis e produtos das indústrias diversas	3.447,13	1.448,82	1.998,31
27 Serviços industriais de utilidade pública (SIUP)	15.875,10	13.239,96	2.635,14
28 Construção civil	29.351,26	3.485,62	25.865,64
29 Comércio e serviços de manutenção e reparação	43.480,39	3.334,98	40.145,40
30 Transportes, armazenagem e correio	24.623,11	13.333,65	11.289,47
31 Serviços de informação	14.461,25	13.377,06	1.084,19
32 Financeiro	20.658,32	16.924,83	3.733,49
33 Imobiliário	24.952,26	3.687,81	21.264,45
34 Alojamento e alimentação	10.148,76	2.203,80	7.944,96
35 Serviços às empresas	15.739,04	16.151,39	-412,34
36 Saúde e educação mercantis	11.048,27	471,04	10.577,23
37 Serviços às famílias e doméstico	14.755,17	1.442,08	13.313,09
38 Administração pública, saúde e educação públicas	50.712,25	1.085,80	49.626,45

Fonte: matriz de insumo-produto.
Elaboração dos autores.

Os demais setores deficitários (petróleo e gás natural; outros da indústria extrativa; produtos de madeira – exclusive móveis; celulose e produtos de papel; jornais, revistas e discos; artigos de borracha e plástico; produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos; máquinas e equipamentos; eletrodomésticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos; outros equipamentos de transporte; e serviços às empresas) também merecem atenção, revelando a não maturação de atividades importantes do sistema produtivo de Minas Gerais, o que impede avanços maiores nos estágios de desenvolvimento econômico do estado. Esta análise aponta setores que podem ser alvo das políticas de incentivos, no intuito de promover um crescimento econômico equilibrado. Além disto, ainda permite a alocação de investimentos de forma mais eficiente por parte do setor privado, não só espacialmente, mas também setorialmente.

Não obstante, outra interpretação que a análise de insumo-produto proporciona ao pesquisador é a identificação dos setores-chave de um determinado sistema produtivo. A tabela 3 apresenta os resultados dos índices de ligação de HR e dos índices puros. Os indicadores de ligação de HR mostram o quanto os setores são capazes de alavancar a produção, seja demandando ou ofertando insumo. Neste sentido, a partir da análise dos índices de ligação de HR, seis atividades econômicas foram classificadas como setores-chave da economia mineira em 2009, isto é, apresentaram ambos os índices acima de 1, são elas: alimentos e bebidas; têxteis; produtos químicos diversos; artigos de borracha e plástico; siderurgia e metalurgia; e produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos.

TABELA 3
Índices de ligação (2009)

Setores de atividade econômica Frente	Índices de HR		Índices puros		
	Frente	Trás	PFL	PBL	PTL
1 Agricultura, silvicultura e exploração florestal	1,555	0,743	1,996	1,071	1,53
2 Pecuária e pesca	0,746	0,825	1,177	0,773	0,973
3 Petróleo e gás natural	1,353	0,934	0,819	-0,796	0,007
4 Extração de minerais metálicos	0,570	0,975	0,364	2,806	1,592
5 Outros da indústria extrativa	0,873	1,067	1,046	-1,030	0,002
6 Alimentos e bebidas	1,315	1,086	1,738	4,016	2,884
7 Produtos do fumo	0,451	0,774	0	0,201	0,101
8 Têxteis	1,040	1,139	0,426	0,111	0,268
9 Artigos do vestuário e acessórios	0,452	1,153	0,065	0,463	0,265
10 Artefatos de couro e calçados	0,559	1,191	0,015	0,249	0,133
11 Produtos de madeira – exclusive móveis	0,716	1,012	0,33	-0,142	0,092
12 Celulose e produtos de papel	0,987	1,125	0,456	-0,046	0,204
13 Jornais, revistas, discos	0,691	1,114	0,512	-0,524	-0,009
14 Refino de petróleo, coque e álcool	1,999	0,943	2,856	-1,208	0,811
15 Produtos químicos diversos	2,982	1,269	3,269	-1,498	0,871
16 Produtos farmacêuticos	0,509	0,980	0,302	0,004	0,152
17 Artigos de borracha e plástico	1,083	1,245	1,378	-1,233	0,064
18 Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0,766	1,109	1,328	0,027	0,673
19 Siderurgia e metalurgia	1,578	1,218	1,325	5,386	3,368
20 Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	1,026	1,158	1,123	-0,074	0,521
21 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	0,868	1,280	0,747	-0,521	0,109
22 Eletrodomésticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,853	1,266	0,778	-0,310	0,231
23 Eletrônico, de comunicação e aparelhos médico-hospitalares	0,809	1,163	0,361	0,658	0,511
24 Indústria automotiva	0,891	1,377	0,597	5,825	3,227
25 Outros equipamentos de transporte	0,682	1,266	0,086	-0,014	0,036
26 Móveis e produtos das indústrias diversas	0,516	1,213	0,243	0,638	0,442
27 Siup	1,635	0,803	2,215	0,285	1,244
28 Construção civil	0,567	0,965	0,484	5,667	3,092
29 Comércio e serviços de manutenção e reparação	0,690	0,674	0,424	3,98	2,213
30 Transportes, armazenagem e correio	1,536	0,872	2,107	1,833	1,969
31 Serviços de informação	1,472	0,919	2,26	0,160	1,204
32 Financeiro	1,779	0,710	2,874	0,323	1,591
33 Imobiliário	0,767	0,485	0,643	0,515	0,578
34 Alojamento e alimentação	0,529	0,981	0,390	1,836	1,118
35 Serviços às empresas	1,644	0,741	2,792	-0,047	1,364
36 Saúde e educação mercantis	0,461	0,803	0,080	1,665	0,877
37 Serviços às famílias e doméstico	0,536	0,746	0,237	1,760	1,003
38 Administração pública, saúde e educação públicas	0,515	0,678	0,158	5,189	2,689
Média			1,000	1,000	1,000
Desvio-padrão			0,917	1,970	0,988
Média + (2 x desvio-padrão)			2,834	1,939	2,977

Fonte: matriz de insumo-produto.
Elaboração dos autores

Por conseguinte, onze setores da economia mineira são pouco relacionados ou independentes dos demais, ou seja, apresentaram ambos os índices de HR abaixo de 1, são eles: pecuária e pesca; minério de ferro; produtos do fumo; produtos farmacêuticos; construção civil; comércio e serviços de manutenção e reparação; imobiliário; alojamento e alimentação; saúde e educação mercantis; e serviços às famílias e doméstico; e administração, saúde e educação públicas.

Os índices de HR, contudo, são criticados na literatura por não considerarem a importância de determinado setor em relação ao seu nível de produção (Guilhoto *et al.*, 1994) e, no intuito de suprir esta deficiência, são apresentados também os resultados dos índices puros de ligação. Como o presente trabalho pretende fazer uma análise comparativa destes índices com os de HR, utilizou-se o procedimento de normalização dos índices puros (Guilhoto *et al.*, 2010). A tabela 3 apresenta os índices puros normalizados para trás (PBL), para frente (PFL) e total (PTL). Para a análise, adota-se neste trabalho a interpretação apresentada por Haddad (1995), classificando como índices puros fortes aqueles que os resultados foram maiores do que a média somada mais duas vezes o desvio-padrão da amostra.

Seguindo esta lógica, os índices puros normalizados para frente que se destacam são dos setores: refino de petróleo, coque e álcool, produtos químicos diversos, financeiro e serviços às empresas. Estes setores são os que mais geram produção para os demais setores da economia mineira. Do ponto de vista tecnológico, muito setores dependem do refino do petróleo, atribuindo a este setor uma das primeiras posições no *ranking* de ligações para frente (Guilhoto *et al.*, 2010).

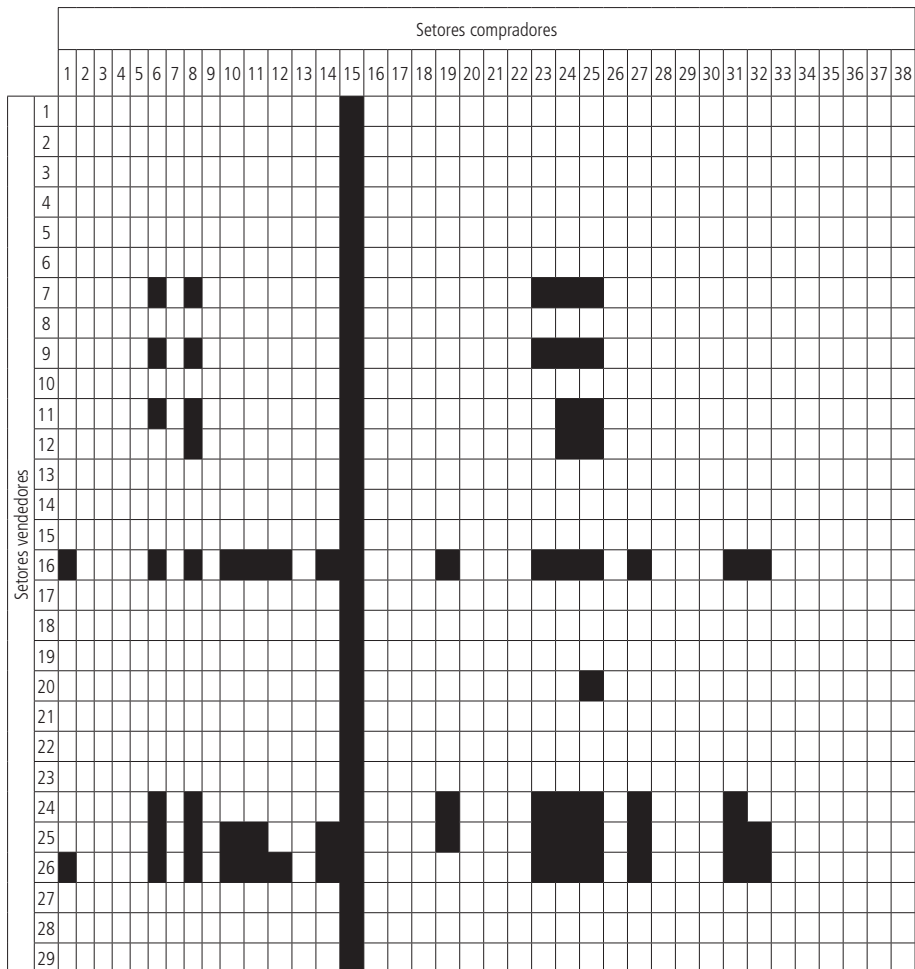
Entre os índices puros normalizados para trás, destacam-se os setores de: siderurgia e metalurgia, indústria automotiva, construção civil e administração, saúde e educação públicas. Tais setores apresentam elevado impacto puro do valor de sua produção, demandando de forma expressiva dos demais setores da economia mineira. Geralmente, os maiores impactos para trás são de setores com alta complexidade industrial (Guilhoto *et al.*, 2010), como é o caso aqui de siderurgia e metalurgia e indústria automotiva.

A partir dos índices puros normalizados totais, pode-se analisar o impacto conjunto na economia de cada setor como demandante e ofertante. A partir desse índice, é possível definir os setores-chave como aqueles que apresentaram os maiores índices, de acordo com critério adotado por Haddad (1995). Destarte, entre os setores da economia mineira que possuem tal característica, tem-se: siderurgia e metalurgia, indústria automotiva e construção civil.

No intuito de complementar a análise dos índices de ligação, bem como identificar os elos mais importantes da economia, são apresentados os resultados do campo de influência. Dos 1.444 coeficientes da MIP de Minas Gerais, a figura 1 revela os cem coeficientes técnicos com maior campo de influência das respectivas atividades setoriais da economia mineira.

O setor 15 (produtos químicos diversos) se destaca tanto pela ótica da compra quanto da venda. As compras (coluna) deste setor exercem influência em quase todos os setores da economia mineira. Pelo lado das vendas (linhas), os setores 24 e 25 influenciam um grande número de setores. O setor 6 (alimentos e bebidas) influencia a compra e a venda dele mesmo e dos setores: 8 (têxteis), 10 (artigo de vestuário e acessórios), 15 (produtos químicos diversos), 23 (eletrônico), 24 (indústria automotiva) e 25 (outros equipamentos de transporte). As demandas e ofertas do setor 8 influenciam os mesmos setores do setor 6, com o acréscimo do setor 11, no que tange à influência sobre a compra.

FIGURA 1
Campo de influência de Minas Gerais (2009)



Elaboração dos autores.

A fim de comparar os diferentes métodos, o quadro 1 apresenta os setores-chave da economia mineira a partir das três abordagens supracitadas: índices de ligação de HR, índices puros de ligação e campo de influência. Vale salientar, no entanto, que por mais que os resultados sejam diferentes, não se deve escolher um método em detrimento de outro. Pelo contrário, estes métodos citados devem ser utilizados de maneira complementar e não excludente (Guilhoto *et al.*, 1994; 2010).

QUADRO 1
Setores-chaves de Minas Gerais a partir de diferentes abordagens (2009)

Índices de Hirschman-Rasmussen	
6	Alimentos e bebidas
8	Têxteis
15	Produtos químicos diversos
17	Artigos de borracha e plástico
19	Siderurgia e metalurgia
20	Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos
Índices puros de ligações	
19	Siderurgia e metalurgia
24	Indústria automotiva
28	Construção civil
Campo de influência	
6	Alimentos e bebidas
8	Têxteis
15	Produtos químicos diversos
23	Eletrônico, de comunicação e aparelhos médico-hospitalar
24	Indústria automotiva
25	Outros equipamentos de transporte

Fonte: matriz de insumo-produto.
Elaboração dos autores.

O único setor que é classificado como setor-chave da economia mineira em 2009 nas três abordagens é alimentos e bebidas, ao passo que os setores têxteis e produtos químicos diversos são identificados como chave por meio dos índices de HR e campo de influência. Já o setor de siderurgia e metalurgia é chave nas abordagens de HR e índices puros. Os demais setores, artigos de borracha e plástico, produtos de metal, agricultura, silvicultura e exploração florestal, transporte, armazenagem e correio, eletrônico, de comunicação e aparelhos médico-hospitalares, indústria automotiva e outros equipamentos de transporte aparecem em pelo menos um dos métodos.

Dessa forma, os índices de ligação utilizados neste trabalho identificaram quinze setores que podem ser considerados estratégicos, com destaque para alimentos e bebidas, têxteis, produtos químicos diversos e siderurgia e metalurgia, pois apareceram em mais de um método. Os setores-chave apresentam forte poder de encadeamento tanto a jusante quanto a montante da cadeia produtiva e, por isso, devem ser considerados estratégicos do ponto de vista de políticas setoriais que induzam ao crescimento econômico mineiro (Prado, 1981; Guilhoto *et al.*, 1994).

Em relação aos resultados dos multiplicadores de impacto, a tabela 4 sintetiza os multiplicadores de produto, emprego e renda dos 38 setores de atividade econômica de Minas Gerais em 2009. A indústria automotiva foi o setor que apresentou o maior multiplicador de produto da economia mineira. Cada aumento de 1 mil unidades monetárias na demanda final deste setor vai exigir 3.240 unidades monetárias do produto de todos os setores da economia mineira. Os multiplicadores de produto da economia revelam os efeitos globais, diretos e indiretos, de todos os setores sobre a produção total da economia. Tais efeitos se dão a partir de choques advindos do consumo das famílias, dos gastos do governo, dos investimentos empresariais ou das exportações relativos a um determinado setor.

Outros setores que se destacam em termos quantitativos e que, portanto, geram forte impacto no sistema produtivo de Minas Gerais são: máquinas e equipamentos (inclusive manutenção e reparos); produtos químicos diversos; e eletrodomésticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos. Do ponto de vista qualitativo, visando o desenvolvimento da economia mineira, os setores que mais geram emprego a partir da variação exógena na demanda final diferem dos setores que mais geram produto. O setor que mais gera emprego em Minas Gerais é o de artigos de vestuário e acessórios, ao passo que, para cada R\$ 1 milhão de variação na demanda final deste setor, são gerados aproximadamente 156 empregos diretos e indiretos. Outros setores de destaque são: artefatos de couros e calçados; jornais, revistas e discos; e outros da indústria extrativa, com, aproximadamente, a geração de 120, 80 e 70 empregos, respectivamente.

TABELA 4
Multiplicadores de impacto da economia mineira (2009)¹

Setores de atividade econômica	Produto		Emprego		Renda	
	Variação unitária (R\$)		Cada R\$ 1 milhão na demanda final		Variação unitária (R\$)	
	MPj	Rank	MEj	Rank	Mj	Rank
1 Agricultura, silvicultura e exploração florestal	1,75	33 ^ª	34	15 ^ª	1,22	1 ^ª
2 Pecuária e pesca	1,94	28 ^ª	23	22 ^ª	1,15	4 ^ª
3 Petróleo e gás natural	2,20	25 ^ª	10	29 ^ª	0,91	21 ^ª
4 Extração de minerais metálicos	2,30	22 ^ª	3	37 ^ª	0,93	20 ^ª
5 Outros da indústria extrativa	2,51	18 ^ª	70	4 ^ª	0,94	19 ^ª
6 Alimentos e bebidas	2,56	17 ^ª	15	25 ^ª	0,67	37 ^ª
7 Produtos do fumo	1,82	31 ^ª	2	38 ^ª	1,03	14 ^ª
8 Têxteis	2,68	13 ^ª	50	10 ^ª	0,76	32 ^ª
9 Artigos do vestuário e acessórios	2,72	12 ^ª	156	1 ^ª	0,88	23 ^ª
10 Artefatos de couro e calçados	2,80	9 ^ª	120	2 ^ª	0,88	24 ^ª
11 Produtos de madeira - exclusive móveis	2,38	19 ^ª	51	9 ^ª	0,87	25 ^ª
12 Celulose e produtos de papel	2,65	14 ^ª	15	26 ^ª	0,76	31 ^ª
13 Jornais, revistas, discos	2,62	15 ^ª	80	3 ^ª	0,85	26 ^ª
14 Refino de petróleo, coque e álcool	2,22	24 ^ª	5	36 ^ª	0,98	16 ^ª
15 Produtos químicos diversos	2,99	3 ^ª	10	28 ^ª	0,63	38 ^ª
16 Produtos farmacêuticos	2,31	21 ^ª	16	24 ^ª	1,01	15 ^ª
17 Artigos de borracha e plástico	2,93	6 ^ª	34	16 ^ª	0,80	29 ^ª
18 Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	2,61	16 ^ª	23	21 ^ª	0,83	27 ^ª
19 Siderurgia e metalurgia	2,87	7 ^ª	8	32 ^ª	0,69	35 ^ª
20 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	2,73	11 ^ª	40	14 ^ª	0,94	18 ^ª
21 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	3,01	2 ^ª	52	6 ^ª	0,70	33 ^ª
22 Eletrodomésticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,98	4 ^ª	32	17 ^ª	0,69	34 ^ª
23 Eletrônico, de comunicação e aparelhos médico-hospitalares	2,74	10 ^ª	11	27 ^ª	0,89	22 ^ª
24 Indústria automotiva	3,24	1 ^ª	7	33 ^ª	0,68	36 ^ª
25 Outros equipamentos de transporte	2,98	5 ^ª	20	23 ^ª	0,81	28 ^ª
26 Móveis e produtos das indústrias diversas	2,86	8 ^ª	52	8 ^ª	0,80	30 ^ª
27 SIUP	1,89	29 ^ª	6	35 ^ª	1,07	10 ^ª
28 Construção civil	2,27	23 ^ª	49	11 ^ª	1,15	5 ^ª
29 Comércio e serviços de manutenção e reparação	1,59	37 ^ª	47	12 ^ª	1,13	6 ^ª
30 Transportes, armazenagem e correio	2,05	27 ^ª	25	20 ^ª	1,07	11 ^ª
31 Serviços de informação	2,16	26 ^ª	10	30 ^ª	0,94	17 ^ª
32 Financeiro	1,67	35 ^ª	6	34 ^ª	1,08	9 ^ª
33 Imobiliário	1,14	38 ^ª	8	21 ^ª	1,06	13 ^ª
34 Alojamento e alimentação	2,31	21 ^ª	52	7 ^ª	1,07	12 ^ª
35 Serviços às empresas	1,74	34 ^ª	53	5 ^ª	1,15	2 ^ª
36 Saúde e educação mercantis	1,89	30 ^ª	29	19 ^ª	1,12	8 ^ª
37 Serviços às famílias e doméstico	1,76	32 ^ª	29	18 ^ª	1,15	3 ^ª
38 Administração pública, saúde e educação públicas	1,60	36 ^ª	43	13 ^ª	1,13	7 ^ª

Fonte: Elaboração própria com base na matriz de insumo-produto.

Nota: ¹ Foram utilizados dados da Rais/Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) para construção do vetor de pessoal ocupado em 31/12/2009, por setor de atividade econômica mineira. Nesse sentido, admite-se um grau de subestimação uma vez que os dados da Rais não contabilizam os empregos informais da economia.

Quando se trata de renda gerada ou valor adicionado, isto é, de salários, lucros, juros e aluguéis, o multiplicador de renda indica a variação nestes componentes oriunda da variação unitária em qualquer componente da demanda final de um determinado setor, isto é, variação nas exportações, consumos das famílias, investimentos e gastos do governo. Neste sentido, o setor agricultura, silvicultura e exploração florestal é o que apresentou o maior multiplicador e, com isso, se configura como um importante setor da economia mineira no que remeta à geração de renda. A tabela 4 informa que, para cada aumento de R\$ 1,00 na demanda final deste setor, isso gerará R\$ 1,22 de renda adicional na economia de Minas Gerais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi construir, a partir da análise de insumo-produto, um conjunto de informações relevantes sobre a estrutura produtiva de Minas Gerais em 2009, de forma que possa auxiliar a elaboração e implementação de políticas de planejamento do estado.

Do ponto de vista da formulação de eventuais políticas de planejamento, foi observado que a produção de alguns setores (tais como petróleo e gás natural; outros da indústria extrativa; produtos de madeira – exclusive móveis; celulose e produtos de papel; jornais, revistas e discos; artigos de borracha e plástico; produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos; máquinas e equipamentos; eletrodomésticos; máquinas; aparelhos e materiais elétricos; outros equipamentos de transporte e serviços às empresas) é insuficiente para abastecer a demanda interna do estado. Estes setores podem ser incentivados localmente para que seja possível reduzir a dependência da importação regional de insumos. Além disto, o diagrama de autossuficiência indica ao setor privado em que setor ele pode alocar, de maneira mais eficiente, seus investimentos.

Outro resultado que pode subsidiar políticas públicas é relativo ao fortalecimento dos setores produtivos no estado, uma vez que os resultados para o ano de 2009 parecem indicar a importância de se conciliar e integrar políticas setoriais e regionais, tendo em vista os efeitos positivos verificados, especialmente, em quatro setores-chave relacionados a alimentos e bebidas; têxteis; produtos químicos diversos; e siderurgia e metalurgia. Neste sentido, tais setores podem alavancar, de maneira mais rápida, o crescimento econômico em Minas Gerais, impactando as demais atividades econômicas.

Em particular, os setores relacionados à siderurgia e à metalurgia e à produção de metal (exclusive máquinas e equipamentos) são altamente interligados com a Região Metropolitana do Vale do Aço e a do Quadrilátero Ferrífero como expoentes tanto da produção mineral quanto da siderurgia e metalurgia, bem como da produção de metal, o que exige uma atenção maior devido à aglomeração

produtiva já existente. Tal resultado parece indicar que há na região uma maior capacidade de absorção de produção e emprego evitando, assim, esforços que, sob a ótica municipal, podem ser descoordenados ou não uniformes nos municípios que fazem parte desta aglomeração industrial.

Diante da configuração estrutural apresentada pelos multiplicadores de impacto, os agentes responsáveis por políticas de planejamento defrontam-se com um “tripé”: vetores de produto, emprego e renda. Um setor pode ser importante gerador de produto, mas apresentar pouco impacto na geração de emprego e renda – ou vice-versa –, o que induz à desconexão entre políticas. Entretanto, uma combinação de políticas e prioridades econômicas, associadas com as estratégias do setor privado, poderia delinear os resultados globais da economia do estado. Como visto, mesmo tendo os setores-chave como ponto de partida, as demais atividades produtivas também são importantes para Minas Gerais e, neste caso, devem ser analisadas e estudadas visando aumentar a distribuição e a diversificação setorial da dinâmica econômica mineira.

Em suma, as conclusões sugerem algumas políticas que permitem identificar as oportunidades setoriais produtivas. No caso dos quatro setores-chave observados – alimentos e bebidas; têxteis; produtos químicos diversos; e siderurgia e metalurgia –, algumas medidas poderiam fomentar e fortalecer o desenvolvimento industrial e regional, como as opções indicadas nestas considerações finais.

Investimentos nos setores da siderurgia e metalurgia e produtos químicos diversos, como os destinados à infraestrutura – principalmente em logística –, bem como uma carga tributária menor e disponibilização de crédito às indústrias, são alguns exemplos de políticas setoriais importantes que auxiliariam, paralelamente, as políticas de planejamento no estado. No caso específico do setor de siderurgia e metalurgia, a redução do custo da eletricidade e um processo de licenciamento ambiental mais ágil permitiriam que novas siderurgias fossem instaladas.

Para o setor de alimentos e bebidas, podem-se destacar incentivos às empresas que permitam a capacitação de recursos humanos, aliados às interações entre universidades e centros de pesquisas, por exemplo. Desta forma, estudos com aplicações industriais proporcionariam um ambiente propício à criação de novas tecnologias ao longo da cadeia produtiva das respectivas indústrias. Outra opção seria estimular a criação e o fortalecimento de uma estrutura agroindustrial local/regional – economicamente sustentável – integrada ao mercado consumidor e, permitindo a oferta de insumos de qualidade, bem como a diversificação de produtos alimentares.

No caso do setor têxtil, não só no aspecto regional mas também no âmbito nacional, é observado que as aglomerações de empresas, chamadas de arranjos produtivos locais (APLs), representam, para as médias e pequenas empresas, vantagens

importantes que potencializam o incremento de sua competitividade. Ademais, os incentivos para o surgimento e a manutenção dessa concentração de empresas devem ser articulados com os investimentos e o reforço das interações entre empresas e universidades, assim como a intensificação do papel das instituições que capacitam e qualificam a mão de obra.

Por fim, deve-se ressaltar que os resultados encontrados são frutos do modelo utilizado, isto é, o formulador de políticas públicas deve considerar as limitações originadas pela linearidade dos modelos de insumo-produto, entre outras hipóteses já descritas. Em trabalhos futuros, a partir da base de dados aqui gerada, pretende-se realizar simulações por meio de choques de investimentos em setores específicos, a partir de alguma política proposta.

REFERÊNCIAS

ARROW, K. J.; HOFFENBERG, M. **A time series analysis on inter-industry demands**. Amsterdam: North Holland, 1959.

BACHARAH, M. **Biproportional matrices and input-output change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

BASTOS, S. Q. A.; PEROBELLI, F. S.; SOUZA, K. B. O dinamismo do setor de serviços e sua interação com o setor industrial: uma análise para a região Sudeste no período pós-plano Real. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36., 2008, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador: ANPEC, 2008.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. **Relatório anual de informações sociais** (Rais). Informações sobre trabalhadores empregados. Brasília: MT, 2009.

COSTA, H. S. M. Indústria, produção do espaço e custos sócio-ambientais: reflexões a partir do exemplo do Vale do Aço. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 10., 1996, Caxambu, Minas Gerais. **Anais...** Caxambu: ABEP, 1996.

CROCOMO, F. C.; GUILHOTO, J. J. M. Interação dos setores econômicos entre as grandes regiões brasileiras em 1985: uma aplicação de insumo-produto. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 16., 1998, Vitória, Espírito Santo. **Anais...** Vitória: ANPEC, 1998.

FIGUEIREDO, A. T. L.; DINIZ, C. C. Distribuição regional da indústria mineira. **Revista nova economia**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, 2000.

GUILHOTO, J. J. M.; SONIS, M.; HEWINGS, G. J. D. **Linkages and multipliers in a multiregional framework**: integrations of alternative approaches.

Discussion Paper 96-T-8. Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois, 1996.

_____. Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches. **Australasian journal of regional studies**, v. 11, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/QDyOOj>>.

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959-1980. **Pesquisa e planejamento econômico**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 287-314, 1994.

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* **Matriz de insumo-produto do Nordeste e estados: metodologia e resultados**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.

HADDAD, E. A. A estrutura econômica de Minas Gerais: uma análise de insumo-produto. **Nova economia**, Belo Horizonte, VIII Prêmio Minas de Economia, 1995.

HADDAD, E. A.; HEWINGS, G. Trade and regional development: international and interregional competitiveness in Brazil. *In*: INTERNATIONAL WORKSHOP THEORIES OF REGIONAL DEVELOPMENT: LESSONS FOR POLICIES OF REGIONAL ECONOMIC RENEWAL AND GROWTH, 1., 1998, Uddevalla, Suécia. **Anais...** Uddevalla: University West, 1998.

HARVEY, D. **Social justice and the city**. London: Edward Arnold, 1975. Cap. 7.

HEWINGS, G. J. D.; SONIS, M.; BOYCE, D. (Eds.). **Trade, networks and hierarchies: modeling regional and inter-regional economies**. Berlim: Springer, 2002.

HILGEMBERG, E. M.; GUILHOTO, J. J. M. Uso de combustíveis e emissões de CO₂ no Brasil: um modelo inter-regional de insumo-produto. **Revista nova economia**, v. 16, n. 1., jan.-abr. 2006.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. Yale: Yale University, 1958.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabelas de recursos e usos: sistema de contas nacionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009a.

_____. **Contas regionais por Unidade da Federação**. Minas Gerais: IBGE, 2009b.

_____. **Contas regionais do Brasil 2005-2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. (Contas Nacionais, Número 35).

_____. **Pesquisa Industrial Anual (PIA)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009c.

_____. **Pesquisa Anual de Serviços (PAS)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009d.

ISARD, W. Interregional and regional input-output analysis: a model of a space-economy. **Review of economics and statistics**, Cambridge, n. 33, p. 319-328, 1951.

ISARD, W.; KUENNE, R. The impact of steel upon the greater New York-Philadelphia industrial region. **Review of economics and statistics**, v. 35, p. 289-301, 1953.

KURZ, H. D.; DIETZENBACHER, E.; LAGER, C. (Eds.). **Input-output analysis**, v. 3. Cheltenham: Edward Elgar, 1998.

LAHR, M. L.; DIETZENBACHER, E. **Input-output analysis: frontiers and extensions**. Houndmills: Palgrave, 2001.

LEONTIEF, W. W. **The structure of American economy: 1919-1939**. 2. ed. New York: Oxford University, 1966.

MCGILVRAY, J. W. Linkages, key sectors and development strategy. *In*: LEONTIEF, W. (Ed.). **Structure, system and economic policy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

MAGALHÃES, F. N. C. **Transformações socioespaciais na cidade-região em formação: a economia geopolítica do novo arranjo espacial metropolitano**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2008.

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

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. 2nd. ed. New York: Cambridge University Press, 2009.

PRADO, E. F. S. **Estrutura tecnológica e desenvolvimento regional**. São Paulo: USP, 1981.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in intersectorial relations**. Amsterdam: North Holland, 1956.

RIBEIRO, L. C. S.; LEITE, A. P. V. Estrutura econômica do estado de Sergipe em 2006: uma contribuição através da matriz de insumo-produto. **Revista econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 43, n. 4, 2012.

SILVA, A. B. A evolução recente da economia mineira: uma análise municipal. **Conjuntura econômica**, Rio de Janeiro, fev. 1997.

SILVEIRA, A. H. P. Uma variante do método biproporcional para a estimativa de relações intersetoriais na ausência de dados sobre produção intermediária. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 21., Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ANPEC, 1993.

SIMÕES, R. F. *et al.* Centralidades e hierarquia urbana em Minas Gerais: uma visão prospectiva. *In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA. Anais...* Diamantina, 2010.

SONIS, M.; HEWINGS, G. J. D. Error and sensitivity input-output analysis: a new approach. *In: MILLER, R. E et al.* (Ed.). **Frontiers of input-output analysis**. New York: Oxford University Press, 1989.

_____. **Fields of influence in input-output systems**. Urbana: University of Illinois, 1994. (Mimeografado).

STONE, R. Input-output and demographic accounting: a tool for education planning. **Minerva**, v. 4, n. 3, p. 365-380, 1962.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MELLO, F. F.; FERREIRA, G. G.; LEITE, I. M. P. **Projeto Planejamento e Desenvolvimento Regional do Alto Paraopeba**. Belo Horizonte, out. 2010. Disponível em: < http://www.planejamento.mg.gov.br/governo/choque/premio_excelencia/5_premio/3_lugar-categoria_1-219.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2012.

COLABORADORES

Para os dois números da PPP, em 2013, a editoria da revista contou com a colaboração de um conjunto importante de pareceristas de diferentes instituições e regiões brasileiras. Agradecemos a cada um da listagem a seguir, pois desta colaboração generosa dependem a melhoria contínua da qualidade e a pontualidade da PPP.

Acir dos Santos Almeida (Ipea)
Adelar Fochezatto (PUCRS)
Adriana Moreira Bastos de Faria (BC)
Alexandre Cunha (Ipea)
Alexandre Marinho (Ipea)
Alexis Maka (Ipea)
Almir Bittencourt da Silva (UFC)
Almir de Oliveira Júnior (Ipea)
Álvaro Hidalgo (UFPE)
Ana Cleusa Serra Mesquita (Ipea)
Bernardo Patta Schettini (Ipea)
Bruno Cesar Pino Oliveira de Araújo (Ipea)
Bruno Cruz (Ipea)
Bruno Milanez (UFJF)
Caio Mussolini (INSPER/SP)
Camilo Bassi (Ipea)
Carla Bronzo (FJP/MG)
Carlos Alberto Ramos (UnB)
Carlos Eduardo Gasparini (UFPB)
Carlos Henrique Ribeiro de Carvalho (Ipea)
Patrícia Morita Sakowski (Ipea)
Carolina Pescatori (UnB)
Cleandro Henrique Krause (Ipea)
Daniela Schettini (USP)
Denise Salles (FGV)
Diego de Faveri Pereira Lima (FGV)

Elson Pires (UNESP)
Ernesto Pereira Galindo (Ipea)
Fábio Veras Soares (Ipea)
Fernanda Sauerbronn (UFRJ)
Fernando Antônio Ribeiro Soares (MF)
Fernando Meneguim (SENADO)
Fernando Perobelli (UFJF)
Frederico Augusto Barbosa da Silva (Ipea)
Gabriel Caldas Montes (UFF)
Guilherme Resende (Ipea)
Hugo Borsani (UENF)
Joanilio Teixeira (Unb)
João Veloso (GDF)
Jose Eustáquio Alves (IBGE)
Jose Eustáquio Ribeiro Vieira Filho (Ipea)
José Gustavo Feres (Ipea)
Junior Macambira (IDT/CE)
Leonardo Monastério (Ipea)
Lucas Ferreira Mation (IPEA)
Luis Henrique da Silva de Paiva (MDS)
Manoel Leonardo Santos (UFMG)
Marcelo Caetano (Ipea)
Márcio Salvato (Unimontes)
Marco Antônio Montoya (UPF)
Marcos Mendes (Senado)
Marcos Yamada Naskaguma (USP)
Maria Bernadete (Ipea)
Maria Cristina Cacciamali (USP)
Maria da Piedade (Ipea)
Maria do Carmo Meirelles Toledo Cruz (FGV)

Maurício Bugarin (UnB)
Maurício de Paula Pinto (UnB)
Mauro Salvo (BCB)
Milko Matijascic (Ipea)
Nelson Zackseski (Ipea)
Oliveira Alves Pereira (MP)
Paola Cappellin (UFRJ)
Paulo Delgado (Ipardes)
Paulo Mol Junior (CNI)
Paulo Nascimento (Ipea)
Paulo Roberto Scalco (UFG)
Pedro Henrique Zuchi da Conceição (UnB)
Pedro Herculano G. F. de Souza (Ipea)
Priscilla Albuquerque Tavares (FGV)
Rafael Henrique Moraes Pereira (Ipea)
Renato Garcia (USP)
Roberta da Silva Vieira (Ipea)
Roberto Ellery (UnB)
Roberto Henrique Siczkowski Gonzalez (Ipea)
Rodrigo Valente Serra (ANP)
Ronaldo Seroa da Motta (Ipea)
Sabino Porto Jr (UFRGS)
Sandro Sacchet de Carvalho (Ipea)
Sergio Monteiro (UFRGS)
Sonaly Rezende (UFMG)
Tito Belchior S. Moreira (UCB)
Tufi Machado Soares (UFJF)
Vander Lucas (UnB)
Viviane Luporini (UFRJ)

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

Revisão

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Laeticia Jensen Eble

Leonardo Moreira de Souza

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Karen Aparecida Rosa (estagiária)

Luana Signorelli Faria da Costa (estagiária)

Tauãnara Monteiro Ribeiro da Silva (estagiária)

Editoração

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniella Silva Nogueira

Daniilo Leite de Macedo Tavares

Diego André Souza Santos

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Livraria

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo

70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 3315 5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em adobe garamond pro 11/13,2 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Impresso em offset 90g/m² (miolo)
Cartão supremo 250g/m² (capa)
Brasília-DF
