

# ANÁLISE DAS RELAÇÕES INTERSETORIAIS NA ECONOMIA MINEIRA

*Aline Cristina da Cruz<sup>1</sup>  
Erly Cardoso Teixeira<sup>2</sup>  
Viviani Silva Lirio<sup>3</sup>*

## RESUMO

Nesta pesquisa identificam-se setores-chave para investimentos na estrutura produtiva de Minas Gerais utilizando os métodos de índices de ligação de Rasmussen-Hirschman, dos índices puros e do campo de influência. Segundo a análise Rasmussen-Hirschman, as atividades de metalurgia; celulose, papel e gráfica; e indústria têxtil são setores estratégicos para o desenvolvimento da economia mineira, enquanto que, nas abordagens GHS e do campo de influência, acrescenta-se a importância da indústria de alimentos. A atividade agropecuária também está entre os setores pólo de desenvolvimento, sendo, segundo todos os métodos usados, atividade com forte poder de encadeamento com setores demandantes de seus produtos.

**PALAVRAS-CHAVE:** setor-chave, Minas Gerais, desenvolvimento.

**SESSÃO TEMÁTICA:** Economia Mineira/Agricultura, indústria e serviços em Minas Gerais

**ABSTRACT:** In this research the key sectors for investments in the state of Minas Gerais are identified using the Rasmussen-Hirschman, GHS indexes and the influence field index methodologies. According to the Rasmussen-Hirschman index, the sectors of metallurgy; cellulose, paper and graphic; and textile industry are strategic sectors for the development of the economy of Minas Gerais. The GHS and influence field indexes methods suggest the food industry has great importance too. The farming activity is an important activity because all the methods identified it as a dynamic sector which has strong power of enchainment with sectors that demand it products.

**KEY-WORDS:** key-sector, Minas Gerais, development.

**JEL:** L8, R15, R34

## 1- Introdução

A análise da estrutura produtiva de estados e países está ligada ao conhecimento mais aprofundado da interdependência presente nas relações intersetoriais. Esse conhecimento do grau de articulação entre as atividades de produção é extremamente importante no direcionamento e na formulação de políticas de desenvolvimento regional. É importante considerar ainda que as transferências de fatores produtivos e mercadorias entre estados de um país ocorrem de forma mais intensa quando comparadas aos fluxos de produtos e insumos entre os países. Isso porque os custos de transporte são menores relativamente, além da

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Economia Aplicada (bolsista CAPES). Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Economia Rural. E-mail: alineeconomia@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Professor Titular - Departamento de Economia Rural. Universidade Federal de Viçosa. E-mail: teixeira@ufv.br

<sup>3</sup> Professora Adjunta Departamento de Economia Rural. Universidade Federal de Viçosa. E-mail: vsilrio@ufv.br

inexistência de barreiras comerciais ao comércio inter e intra-estadual. As estruturas de produção estaduais revelam, portanto, maior interdependência relativamente.

A identificação do modo como o crescimento econômico ocorre em determinado estado, no que se refere à forma como os setores econômicos de determinada região desfrutam, simultaneamente, desse crescimento e de seu dinamismo, é importante, pois as forças de mercado não são capazes, atuando sozinhas, de fazer com que todos os setores respondam ao estímulo inicial de determinado setor. É aí que se insere a relevância da intervenção governamental via investimentos em setores com maior poder de encadeamento. Entretanto, a promoção do crescimento econômico equilibrado torna-se inviável diante da dificuldade de investimentos em todas as atividades ao mesmo tempo. Segundo a teoria de desenvolvimento econômico de Hirschman (1958), diante da escassez de recursos para os investimentos necessários, a definição do alvo para investir parte da avaliação do estímulo/pressão que determinada atividade econômica gera, possibilitando que outro investimento ocorra. A idéia central por parte dessa estratégia é de que a produção em um setor estimula, via vazamentos, o crescimento das demais atividades econômicas. Portanto, a importância de determinado setor está além de sua participação na renda da economia, uma vez que sua produção é capaz de elevar a produção da economia num montante múltiplo da elevação de sua produção. A produção em um setor estimula o crescimento das demais atividades, o que provoca desequilíbrio na economia. Nesse contexto, justifica-se a identificação das atividades econômicas que indicam maiores condições de suporte e estímulo ao desenvolvimento do estado. O objetivo é apontar as principais ligações intersetoriais que se configurem alvos de investimentos, promovendo, assim, o crescimento econômico de forma equilibrada.

Especificamente, este trabalho avalia os impactos gerados por alterações da demanda final nas atividades econômicas que compõem o sistema produtivo de Minas Gerais, mensurando o poder de encadeamento dos setores, dadas as suas estruturas tecnológicas. Numa segunda etapa, identificam-se os setores que podem causar maiores impactos na economia estadual, mediante mudanças em suas estruturas de produção. Para isso, ressaltam-se a importância dos modelos de insumo-produto, mais especificamente a matriz inversa de Leontief, que permite conhecer, de forma detalhada, os impactos de variações na demanda final das atividades produtivas do Estado, resultantes de ações de políticas públicas.

Quanto à estrutura do trabalho, além da introdução e das conclusões, constam mais três seções. A seção 2 discute, brevemente, a teoria de insumo-produto, seguida da seção 3, que aborda o modelo analítico de índices de ligação de Rasmussen-Hirschman, dos índices puros de ligação e da metodologia de campo de influência. Na seção 4 discutem-se os resultados obtidos.

## **2- Teorias da análise de insumo-produto**

Leontief (1983) aplica a teoria econômica do equilíbrio geral (interdependência geral) em uma análise empírica das inter-relações entre atividades econômicas de uma nação, concentrando-se na idéia de fluxo circular. A teoria de insumo-produto baseia-se em alguns pressupostos que correspondem a uma simplificação do modelo walrasiano, como: equilíbrio geral na economia a um dado nível de preços; ausência de ilusão monetária; retornos constantes à escala e preços constantes. Nesse contexto, Leontief criou a matriz de insumo-produto (MIP), com o intuito de descrever os fluxos de bens e serviços entre todos os setores da economia de um país, durante certo período, em valores monetários. Embora criada inicialmente para estudo das economias das nações, a matriz de insumo-produto vem sendo adaptada para identificar as relações intersetoriais presentes nas economias de regiões ou

estados. O modelo básico empregado em ambas as dimensões é semelhante e ocorre no sistema articulado por atividades de grupo de setores.

Na matriz insumo-produto apresentam-se estimativas da demanda intermediária que permitem a construção da *matriz de coeficientes técnicos*, a qual informa, em termos relativos, a requisição de insumos necessários a cada setor, para que realize sua produção. A partir da matriz de insumo-produto é também possível a definição da *matriz de efeitos diretos e indiretos*, cujos elementos indicam os efeitos totais sobre a produção de um dado setor, advindos de uma variação em qualquer componente da demanda final. A idéia é de que um choque na demanda final de um setor exigirá por parte deste que altere o seu volume de insumos nas proporções indicadas na matriz de coeficientes técnicos para responder a essa demanda. Considerando-se que estes insumos são fornecidos por outros setores, estes também sofrerão alterações em suas vendas, e os efeitos da variação inicial na demanda final se propagam por todo o aparelho produtivo da economia.

Na MIP, os vetores-linha indicam os fluxos de vendas da produção do setor, na qual se pode observar a distribuição da produção de um dado setor com os demais setores (demanda intermediária) e os volumes de produção do setor canalizados para consumo das famílias, do governo, para exportações e formação bruta de capital fixo (demanda final). Os vetores-coluna apontam as compras do setor necessárias para sua produção, considerando que a produção de determinado setor requer insumos provindos de outros setores (nacionais e importados), além do pagamento de impostos, e remuneração dos insumos primários (valor adicionado). Definindo a parcela de insumo-produto do setor  $i$  como diretamente proporcional à produção do setor  $j$ , tem-se que:

$$X_{ij} = a_{ij} X_j \quad (1)$$

em que  $a_{ij}$  é o coeficiente técnico direto de produção que indica a quantidade de insumo do setor  $i$  necessária para a produção de uma unidade de produto final do setor  $j$ .

Com base na equação (1), pode-se definir o sistema aberto de Leontief:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + Y_i = X_i \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

Em termos matriciais, a equação 2 consiste em:

$$AX + Y = X \quad (2.1)$$

em que  $A$  é a matriz de coeficientes diretos de insumo de ordem  $(n \times n)$ ;  $X$ , um vetor-coluna de ordem  $(n \times 1)$  de valor bruto da produção; e  $Y$ , um vetor-coluna de ordem  $(n \times 1)$  de demanda final total.

Os coeficientes que compõem a matriz de coeficientes técnicos de produção encontrados na matriz  $A$  são definidos como:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (2.2)$$

em que  $a_{ij}$  define quanto, para cada unidade de produção total do setor  $j$ , este demanda do setor  $i$ . Os coeficientes técnicos são positivos e inferiores à unidade. Além disso, cada coluna da matriz  $A$  representa a estrutura tecnológica do setor correspondente, de acordo com os pressupostos de retornos constantes de escala e utilização dos insumos em proporções fixas.

Considerando a demanda final ( $Y$ ) como exógena, obtém-se a produção total ( $X$ ) a partir da equação 2.2, da seguinte forma:

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (2.3)$$

em que  $(I - A)^{-1}$  é a matriz de coeficientes técnicos diretos e indiretos, ou matriz de efeitos globais, conhecida também como *matriz inversa de Leontief*, que mostra todos os efeitos

sobre todo o aparelho produtivo da economia, decorrentes de uma alteração quantitativa em qualquer um dos componentes da demanda final.

As colunas da demanda final (Y) constituem as compras realizadas pelos setores do resto do Brasil de produtos de Minas Gerais que serão destinadas ao consumo final, e estão agregadas, para facilidade de aplicação da metodologia. A estrutura de insumos para o setor da agropecuária (j) define-se como:

$$X_1 = x_{1,1} \dots + x_{7,1} + \dots + x_{16,1} + x_{17,1} + m_1^R + m_1^P + T_1 + VA_1$$

(3)

Por outro lado, a demanda por produtos de origem nesse setor pode ser obtida por:

$$X_1 = x_{1,1} \dots + x_{1,7} + \dots + x_{1,16} + x_{1,17} + Y_1^{OP} + Y_1^{OO}$$

(4)

em que  $Y_1^{OP}$  representa a demanda final de Minas Gerais por produtos do setor 1 e  $Y_1^{OO}$  define a demanda final do Resto do Brasil por produtos do setor 1.

### 3- Metodologia

#### 3.1 - Setores-chave

Para colocar em prática políticas públicas de planejamento, há necessidade e, também, dificuldade de priorizar um setor na economia para que seja alvo de investimentos. Entretanto, há na literatura métodos para identificar setores com capacidade de desempenhar função de estimuladores no processo de transformação do sistema de produção de regiões, estados ou países. A idéia principal é que a produção de um setor incentiva, via vazamentos, o aumento de produção dos demais, seja nas suas relações com os setores que lhes fornecem insumos, seja com aqueles que demandam insumos desse setor. No entanto, segundo Hirschman (1958), um investimento inicial não promove crescimento de forma homogênea ou crescimento equilibrado. O crescimento concentra-se, num primeiro momento, em determinados ramos da economia e, posteriormente, difunde-se mediante aumento de produção e/ou motivação tecnológica. Esse conceito se aplica aos países em desenvolvimento, cujo crescimento se dá de forma desequilibrada, e, portanto, à idéia de que o investimento no setor-chave promove forte efeito de indução na realização de outros investimentos. No estágio inicial, os resultados do crescimento se concentram nos chamados setores principais, ou setores-chave, e se propagam para os setores satélites. Esse efeito de propagação do crescimento, ou poder de encadeamento, pode elevar a oferta através do aumento da produção interna ou por meio de importação. O poder de encadeamento do setor é identificado quando a elevação de investimentos no setor provoca efeito multiplicador de renda, emprego e produção nessa atividade superior ao da média das demais atividades. A definição de forte encadeamento para frente remete ao caso em que acréscimos de investimento no setor incorrem em substanciais efeitos positivos nos setores compradores de seus produtos, enquanto o poder de encadeamento para trás consiste na situação em que os efeitos multiplicadores se propagam aos seus fornecedores de matéria-prima.

Nesse contexto, a identificação de setores-chave torna-se importante no sentido de possibilitar a escolha de investimentos em setores capazes de motivar outros investimentos; nesse sentido, os modelos baseados na teoria de insumo-produto são instrumentos úteis para identificá-los. Tendo em vista que o conceito de setor-chave remete à idéia de selecionar setores em meio a um conjunto disponível, os modelos de insumo-produto atendem a esse objetivo e configuram-se como os instrumentos mais eficazes na seleção. As seções seguintes explicam, detalhadamente, os métodos usados para identificação de setores estratégicos em uma economia.

### 3.1.1 - Índices de ligação de Rasmussen-Hirschman

O primeiro instrumental de conceituação de setor-chave é baseado nos índices de Rasmussen-Hirschman de ligações para frente e para trás. Para obter os índices de ligações interindustriais, é necessário construir a matriz inversa de Leontief, conforme a equação 2.3 apresentada em seção anterior. Em suma, os coeficientes dessa matriz indicam quanto da produção do setor é necessário para produzir uma unidade de demanda final de outro setor. Vale lembrar que o pressuposto é de proporção fixa de insumos na produção de determinado produto, ou seja, um choque de demanda no setor exige aumento de sua produção, fazendo com que todos os insumos necessários para responder a esse aumento de produção sejam alterados proporcionalmente. De posse dos elementos  $b_{ij}$  da matriz de Leontief, o cálculo dos índices de ligação para frente e para trás são feitos conforme as fórmulas 5 e 6, respectivamente:

$$U_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_j b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j b_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

em que  $\frac{1}{n} \sum_j b_{ij}$  corresponde à média dos coeficientes da linha do setor  $i$  e

$\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j b_{ij}$  refere-se à média de todos os coeficientes da matriz inversa.

Se  $U_i$  é superior à unidade, significa que o setor  $i$  eleva sua produção e vendas mais do que a média da economia, mediante elevação de demanda de uma unidade de seu produto. É um setor mais importante que a média no que se refere ao fornecimento de produtos intermediários, promovendo fortes encadeamentos para frente no processo de produção.

$$U_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_i b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j b_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

em que  $\frac{1}{n} \sum_i b_{ij}$  corresponde à média dos coeficientes da coluna do setor  $j$  e  $\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j b_{ij}$ , à média de todos os coeficientes da matriz inversa.

No caso de  $U_j$  superior a 1, significa que o setor  $j$  apresenta impacto sobre a economia maior que a média, quando ocorre aumento de uma unidade na demanda final por seus produtos. O setor  $j$  compra produtos intermediários em montante acima da média da economia, exercendo forte encadeamento para trás no sistema de produção.

De posse dos valores desses índices, são consideradas como setores dinâmicos as atividades econômicas que apresentam ambos os índices maiores que a unidade. Essa definição exige que o setor atenda, simultaneamente, aos objetivos de demanda e de oferta de insumos pelo setor. No entanto, esse critério pode excluir setores economicamente importantes, como os bens de capital, de serem definidos como setores estratégicos, pois são atividades que canalizam a maior parte da produção para a demanda final e, desse modo, tendem a apresentar reduzidos efeitos de ligação para frente. Algumas críticas são conferidas aos índices de Rasmussen-Hirschman devido a algumas limitações, entre as quais o fato de

que a seleção de setores-chave não considera questões de custos comparativos e de eficiência, ou ainda a pressuposição de ausência de escolha de tecnologias. Estes índices também não consideram níveis de produção em cada setor da economia; existe um conjunto comum de preços relativos e a distribuição de renda deve ser consistente com a eventual emergência na área de estudo. As críticas acerca de algumas limitações no uso dos índices de Rasmussen-Hirschman fomentaram a criação de outros métodos, como a abordagem dos índices puros de ligação interindustrial (GHS) e do campo de influência, abordados a seguir.

### 3.1.2 - O modelo GHS: índices puros de ligações interindustriais

Guilhoto et al. (1994, 1996) desenvolveram procedimentos que objetivaram aferir a relevância do setor, relativa ao valor de sua produção. Trata-se de um procedimento alternativo para avaliar a estrutura da economia. A idéia é avaliar os impactos na produção da economia decorrentes de alterações na demanda final de determinado setor. No entanto, diferencia-se dos índices de Rasmussen-Hirschman, pois permite separar os efeitos que ocorrem sobre o próprio setor dos efeitos que ocorrem no resto da economia. De acordo com esse modelo, é possível decompor o impacto de um setor/região na economia em seus diversos componentes.

Primeiramente, é necessário decompor a matriz de coeficientes técnicos (A), como se segue:

$$A = \begin{pmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{rr} \end{pmatrix} = A_j + A_r \quad (7)$$

em que as matrizes  $A_{jj}$  e  $A_{rr}$  são, respectivamente, matrizes quadradas de insumos diretos do setor  $j$  e do resto da economia (menos o setor  $j$ ); a matriz  $A_{jr}$  mostra os insumos diretos comprados pelo setor  $j$  do resto da economia; e a matriz  $A_{rj}$  mostra os insumos diretos que o resto da economia compra do setor  $j$ . Por fim,  $A_j$  se refere ao setor  $j$  isolado do resto da economia e a matriz  $A_r$  representa o restante da economia. Da equação 7 chega-se a:

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} B_{jj} & B_{jr} \\ B_{rj} & B_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr} \Delta_r \\ A_{rj} \Delta_j & I \end{pmatrix} \quad (8)$$

em que  $\Delta_j = (I - A_{jj})^{-1}$ ;  $\Delta_r = (I - A_{rr})^{-1}$ ;  $\Delta_{jj} = (I - \Delta_j A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1}$ ; e  $\Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1}$ .

Tendo por base a expressão 8, é possível verificar o processo de produção na economia e derivar um conjunto de multiplicadores e/ou ligações.

Observe-se que a matriz

$$\begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \quad (9)$$

indica os multiplicadores externos do setor  $j$  e do resto da economia,  $r$ , enquanto a matriz

$$\begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \quad (10)$$

fornece os multiplicadores internos do setor  $j$  e do resto da economia,  $r$ .

Na matriz

$$\begin{pmatrix} I & A_{jr} \Delta_r \\ A_{rj} \Delta_j & I \end{pmatrix} \quad (11)$$

a primeira linha permite identificar a demanda final por origem, de modo que a demanda interna (dentro do setor) é definida por I e a demanda final externa (fora do setor), por  $(A_{rj} \Delta_j)$ .

Considerando o modelo de Leontief:

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (12)$$

e usando as informações contidas nas equações 8 e 12, obtêm-se os índices que permitem hierarquizar os setores, por importância do valor, e verificar como o processo de produção ocorre na economia.

Utilizando-se as equações 8 a 12, a obtenção desses índices é dada por:

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr} \Delta_r \\ A_{rj} \Delta_j & I \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_j \\ Y_r \end{pmatrix} \quad (13)$$

$$\text{e} \quad \begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j Y_j + \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_r Y_r \end{pmatrix} \quad (14)$$

Na expressão 14, o impacto direto proporcionado pela demanda final do resto da economia sobre o setor  $j$  é representado por  $A_{jr} \Delta_r Y_r$ , ou seja, representa o volume de exportações que o setor  $j$  necessitará para atender ao volume de produção do restante da economia, para dada demanda final  $Y_r$ . Por sua vez,  $A_{rj} \Delta_j Y_j$  representa o montante de importações que o restante da economia necessitará fazer do setor  $j$  para atender a determinada demanda final  $Y_j$ . É, portanto, o impacto direto da demanda final do setor  $j$  sobre o restante da economia.

Os três últimos termos da expressão 14, ao serem multiplicados, levam a:

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j Y_j + \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_r Y_r \end{pmatrix} \quad (15)$$

Assim, o índice puro de ligações para trás pode ser definido como:

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

em que *PBL* representa o impacto puro do valor da produção total do setor  $j$  sobre o resto da economia. No PBL não se considera a demanda de insumos que o setor gera internamente, ou seja, dentro do próprio setor, bem como as demandas da economia como um todo para o setor  $j$  e a demanda do setor  $j$  para a economia como um todo.

O índice puro de ligações para frente é definido como:

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

em que está representado o impacto puro da produção total no restante da economia sobre o setor  $j$ .

O índice puro total das ligações de cada setor na economia será dado por:

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

Vale mencionar que na expressão 18 os índices estão medidos em valores correntes.

Voltando à expressão 16, multiplicando-se os dois termos do lado direito, têm-se:

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} \Delta_j Y_j + \Delta_{jj} \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_r \Delta_r Y_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_j^j + X_j^r \\ X_r^j + X_r^r \end{pmatrix} \quad (19)$$

O total da produção do setor  $j$ , representado na expressão 19, divide-se em dois componentes:  $X_j^j$ , que indica o total de produção do setor  $j$  decorrente da demanda final do setor  $j$ ; e  $X_j^r$ , que mensura o montante da produção total do setor  $j$  advindo da demanda final do resto da economia.

Do mesmo modo, o nível de produção do resto da economia é formado por dois componentes: o nível total de produção do resto da economia provindo da demanda final do setor  $j$  ( $X_r^j$ ) e o nível de produção total no resto da economia em decorrência da demanda final do resto da economia, representado por  $X_r^r$ .

No intuito de comparar como se comportam os índices puros de ligação para trás e para frente de cada setor em relação à média dos índices dos demais setores da economia, define-se o índice puro normalizado de ligação para trás e o índice puro normalizado para frente, conforme as equações 20 e 21:

$$PBLN = \frac{PBL}{\frac{\sum_i^n PBL}{n}} \quad (20)$$

$$PFLN = \frac{PFL}{\frac{\sum_i^n PFL}{n}} \quad (21)$$

Levando-se em consideração que ambos,  $PBL$  e  $PFL$ , são expressos em valores correntes, o índice puro do total das ligações ( $PTL$ ) normalizado de cada setor na economia será dado por:

$$PTLN = \frac{PTL}{\frac{\sum_i^n PTL}{n}} \quad (22)$$

Em suma, é importante destacar que os métodos que surgiram após os índices de Rasmussen-Hirschman não têm o intuito de substituí-los, mas de complementar suas análises. Se, por um lado, os índices puros de ligação acrescentam informações sobre o grau desses impactos na demanda final de determinados setores e dimensionam as interações destes em relação ao valor da produção, por outro, os índices de ligações Rasmussen-Hirschman avaliam a importância do setor conforme impactos no sistema, considerando estrutura tecnológica constante.

### 3.1.3 - Enfoque do Campo de Influência

Segundo Moretto (2000), o campo de influência é útil para verificar alterações nos coeficientes diretos de todo o sistema econômico, permitindo definir as relações intersetoriais que são mais importantes no processo de produção. O enfoque do campo de influência complementa os métodos anteriores, informando, no caso de investimentos que alterem os coeficientes de produção, os setores que promoverão maior impacto na economia. Mais especificamente, a definição do campo de influência criada, formalmente, em 1989, por Sonis e Hewings, permite descrever de que forma se distribuem as mudanças dos coeficientes diretos no sistema econômico como um todo. Desse modo, a abordagem do campo de



influência possibilita determinar as relações entre os setores que são mais importantes durante o processo de produção. A principal questão nesse conceito é a influência decorrente de alterações em um ou mais coeficientes da matriz inversa de Leontief ou matriz de efeitos globais. Mais claramente, aquele setor cujo impacto em outros setores, decorrente de mudanças nos coeficientes, for relativamente superior terá, portanto, maior poder de influência sobre as demais atividades. Nesse contexto, o conceito de campo de influência aponta quais setores podem causar maiores impactos na economia da região, sendo, pois, uma análise complementar aos índices de ligação para frente e para trás de Rasmussen-Hirschman. Ambos os conceitos partem da estrutura interna da economia para os seus cálculos.

O procedimento para cálculo do campo de influência parte, inicialmente, da matriz de coeficientes diretos de produção  $A = |a_{ij}|$  e de uma matriz de mudanças incrementais nos coeficientes diretos de insumo, definida como  $E = |\varepsilon_{ij}|$ . A partir dessas matrizes podem-se definir as correspondentes matrizes inversas de Leontief como  $B = [I - A]^{-1} = |b_{ij}|$  e  $B(\varepsilon) = [I - A - \varepsilon]^{-1} = |b_{ij}(\varepsilon)|$

Considerando a variação no coeficiente direto  $(a_{ij})$  suficientemente pequena e a hipótese de que a alteração ocorre apenas em um coeficiente de produção, de acordo com Sonis e Hewings (1989 e 1994), supõe-se que:

$$\varepsilon_{ij} = \{\varepsilon\} \text{ para } i = i \text{ e } j = j \text{ e } \varepsilon_{ij} = \{0\} \text{ para } i \neq i, j \neq j \quad (23)$$

Assim, o campo de influência pode ser obtido aproximadamente pela equação seguinte:

$$F(\varepsilon_{ij}) = \frac{[B(\varepsilon_{ij}) - B]}{\varepsilon_{ij}} \quad (24)$$

em que  $F(\varepsilon_{ij})$  é a matriz (n x n) que indica o campo de influência decorrente da mudança no coeficiente direto  $(a_{ij})$ . Conclui-se que para todo coeficiente  $(a_{ij})$  existe uma matriz (n x n) do campo de influência deste componente.

A próxima etapa é indicar os coeficientes que possuem maior campo de influência, o que exige que se associe um valor para cada matriz  $F(\varepsilon_{ij})$ . Este valor é extraído da seguinte equação:

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n [f_{kl}(\varepsilon_{ij})]^2 \quad (25)$$

em que  $S_{ij}$  é o valor associado de cada matriz  $F(\varepsilon_{ij})$ .

De posse dos valores de  $S_{ij}$ , podem-se identificar os coeficientes diretos que apresentam maior campo de influência, ou seja, é possível apontar as relações setoriais com maior sensibilidade às mudanças e que, portanto, promovem maiores impactos na economia.

### 3.2 - Fonte e tratamento dos dados

Neste trabalho, utilizam-se as informações provenientes da matriz de insumo-produto Minas Gerais-Resto do Brasil de 1999. São as últimas informações disponíveis sobre a estrutura intersetorial da economia mineira, portanto, representam o nível máximo de

atualidade possível. A elaboração dessa matriz foi feita<sup>4</sup> a partir de dados preliminares das Contas Nacionais e Regionais de 1999, fornecidas pelo IBGE. Na estimação da matriz usou-se o modelo desenvolvido por Guilhoto et al. (2002a). A matriz inter-regional de Minas Gerais está desagregada em 33 setores, diferenciando-se do nível máximo possível de desagregação em 42 atividades, tal como feito pelo IBGE.

#### **4- Resultados e Discussão**

Nesta seção expõem-se os resultados obtidos via análise da estrutura produtiva do Estado de Minas Gerais, usando o conjunto de informações básicas contidas na matriz de insumo-produto de 1999. Identificam-se os setores-chave da economia mineira com base na definição dos índices de ligação interindustriais, índices puros de ligação e do método de campo de influência. Na Tabela 1, constam os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman.

---

<sup>4</sup> A matriz de insumo-produto de Minas Gerais de 1999 foi estimada e, gentilmente, disponibilizada pelo Professor Doutor Joaquim José Martins Guilhoto, do Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade São Paulo.

Tabela 1 – Índice de ligação para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman - Minas Gerais - 1999

Setores	Efeitos para trás	Efeitos para frente
Agropecuária	0,8189	1,5452
Extrativa mineral	0,7946	0,8490
Minerais não-metálicos	0,9502	0,8852
Metalurgia	1,2287	2,2051
Mecânica	1,0322	0,7022
Material elétrico e eletrônico	1,2192	0,7055
Automóveis, caminhões e ônibus	0,7644	0,6335
Peças e outros veículos	1,1923	0,7447
Madeira e mobiliário	1,0940	0,7299
Celulose, papel e gráfica	1,2699	1,0202
Indústria da borracha	1,2799	0,7663
Elementos químicos	0,8108	0,9282
Refino do petróleo	0,9392	1,7183
Químicos diversos	1,2343	0,8418
Farmácia e veterinária	1,1192	0,6456
Artigos plásticos	1,2139	0,7176
Indústria têxtil	1,1559	1,5140
Artigos do vestuário	1,2113	0,6108
Fabricação de calçados	1,1440	0,7037
Indústria de alimentos	1,1779	0,9822
Indústrias diversas	1,1385	0,6459
Serviços industriais de utilidade pública	0,8342	1,3829
Construção civil	0,8537	0,7284
Comércio	0,8500	2,0702
Transportes	0,8079	1,2046
Comunicações	0,8023	0,9550
Instituições financeiras	0,8578	0,9745
Serviços prestados às famílias	0,8997	0,8144
Serviços prestados às empresas	0,8892	1,1140
Aluguel de imóveis	0,6311	0,7977
Administração pública	0,7849	0,8635

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os setores que apresentam índices de ligação para frente acima da média são atividades cujos produtos são altamente utilizados pelas demais atividades no sistema de produção, ao passo que os setores cujos índices de ligação para trás superam a média da economia mostram-se importantes enquanto demandantes de produtos dos demais setores. Os setores que detêm índices de ligação para frente e para trás, simultaneamente, superiores à unidade são considerados setores com poder de encadeamento acima da média da economia e constituem-se em setores-chave para o crescimento da economia (RASMUSSEN, 1956; HIRSCHMAN, 1958). O setor-chave gera externalidades maiores em relação às demais atividades e, portanto, deve ser alvo de políticas públicas de planejamento no caso de correções de possíveis desequilíbrios e/ou decisões de investimento.

No que se refere à identificação de setores-chave na economia mineira, havia, conforme Chiari e Duarte Filho (2002), em 1996, dois pólos de desenvolvimento econômico, enquanto os resultados dessa pesquisa em 1999 apontam três setores-chave. O estudo

realizado em 1996 indica como setores-chave as atividades de siderurgia e fabricação de outros produtos metalúrgicos. Na presente pesquisa, consta o setor ligado à metalurgia, além dos setores de celulose, papel e gráfica e indústria têxtil. Importante mencionar que a indústria têxtil é atividade agroindustrial, confirmando a importância dos setores ligados ao agronegócio para a economia do Estado de Minas Gerais.

A análise revelou a presença de nove setores com fortes ligações para frente e 15 setores com forte ligação interindustrial para trás, indicando que, em 1999, o Estado apresentava atividades com maior dinamismo sob a ótica da oferta de insumos para as demais atividades. Os setores com maiores índices de ligação para frente são: metalurgia, comércio, refino do petróleo, agropecuária e indústria têxtil. Conforme Chiari e Duarte Filho (2002), em 1996, a agropecuária e as atividades de comércio e de metalurgia detinham fortes índices de ligação para frente, definindo-se como setores viáveis para investimentos. Entretanto, os setores de refino do petróleo e indústria têxtil apresentaram índices de ligação para frente inferior à unidade.

Em 1999, os setores com maiores índices de ligação para trás eram a indústria da borracha; celulose, papel e gráfica; químicos diversos; metalurgia; e material elétrico e eletrônico. Comparando com os resultados obtidos por Chiari e Duarte Filho (2002) para 1996, somente os setores de material elétrico e eletrônico e a indústria da borracha não apresentavam fortes ligações interindustriais com os setores que lhes forneciam insumos. Quanto à agroindústria, Chiari e Duarte Filho (2002) apontam que, em 1996, apenas a indústria de alimentos apresentou índice de ligação para trás elevado. No entanto, os resultados da presente pesquisa mostram que, em 1999, além da indústria de alimentos, os setores de madeira e mobiliário e a indústria têxtil apresentavam fortes ligações com os setores que lhes ofertavam insumos e implementos de origem agrícola.

Em suma, na análise de Rasmussen-Hirschman as atividades de metalurgia; celulose, papel e gráfica; e indústria têxtil são setores estratégicos para o desenvolvimento da economia mineira. Entretanto, se forem consideradas como setor-chave atividades com ao menos um dos índices superior à unidade, setores com fortes ligações para trás, como a indústria da borracha e de químicos diversos, e atividades com índices de ligação pra frente de valores elevados, como a agropecuária, comércio e refino de petróleo, seriam classificados como dinâmicos. Dessa forma, aumentos de investimentos nesses setores tenderiam a ampliar a capacidade de crescimento da economia do Estado de Minas Gerais.

A abordagem dos índices puros de ligação (Tabela 2), desenvolvida por Guilhoto, Sonis e Hewings (1996), define o setor-chave de acordo com o seu poder de encadeamento na economia, dado pelo efeito no valor de produção, no caso de choque de demanda.

Os índices puros de ligação para frente (PFL) informam o impacto puro da produção total do restante da economia sobre o valor da produção de determinado setor, e os índices puros de ligação para trás (PBL) definem o impacto puro do valor da produção do setor sobre o resto da economia. Diz-se impacto puro, pois são subtraídas as demandas de insumos que o setor faz de si próprio e as demandas do resto da economia para o setor e vice-versa. O índice puro total, resultante da soma dos índices para frente e para trás, revela o setor dinâmico.

Tabela 2 – Índices puros de ligação para trás, para frente e total\*-Minas Gerais, 1999

Setores	Trás (PBL)	Frente (PFL)	Total (PTL)	% no PTL	
				PBL	PFL
Indústria de alimentos	5,74	1,21	3,48	82,63	17,37
Agropecuária	0,92	5,06	2,99	15,43	84,57
Construção civil	4,90	0,05	2,71	90,46	9,54
Metalurgia	1,44	3,70	2,57	28,03	71,97
Comércio	1,53	3,50	2,51	30,48	69,52
Serviços prestados às famílias	2,76	1,05	1,91	72,51	27,49
Administração pública	3,05	0,05	1,78	85,79	14,21
Transportes	0,01	1,93	1,30	25,76	74,24
Refino do petróleo	0,04	2,09	1,26	16,99	83,01
Serviços industriais utilidade pública	0,02	2,03	1,09	6,95	93,05
Minerais não metálicos	0,02	1,74	0,98	11,28	88,73
Serviços prestados às empresas	0,04	1,77	0,90	2,04	97,96
Instituições financeiras	0,77	1,01	0,89	43,14	56,86
Extrativa mineral	0,75	0,07	0,73	51,52	48,48
Comunicações	0,00	0,96	0,69	30,26	69,74
Indústria têxtil	0,03	0,8	0,56	29,11	70,89
Elementos químicos	0,01	0,01	0,55	49,41	50,59
Peças e outros veículos	0,81	0,03	0,54	74,76	25,24
Aluguel de imóveis	0,03	0,06	0,48	35,83	64,17
Material elétrico e eletrônico	0,83	0,04	0,00	95,57	4,44
Químicos diversos	0,07	0,02	0,43	78,78	21,22
Celulose, papel e gráfica.	0,04	0,03	0,04	60,87	39,13
Mecânica	0,05	0,01	0,03	77,38	22,62
Automóveis, caminhões e ônibus	0,06	0,01	0,03	88,06	11,94
Madeira e mobiliário	0,05	0,07	0,03	86,99	13,01
Artigos do vestuário	0,05	0,00	0,03	98,7	1,30
Farmácia e veterinária	0,05	0,01	0,02	98,16	1,84
Artigos plásticos	0,02	0,06	0,02	80,38	19,62
Indústrias diversas	0,02	0,07	0,01	73,63	26,37
Fabricação de calçados	0,01	0,01	0,01	95,24	4,76
Indústria da borracha	0,01	0,01	0,01	95,36	4,63

Fonte: Valores estimados pelos autores.

Nota: Os índices estão normalizados, ou seja, relativos à média dos demais setores da economia.

Considerando os valores obtidos para o índice puro de ligação total (PTL), definem-se como setores-chave, ou setores dinâmicos, as atividades cujos valores de PTL são superiores à média do estado, ou seja, R\$ 2.667.902 mil. De acordo com esse critério, Minas Gerais apresentou dez setores-chave, segundo o grupo de setores selecionados nesta pesquisa. São eles: indústria de alimentos, agropecuária, construção civil, metalurgia, comércio, serviços prestados às famílias, administração pública, transportes, refino do petróleo e serviços industriais de utilidade pública.

A determinação de setores-chave indicou, conforme os índices de Rasmussen-Hirschman, como setores dinâmicos as atividades de metalurgia; celulose, papel e gráfica; e indústria têxtil. A abordagem GHS confirma a conclusão sobre a atividade de metalurgia, no entanto, os valores do PTL apontam número maior de setores dinâmicos. Isso se deve ao fato

de que os índices puros de ligação consideram não apenas a estrutura interna da economia, como a avaliação de Rasmussen-Hirschman, mas também o valor de produção em cada setor.

É importante apontar a composição do índice puro total de ligação dos setores-chave da economia estadual. Isso corresponde a identificar a parcela do PTL que se deve ao índice puro de ligação para frente (PFL) e a parcela que se refere ao índice puro de ligação para trás (PBL). Por exemplo, na indústria de alimentos, que é o setor com maior valor de índice puro total, 82,6% do PTL se deve ao índice puro de ligação para trás (PBL), ou seja, é a produção gerada neste setor que tem impacto sobre o resto da economia mineira. Já a agropecuária, segundo lugar no *ranking* de PTL, apresenta composição distinta, considerando que 84,6% do PTL se deve às ligações para frente. Mais claramente, a agropecuária exerce papel de setor propagador de desenvolvimento, principalmente, pelo lado da oferta, isto é, devido às vendas de seus produtos para os demais setores da economia.

Entre os dez setores-chave da economia mineira, seis apresentam maior participação (acima de 70%) das ligações para frente. Pode-se inferir que a dinâmica desses setores se dá pelo lado da oferta, ou seja, o impacto se propaga em maior intensidade para os setores da economia que utilizam seus produtos. Por sua vez, quatro setores-chave apresentam maior percentual do índice puro total (PTL) relacionado ao PBL, quer dizer, estes setores têm maior impacto sobre o resto da economia do estado pelo lado da demanda, isto é, afeta os setores dos quais demanda insumos.

Identificados os setores dinâmicos, fica evidente a importância das atividades da agropecuária e da indústria de alimentos. A indústria de alimentos que integra a agroindústria mineira apresentou índice puro total 3,5 vezes acima da média do Estado. A agropecuária apresentou o valor de PTL três vezes superior ao valor médio. Esses resultados ressaltam a importância dos setores em Minas Gerais para o desenvolvimento e crescimento da economia estadual.

Analisando os setores com maiores índices puros de ligação para trás (PBL), aqueles que se destacam são: indústria de alimentos, construção civil, administração pública, serviços prestados às famílias, comércio, metalurgia e agropecuária, segundo ordem de valor da produção. Considerando os setores mais relevantes em termos de ligações interindustriais com os setores que demandam seus produtos, ou seja, em termos de ligações para frente (PFL), têm-se: agropecuária, metalurgia, comércio, refino do petróleo, serviços industriais de utilidade pública e o setor de transportes.

Resumindo, observando o valor da produção gerada pelos setores, os índices puros de ligação revelam a importância dessas atividades econômicas em relação ao restante da economia de Minas Gerais, seja como compradores (ligações para trás), seja como vendedores (ligações para frente). Desse modo, a análise GHS complementa as abordagens de Rasmussen-Hirschman.

### **4.3 - Campo de Influência**

Complementando a análise dos índices de ligação de Rasmussen-Hirschman e dos índices puros de ligação, recorre-se nesta seção ao conceito de campo de influência. Enquanto os índices de ligação medem impactos na economia causados por variações na demanda, o campo de influência determina qual estrutura tecnológica que, modificada, mudará a matriz inversa de Leontief e, conseqüentemente, o poder de encadeamento de cada atividade. Percebe-se que os diversos indicadores do modelo insumo-produto têm enfoques distintos, mas complementares.

Nesta pesquisa, considerou-se a pequena variação ( $\epsilon$ ) de 0,001 nos coeficientes técnicos do sistema inter-regional de Minas Gerais para caracterizar o campo de influência. A análise considera os 96 coeficientes setoriais que têm maior campo de influência na estrutura

econômica do estado. Os resultados estão plotados na Figura 1, cujos eixos representam os setores considerados na pesquisa.

Primeiramente, nota-se que as principais ligações setoriais na economia mineira, ou seja, os setores que possuem maiores campos de influência, referem-se às atividades da agropecuária (setor 1); automóveis, caminhões e ônibus (setor 7); mecânica (setor 5); artigos do vestuário (setor 18); indústrias diversas (setor 21); serviços prestados às empresas (setor 29); e administração pública (setor 31).

Dentre os setores com impacto sobre as atividades que lhes fornecem produtos, destaca-se a indústria de automóveis, caminhões e ônibus (setor 7), que obteve 19 coeficientes de compra. No caso de mudança em sua estrutura produtiva, este setor terá mais impacto sobre os setores que lhes ofertam bens e serviços, pois essa atividade detém fortes ligações para trás. O mesmo se observa na produção de artigos do vestuário (setor 18) e na administração pública (setor 31), que apresentaram 13 e 14 coeficientes de compra, respectivamente. A atividade de mecânica (setor 5) e o setor de indústrias diversas (setor 21) também apresentaram forte campo de influência. Os setores 5 e 21 obtiveram 11 e 10 coeficientes de compra, respectivamente. Os resultados dos setores 5 e 18 condizem com seus altos índices de ligação para trás apontados na avaliação conforme Rasmussen-Hirschman (RH). Quanto às indústrias diversas, o resultado é distinto da análise de RH, que mostrou índice de ligação para frente superior à unidade. No entanto, a distinção de conclusão se deve às diferenças de análises.

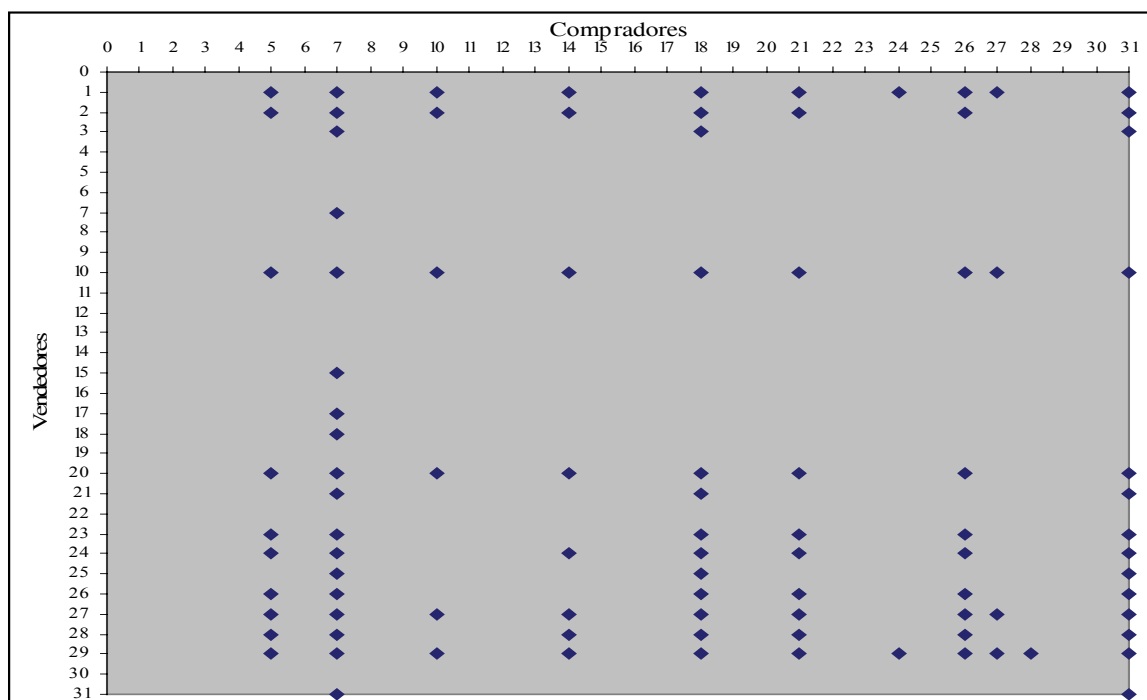


Figura 1 – Coeficientes setoriais com maior campo de influência em Minas Gerais, 1999.

A agropecuária (setor 1) apresentou dez coeficientes de venda, revelando forte poder de encadeamento com os setores compradores de seus produtos. Os índices puros de ligação também apontam a agropecuária como setor dinâmico. A análise de Rasmussen-Hirschman, apesar de não apontar a agropecuária como setor-chave, mostrou que se trata de atividade com forte efeito de encadeamento para frente. Quanto à atividade de celulose, papel e gráfica (setor 10), as análises de campo de influência e dos índices de Rasmussen-Hirschman indicaram que este setor possui substancial poder de influência sobre os setores demandantes de seus produtos, apesar de esse resultado não coincidir com os resultados da abordagem dos

índices puros. Isso equivale a dizer que, no caso de mudança nos coeficientes técnicos, o setor de celulose, papel e gráfica apresenta fortes ligações para frente. O setor de serviços prestados às empresas (setor 29) apresentou 11 coeficientes de venda, mostrando que, em caso de mudança tecnológica, essa atividade tende a ter forte impacto sobre setores que demandam seus produtos. A análise de Rasmussen-Hirschman corrobora tal resultado, pois mostrou que esse setor possui forte ligação para frente.

A administração pública (setor 31) apresentou-se, conforme enfoque do campo de influência, como atividade dinâmica. Na avaliação dos índices puros, esse resultado se repete, mas os índices de Rasmussen-Hirschman não mostram tal conclusão. É importante justificar que a não-coincidência dos resultados das análises está ligada às particularidades de cada método. Os índices de ligação definem o setor-chave mediante estrutura tecnológica constante e alteração de demanda; por sua vez, o campo de influência supõe mudança nos coeficientes técnicos para verificar quais atividades tendem a ser mais dinâmicas. Vê-se que são métodos complementares, não apresentando, necessariamente, resultados idênticos.

## **5- Conclusões**

A análise de índices de ligações interindustriais de Rasmussen-Hirschman apontou como setores estratégicos as atividades de metalurgia; celulose, papel e gráfica; e indústria têxtil. Entretanto, na definição de setor-chave, as atividades que apresentaram ao menos um dos índices de ligação superior à unidade, ou seja, índices de ligação para trás maiores que um, como a indústria da borracha e de químicos diversos seriam classificadas como dinâmicas. O mesmo ocorreria com atividades com índice de ligação pra frente elevados, como a agropecuária e comércio e refino de petróleo. Dessa forma, aumentos de investimentos nestes setores tendem a ampliar a capacidade de crescimento da economia do Estado de Minas Gerais.

De acordo com os índices puros de ligação, que consideram o volume de produção, os setores-chave foram: indústria de alimentos, agropecuária, construção civil, metalurgia, comércio, serviços prestados às empresas, administração pública, transportes, refino do petróleo e serviços industriais de utilidade pública.

De acordo com o campo de influência, os principais elos de ligação na economia mineira, em 1999, foram dominados pelos seguintes setores: agropecuária; automóveis, caminhões e ônibus; mecânica; celulose, papel e gráfica; artigos do vestuário; indústrias diversas; serviços prestados às empresas; e administração pública. Assim, possíveis investimentos que propiciassem mudanças nos coeficientes técnicos de produção dessas atividades, positivamente, propagariam mais rapidamente os efeitos advindos das relações intersetoriais.

Tanto no enfoque do campo de influência, quanto na análise de Rasmussen-Hirschman, a agropecuária apresentou forte poder de encadeamento com os setores compradores de seus produtos. Os índices puros de ligação também apontam a agropecuária como setor dinâmico. Quanto à atividade de celulose, papel e gráfica, o campo de influência e os índices de Rasmussen-Hirschman indicaram que esse setor possui substancial poder de influência sobre os setores demandantes de seus produtos. O setor de administração pública apresentou-se, conforme enfoque do campo de influência, como atividade dinâmica. Na avaliação dos índices puros, esse resultado se repete ao contrário dos índices de Rasmussen-Hirschman. É importante lembrar que estes métodos são complementares, não apresentando, necessariamente, resultados idênticos.

Em suma, é importante ressaltar que é fundamental conhecer a interdependência produtiva dos estados, o que respalda a contribuição deste trabalho para discussões de planejamento e desenvolvimento do Estado de Minas Gerais. Entretanto, as questões aqui



abordadas não esgotam o campo de investigação sobre as relações intersetoriais do Estado. A possibilidade de estudar as relações internacionais dos setores, definidos nessa pesquisa como setores dinâmicos do Estado, seriam contundentes, além de complementares a este estudo.

## 6- Referencias Bibliográficas

CHIARI, J. R. P., DUARTE FILHO, F. C. Características estruturais da economia mineira. X Seminário sobre a Economia Mineira. Diamantina, 2002.

GUILHOTO, J.; SONIS, M.; HEWINGS, G.; MARTINS, E. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. *Revista Pesquisa e Planejamento Econômico*, v.24, n.2, p. 297-314, ago. 1994.

GUILHOTO, J., SONIS, M., HEWINGS. *Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches*. Regional Economics Applications Laboratory (Real). Discussion paper, nov. 1996.

GUILHOTO, J.J.M.; SESSO FILHO, U.A.; LOPES, R.L.; HILGEMBERG, C.M.A.T.; HILGEMBERG, E.M. Nota metodológica: construção da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais (compact disc). In: **Encontro Brasileiro de Estudos Regionais e Urbanos, São Paulo, 2002. Anais**. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Estudos Regionais, 2002.

GUILHOTO, J., SONIS, M., HEWINGS. *Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches*. Regional Economics Applications Laboratory (Real). Discussion paper, nova. 1996.

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

LEONTIEF, W. A economia de insumo-produto. São Paulo: Fundo de Cultura, 1983. 227 p.

MORETTO, A.C.. Relações intersetoriais e inter-regionais na economia paranaense em 1995. Piracicaba, 2000. 161 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

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

SONIS, M. e H. G.J.D. Error and sensitivity input-output analysis: a new approach. In: MILLER, R. R.; POLENSKE, K.R.; ROSEM A.Z. (Ed.) *Frontiers of Input-Output Analysis*. New York: Oxford University Press, 1989.