

# Estrutura de comércio inter-regional no Brasil: uma análise espacial de insumo-produto para o período 1996 e 2002

Fernando Salgueiro Perobelli<sup>1</sup>  
Eduardo Amaral Haddad<sup>2</sup>  
Gláucia Possas da Motta<sup>3</sup>  
Rodrigo Antônio Farinazzo<sup>4</sup>

## RESUMO

Este artigo tem por **objetivo principal** identificar e calcular a evolução das interdependências inter-regionais para a economia brasileira a partir de uma matriz interestadual de insumo-produto. As matrizes utilizadas têm como base os anos de 1996 e 2002 e foram elaboradas pela FIPE/USP. Estas matrizes apresentam uma abertura para 8 setores e 27 unidades da Federação. No presente trabalho, o foco será na natureza e na estrutura espacial da interdependência entre as unidades da Federação. Assim sendo, este artigo busca analisar a questão das interações entre as unidades da Federação de forma ampla e para tal propõe que a análise seja realizada em duas etapas. A etapa I será baseada no método de extração hipotética (ver Dietzenbacher *et al.*, 1993 e Perobelli *et al.*, 2006) que fornecerá a estrutura das interações entre as unidades da Federação. O método, portanto, fornecerá indicadores de dependência para frente (destino da produção) e para trás (origem das compras). A etapa II da pesquisa consistirá em colocar de forma explícita no modelo de insumo-produto a questão da distância que é importante para a análise das interações e como é sabido não consta da metodologia de insumo-produto. Para tal, neste artigo, pretende-se espacializar os resultados do método de extração aplicado à matriz de insumo-produto através do cálculo dos indicadores globais e locais de associação geográfica. Portanto, nesta etapa verificaremos o quanto a distância importa para os resultados de interações inter-regionais e intra-regionais.

**Palavras-chave:** comércio inter-regional; análise de insumo-produto; análise espacial

## ABSTRACT

The main aim of this paper is identify and calculate the evolution of inter-regional interdependence among the Brazilian states based on an interregional input-output matrix. The matrices were constructed for 1996 and 2002 and were elaborated by FIPE/USP. In the present paper, we will focus on the natures and the spatial structure of interdependence among the Brazilian states. Thus, this paper wants to analyze the interactions in a wide perspective. To do this the analysis will be divided into two steps. The first one will be based on the extraction method (see Dietzenbacher *et al.*, 1993 and Perobelli *et al.*, 2006) that enable us to identify the structure of interactions among the Brazilian states. The method will give us which is the forward dependence (output destiny) and backward dependence (source of sales). The second step will be based on the idea of model explicitly distance in the input-output model that is very important to analyze trade and do not is considered in the input-output approach. In order to implement the second step we will incorporate space into the extraction method results. This will be implemented through the global and local indicators of spatial association. Thus, in this step we will verify how important are distance for the interregional and intraregional interactions.

**Key-words:** Inter-regional trade; input-output analysis; spatial analysis

**JEL Classification:** R15; R12; C67

**ÁREA DA ANPEC:** 09 – ECONOMIA REGIONAL E URBANA

<sup>1</sup> Professor Mestrado em Economia Aplicada FEA/UFJF – Bolsista CNPq e FAPEMIG

<sup>2</sup> Professor Departamento de Economia USP – Bolsista CNPq e FAPESP

<sup>3</sup> Assistente de Pesquisa – FEA/UFJF – Bolsista FAPEMIG

<sup>4</sup> Assistente de Pesquisa – FEA/UFJF – Bolsista CNPq.

# **Estrutura de comércio inter-regional no Brasil: uma análise espacial de insumo-produto para o período 1996 e 2002**

## **Introdução**

De acordo com North (1975) é possível considerar a idéia de que o comércio funciona como uma engrenagem ao crescimento. A idéia do autor está relacionada à teoria da base de exportação. De acordo com North (1975), a existência de uma demanda externa é condição necessária para o crescimento regional. Não existindo uma série longa de dados sobre exportações seria difícil calcular relações de causalidade entre exportações e desenvolvimento.

No presente trabalho, o foco será na natureza e na estrutura espacial da interdependência entre as unidades da Federação. Assim sendo, este artigo busca analisar a questão das interações entre as unidades da Federação de forma ampla e para tal propõe que a análise seja realizada em duas etapas.

A etapa I será baseada no método de extração hipotética (ver Dietzenbacher *et al.*, 1993 e Perobelli *et al.*, 2006) que fornecerá a estrutura de compras e vendas de cada unidade da Federação, ou seja, qual a dependência de uma unidade da Federação com relação ao restante do país em termos de aquisição de insumos e vendas de produtos. Também será possível verificar questões relativas à ordem e/ou hierarquia de interdependência entre as unidades da Federação. O método, portanto, fornecerá indicadores de dependência para frente (destino da produção) e para trás (origem das compras). Nesta etapa, o processo será a extração de uma região (uma de cada vez) em um modelo inter-regional de insumo-produto. Conseqüentemente, será possível examinar como a extração hipotética de uma região afetará a produção no restante da economia. Isso será realizado para os anos de 1996 e 2002. Assim, será possível verificar a evolução da interdependência entre as unidades da Federação.

A etapa II da pesquisa consistirá em colocar de forma explícita no modelo de insumo-produto a questão da distância, que é importante para a análise das interações e, como é sabido, não consta nessa metodologia. Para tal, pretendem-se espacializar os resultados do método de extração aplicado à matriz de insumo-produto através do cálculo dos indicadores globais e locais de associação geográfica, para verificar o quanto a distância importa para os resultados de interações inter-regionais e intra-regionais.

É importante ressaltar que a questão da interdependência inter-regional, ou seja, do comércio inter-regional é de extrema relevância para a área de desenvolvimento regional. Esta discussão em nível das unidades da Federação e, de forma ampla como proposto no presente artigo, permitirá evidenciar o grau de heterogeneidade entre as unidades da Federação e macroregiões brasileiras no que se refere ao comércio.

Além desta introdução, o trabalho apresenta uma seção de revisão de literatura. A terceira seção apresenta, de forma resumida, as metodologias necessárias para a análise ora proposta. A quarta, trás os resultados e, por fim, tecemos algumas considerações finais a respeito do tema ora em tela.

## **2. Revisão de Literatura**

De acordo com Munroe e Hewings (2000), o comércio interno desempenha um importante papel sobre o bem-estar e emprego de uma localidade. Exemplificando com algumas regiões dos Estados Unidos, os autores mostram que, o volume de comércio interno entre os estados é superior ao volume de comércio externo, lhes permitindo concluir que, o comércio interno pode ser considerado como um componente de suma importância para o crescimento e desenvolvimento de uma região. Armstrong e Taylor (2000) enfatizam que, assim como os países, as regiões que almejam se tornarem prósperas e bem-sucedidas devem possuir uma grande participação comercial.

Tomando por base a teoria de comércio internacional, os autores mostram que as regiões mais prósperas tendem a obter superávits em seus balanços de pagamentos, enquanto as regiões menos competitivas apresentam déficits. Tais idéias se baseiam em quatro pontos fundamentais: (a) menores distâncias geográficas, ou seja, na maioria das vezes as distâncias entre os estados de um país são inferiores à distância entre países; (b) estrutura institucional e monetária: como o comércio inter-regional é realizado utilizando a mesma moeda não se tem incertezas com relação às flutuações cambiais; (c) a

integração do mercado de capitais e do sistema bancário pode funcionar como um facilitador do comércio inter-regional; (d) as barreiras tarifárias e não-tarifárias, isto é, ao se comparar barreiras em termos regionais e em termos internacionais é possível verificar que a primeira é menor.

Considerando que, o aumento dos fluxos de comércio é fundamental ao crescimento regional, faz-se necessário avaliar alguns trabalhos que tratam dos questionamentos acerca do comércio inter-regional em termos brasileiros, como por exemplo, Galvão (1993), Pacheco (1998), Castro et. al. (1999), Perobelli et. al. (2006), Vasconcelos e Oliveira (2006), Almeida e Silva (2007) e Magalhães e Domingues (2007) .

No primeiro deles, Galvão (1993) analisa o comércio inter-regional e intra-regional para os anos de 1943, 1947, 1961 e 1969. Segundo o autor, na década de 1940 e início dos anos de 1950, o comércio inter-regional brasileiro ainda era muito incipiente e o comércio internacional superava o comércio inter-regional. A partir da década de 1960 houve uma considerável expansão do grau de abertura das economias regionais.

Galvão (1993) ainda em seu estudo compara as matrizes das décadas de 1940 e as de 1960, enfatizando as principais mudanças ocorridas: (i) em 1947 o comércio entre as unidades da Federação pertencentes a macro-regiões diferentes, situava-se em torno de 20%. Já em 1961 e 1969 correspondiam respectivamente a 45% e 47%; (ii) o comércio da região Norte que se mostrava predominantemente intra-regional passou para inter-regional; (iii) o Nordeste apresentou expressiva expansão do seu grau de abertura, no qual aproximadamente 33% das exportações foram destinadas a suprir o mercado interno e cerca de 50% de suas importações eram oriundas de outras regiões mais produtivas e industrializadas; (iv) a região Sudeste obteve um significativo aumento do seu comércio inter-regional passando de 12% o movimento de exportações por vias internas em 1943 e 1947, para 36% em 1961; (v) já as regiões Centro-Oeste e Sul mantiveram os mesmos padrões revelados nas décadas anteriores, isto é, um comércio inter-regional intenso, relativamente ao total de seu comércio por vias internas. Uma contribuição importante deste estudo mostra que a integração comercial entre as regiões não se deu de forma homogênea, afetando, conforme Galvão (1993, p.277) “desigualmente as várias regiões brasileiras, e provocando efeitos diferenciados sobre o desenvolvimento das regiões periféricas”.

Entre os anos de 1975 e 1985, a maioria das regiões sofreu um decréscimo ou estagnação dos coeficientes de comércio inter-regional, de acordo com o resultado da balança comercial interestadual brasileira. Pacheco (1998) justifica esse comportamento devido à recessão que a economia passava.

Castro *et al* (1999), realizando um trabalho para o ano de 1985, concluem que, a distribuição do comércio nacional apresentava um forte caráter de concentração espacial, devido às estruturas mais industrializadas, basicamente duas regiões concentravam a maior parte das relações comerciais do país.

Os autores ainda compararam os dados da matriz de 1985 às participações no PIB nacional dos Estados e encontraram relações positivas entre o comércio interestadual da maior parte dos Estados. No entanto, alguns estados divergiram destas relações, dentre eles: Amazonas – que apresentava baixa participação no PIB nacional (1,9%) e 2,9% das exportações interestaduais – tais características se devem à presença da única Zona Franca do Brasil sediada no Estado; Distrito Federal que representava 2,3% do PIB nacional e 0,6% das exportações interestaduais, este fato pode ser explicado pelos autores por esta unidade ser sede do Governo Federal, cujo produto gerado é proveniente da Administração Pública, Instituições Financeiras e de Serviços; já os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, somavam 1,8% do PIB nacional e participação de 3,5% no comércio interestadual, o que é explicado pelo fato dos Estados apresentarem uma economia baseada na agricultura e não disporem de indústrias desenvolvidas para o beneficiamento ou processamento de sua produção primária.

Perobelli *et al.* (2006), utilizando o método de Extração Hipotética à matriz inter-regional de insumo produto para o ano de 1996 e analisando os efeitos para trás (*backwards effects*) e efeitos para frente (*forwards effects*) constroem tipologias macro-regionais do Brasil. Os autores concluem que, Norte, Nordeste e Centro-Oeste integram um grupo caracterizado, fundamentalmente, por elevada dependência do Sudeste e Sul, justificados por apresentar fluxos de comércio em estágio inicial. Em contrapartida, as regiões Sudeste e Sul formam um grupo caracterizado por possuírem alta interdependência regional e uma incipiente dependência em relação às demais regiões brasileiras.

Vasconcelos e Oliveira (2006) realizando uma análise descritiva da pauta de exportações por atividade econômica, em 1999, para as unidades da Federação, concluem que existe uma elevada participação das transações do estado de São Paulo com a própria região Sudeste e a região Sul (66% do total) em detrimento das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (34% do total), corroborando a desigual distribuição da renda brasileira.

Almeida e Silva (2007) utilizando o modelo gravitacional, com a finalidade de mensurar e comparar o efeito-fronteira existente no comércio entre as regiões brasileiras e seus parceiros comerciais internacionais, concluíram que, os Estados brasileiros ainda se mostram pouco integrados entre si e ao comércio internacional. Ainda segundo os autores, os problemas de desigualdades produtivas e de renda no Brasil aliado aos problemas de infra-estrutura física e de transporte entre os estados brasileiros, contribuem de forma significativa para essa pequena integração comercial.

Por fim, ao aplicar o modelo gravitacional a 31 grupos de atividades econômicas com vistas a captar os principais determinantes do comércio interestadual, Magalhães e Domingues (2007) concluíram que as estruturas regionais brasileiras, em termos de renda e diversificação, mostram-se bastante relacionados com os fluxos de comércio entre os Estados. Além disso, os autores ainda corroboram a hipótese de que a distância reduz as trocas comerciais, ao passo que a proximidade e a presença em uma mesma macro-região tendem aumentá-la.

Com o exposto é possível verificar que, as interações inter-regionais dentre outros fatores, são importantes ao desenvolvimento de uma região, no entanto, é inquestionável a necessidade de um maior número de estudos recentes para tais interações.

### 3. Aspectos Metodológicos

Este artigo, conforme exposto anteriormente, busca analisar a questão das interações entre as unidades da Federação de forma ampla e para tal propõe que tal análise seja realizada em duas etapas. A etapa I será baseada no método de extração hipotética (ver Dietzenbacher *et al.*, 1993 e Perobelli *et al.*, 2006) que fornecerá a estrutura das interações entre as unidades da Federação. A etapa II da pesquisa consistirá em colocar de forma explícita no modelo de insumo-produto a questão da distância que é importante para a análise das interações e como é sabido não consta da metodologia de insumo-produto.

#### *I – Método de Extração*

Considere o caso geral de um modelo de insumo-produto inter-regional com  $N$  regiões e  $n$  setores produtivos em cada região.<sup>5</sup> O modelo é dado por:

$$x = Ax + f \quad (\text{I.1})$$

onde:  $x$  – é o vetor coluna de produto com  $nN$ -elementos.

$A$  – é a matriz ( $nN \times nN$ ) de coeficientes dos insumos.

$f$  – é o vetor coluna de demanda final com  $nN$ -elementos.

A solução da equação (I.1) será:

$$x = (I - A)^{-1} f \quad \text{ou} \quad Bf \quad (\text{I.1a})$$

onde  $B = (I - A)^{-1}$  é a inversa de Leontief

A fim de analisar o processo de extração se deve considerar, no sistema de equação acima, o caso no qual há a partição dos setores (ou regiões – no caso de um sistema inter-regional) da economia de forma que  $k$  setores ( $k < n$ ) são mostrados na parte mais alta à esquerda de uma sub-matriz, identificada como  $A^{II}$ . Isto é:

<sup>5</sup> As regiões serão representadas por sobrescritos  $I, J=1, \dots, N$  e os setores por subscritos  $i, j=1, \dots, n$ .

$$A = \begin{bmatrix} A^{11} & A^{1R} \\ A^{R1} & A^{RR} \end{bmatrix} \quad (I.2)$$

Portanto, a matriz inversa de Leontief da matriz A particionada é representada por:

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} B^{11} & B^{11} A^{1R} \alpha^{RR} \\ \alpha^{RR} A^{R1} B^{11} & \alpha^{RR} (I + A^{R1} B^{11} A^{1R} \alpha^{RR}) \end{bmatrix} \quad (I.3)$$

Onde  $B^{11} = (I - A^{11} - A^{1R} \alpha^{RR} A^{R1})^{-1}$  e  $\alpha^{RR} = (I - A^{RR})^{-1}$ . Os vetores de demanda final e produção total também podem ser particionados de forma similar. Portanto:

$$f = \begin{bmatrix} f^1 \\ f^R \end{bmatrix} \text{ e } x = \begin{bmatrix} x^1 \\ x^R \end{bmatrix} \quad (I.4)$$

Assim, usando (I.3) e (I.4) o resultado de Leontief na forma particionada, (I.1a), será:

$$x = \begin{bmatrix} x^1 \\ x^R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B^{11} & B^{11} A^{1R} \alpha^{RR} \\ \alpha^{RR} A^{R1} B^{11} & \alpha^{RR} (I + A^{R1} B^{11} A^{1R} \alpha^{RR}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f^1 \\ f^R \end{bmatrix} \quad (I.5)$$

A estrutura (I.5) permite analisar o processo de extração hipotética. Com a extração hipotética da região 1, o modelo do sistema de equação (I.5) será reduzido e assumirá a seguinte forma:

$$x^R - \bar{x}^R = B^{R1} f^1 + [B^{RR} - (I - A^{RR})^{-1}] f^R \quad (I.6a)$$

$$= (I - A^{RR})^{-1} A^{R1} B^{11} [f^1 + A^{1R} (I - A^{RR})^{-1} f^R] \quad (I.6b)$$

Pode-se observar que os elementos do vetor  $x^R - \bar{x}^R$  mostram a interdependência entre a região 1 e as outras regiões. De acordo com Dietzenbacher *et al* (1993), estas interdependências são fundamentalmente para trás em sua natureza. Isto pode ser mostrado utilizando a matriz  $A^{R1}$  (cujos elementos indicam a dependência para trás de I em R) e  $A^{1R}$  (cujos elementos indicam a dependência para trás de R em I).

Ao aplicar a idéia tradicional de *feedbacks* inter-regionais para a região 1 é possível afirmar que os *feedbacks* para esta região serão obtidos através da comparação do produto da mesma dentro do modelo inter-regional com o produto da região 1 dentro do modelo de uma região. Na forma matemática temos:

$$x^1 - \bar{x}^1 = B^{11} f^1 + B^{1R} f^R - (I - A^{11})^{-1} f^1 \quad (I.7)$$

Tomando as equações (I.5) e (I.6) e mudando os superescritos I e R nós temos:

$$x^1 - \bar{x}^1 = (I - A^{11})^{-1} A^{1R} B^{RR} [f^R + A^{R1} (I - A^{11})^{-1} f^1] \quad (I.8)$$

Com base no método de extração regional é possível afirmar que o vetor  $x^1 - \bar{x}^1$  mede a dependência para trás do restante da economia em relação à região 1.

## Efeitos para frente

Pode-se afirmar que existe dependência direta para frente de um setor (ou região) quando os outros setores (ou regiões) necessitam muito de seu produto como um insumo. Da equação contábil  $x = Te + f$ , onde  $T$  – é a matriz de transações intermediárias,  $e$  é um vetor coluna da forma  $e = (1,1,\dots,1)'$ ,  $f$  – é o vetor de demanda final e  $x$  – é o vetor de produto, é possível definir  $x = Ax + f$ , onde  $A = T \hat{x}^{-1}$ .

A matriz  $P$  (matriz de produto ou matriz de alocação) é utilizada no cálculo da dependência para trás. Esta matriz pode ser definida como se segue:

$$P = \hat{x}^{-1} T \quad (\text{I.9})$$

De maneira similar, a equação contábil  $x' = e'T + v'$ , onde  $v'$  – é o vetor linha dos insumos primários, implica que:

$$x' = x'P + v' \quad (\text{I.10})$$

A equação (I.10) pode ser reescrita como:

$$x' = v'(I - P)^{-1} = v'G \quad (\text{I.11})$$

A equação (I.1) apresenta o modelo de insumo-produto direcionado pela demanda e a equação (I.10) é a forma dual da equação (I.1) e pode ser entendida como um modelo de insumo-produto pelo lado da oferta.

Os efeitos para frente podem ser obtidos com base no vetor  $(x - \bar{x})'$ . Pode-se implementar a extração (ou isolamento) de uma região. Quando a região 1 é extraída tem-se:

$$\begin{aligned} (x - \bar{x})' &= \left[ (x^1 - \bar{x}^1), (x^R - \bar{x}^R) \right] \\ &= (v^1, v^R) \left\{ \begin{bmatrix} G^{11} & G^{1R} \\ G^{R1} & G^{RR} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} (I - P^{11})^{-1} & 0 \\ 0 & (I - P^{RR})^{-1} \end{bmatrix} \right\} \end{aligned} \quad (\text{I.12})$$

Conseqüentemente, o vetor  $(x^R - \bar{x}^R)'$  representará os efeitos para frente da região 1 sobre o restante da economia e o vetor  $(x^1 - \bar{x}^1)'$  representará os efeitos para frente do restante da economia sobre a região 1.

## II – Análise Espacial

O objetivo da Análise Espacial é descrever a distribuição espacial, os padrões de associação espacial (*clusters* espaciais), verificar a existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de instabilidade espacial (não-estacionariedade) e identificar observações atípicas (*i.e. outliers*). A partir destes métodos é possível extrair medidas de autocorrelação espacial e autocorrelação local (Anselin, 1998).

### II.1 Autocorrelação espacial global

A autocorrelação espacial pode ser calculada através da estatística  $I$  de Moran. Esta estatística fornece a indicação formal do grau de associação linear entre os vetores de valores observados no tempo  $t$

$(z_t)$  e a média ponderada dos valores da vizinhança, ou seja, os *lags* espaciais  $(Wz_t)$ <sup>6</sup>. Valores de  $I$  maiores (ou menores) do que o valor esperado  $E(I) = -1/(n-1)$  significa que há autocorrelação positiva (ou negativa). Seguindo Cliff e Ord (1981), em termos formais, a estatística  $I$  de Moran pode ser expressa da seguinte forma:

$$I_t = \left( \frac{n}{S_o} \right) \left( \frac{z_t' W z_t}{z_t' z_t} \right) \quad t = 1, \dots, n \quad (\text{II.1})$$

onde  $z_t$  é o vetor de  $n$  observações para o ano  $t$  na forma de desvio em relação à média.  $W$  é a matriz de pesos espaciais: os elementos  $w_{ii}$  na diagonal são iguais a zero enquanto que, os elementos  $w_{ij}$  indicam a forma como a região  $i$  está espacialmente conectada com a região  $j$ .  $S_o$  é um escalar igual à soma de todos os elementos de  $W$ <sup>7</sup>. É importante ressaltar que a estatística  $I$  de Moran é uma medida global, portanto não é possível observar a estrutura de correlação espacial em nível regional.

## II.2 Autocorrelação espacial local

Os gráficos de dispersão de Moran e o LISA (Indicadores Locais de Associação Espacial) permitem observar a existência de *clusters* espaciais locais de valores altos ou baixos e quais as regiões que mais contribuem para a existência de autocorrelação espacial

### II.2.1. Gráficos de dispersão de Moran

Segundo Anselin (1996), o gráfico de dispersão de Moran é uma das formas de interpretar a estatística  $I$  de Moran. Em outras palavras, é uma representação do coeficiente de regressão e permite visualizar a correlação linear entre  $z$  e  $Wz$  através do gráfico de duas variáveis. No caso específico da estatística  $I$  de Moran tem-se o gráfico de  $Wz$  e  $z$ . Portanto, o coeficiente  $I$  de Moran é a inclinação da curva de regressão e esta inclinação indica o grau de ajustamento. O gráfico de dispersão de Moran é dividido em quatro quadrantes. Estes quadrantes correspondem a quatro padrões de associação local espacial entre as regiões e seus vizinhos<sup>8</sup>.

### II.2.2 Indicadores locais de associação espacial (LISA)

Segundo Anselin (1995) um “*Indicador Local de Associação Espacial (LISA)*” é qualquer estatística que satisfaça a dois critérios: a) um indicador LISA deve possuir, para cada observação, uma indicação de *clusters* espaciais significantes de valores similares em torno da observação (e.g. região) e b) o somatório dos LISAs, para todas as regiões, é proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global.

<sup>6</sup> Os *lags* espaciais ou defasagem espacial são obtidos pela multiplicação do vetor da variável de interesse ( $z_t$ ) e a matriz de pesos espaciais ( $W$ ). Em outras palavras, a variável de interesse é ponderada pelo valor dos vizinhos através da matriz de pesos espaciais.

<sup>7</sup> A matriz de peso espacial  $W$  utilizada neste trabalho está baseada na idéia dos  $k$  vizinhos mais próximos.

<sup>8</sup> O primeiro quadrante (localizado na parte superior direita) mostra as regiões que apresentam altos valores para a variável em análise (e.g. valores acima da média) cercadas por regiões que também apresentam valores acima da média para a variável em análise. Este quadrante é classificado como alto-alto (AA).

O segundo quadrante (localizado na parte superior esquerda) mostra as regiões com valores baixos cercados por vizinhos que apresentam valores altos. Este quadrante é geralmente classificado como baixo-alto (BA).

O terceiro quadrante (localizado no canto inferior esquerdo) é constituído pelas regiões com valores baixos para as variáveis em análise cercados por vizinhos que também apresentam baixos valores. Este quadrante é classificado como baixo-baixo (BB).

O quarto quadrante (localizado no canto inferior direito) é formado pelas regiões com altos valores para as variáveis em análise cercados por regiões com baixos valores. Este quadrante é classificado como alto-baixo (AB).

As regiões que estão localizadas nos quadrantes AA e BB apresentam autocorrelação espacial positiva, ou seja, estas regiões formam *clusters* de valores similares. Por outro lado, os quadrantes BA e AB apresentam autocorrelação espacial negativa, ou seja, estas regiões formam *clusters* com valores diferentes.

Segundo Le Gallo e Ertur (2003) a estatística LISA pode ser especificada da seguinte forma:

$$I_{i,t} = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)}{m_o} \sum_j w_{ij} (x_{j,t} - \mu_t) \quad \text{com } m_o = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)^2}{n} \quad (\text{II.2})$$

onde  $x_{i,t}$  é a observação na região  $i$  para o ano  $t$ ,  $\mu_t$  é a média das observações entre as regiões no ano  $t$  para a qual o somatório em relação a  $j$  é tal que somente os valores vizinhos de  $j$  são incluídos.

A estatística pode ser interpretada da seguinte forma: valores positivos de  $I_{i,t}$  significam que existem *clusters* espaciais com valores similares (alto ou baixo); valores negativos significam que existem *clusters* espaciais com valores diferentes entre as regiões e seus vizinhos.

## 4. Apresentação e Discussão dos Resultados

### 4.1 Análise de Insumo-produto

A metodologia ora empregada permitirá identificar o comportamento do comércio pela ótica das compras (efeitos para trás) e pela ótica das vendas (efeitos para frente). Cabe ressaltar que tal análise poderá ser realizada sob a ótica do comércio intra-setorial, ou seja, a estrutura de comércio (compras e vendas) no setor agricultura e para o setor industrial. A metodologia também permite implementar uma análise sob a ótica do comércio inter-setorial, ou seja, verificar quais as interações entre a agricultura e/ou indústria e todos os demais setores da economia.

#### 4.1.1 Agropecuária

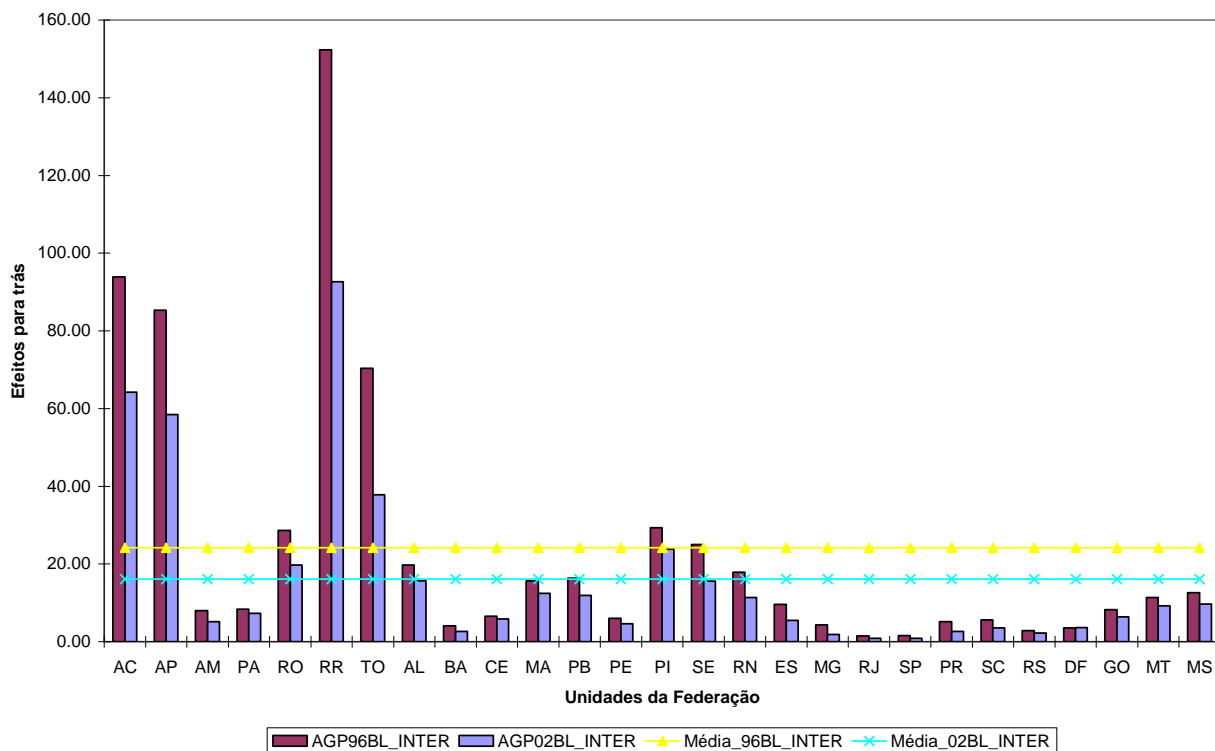
##### 4.1.1.1 Análise sob a ótica das compras

O gráfico 1 permite visualizar o grau de dependência para trás (em termos de aquisição de insumos inter-setorial) do setor agropecuário, de cada unidade da Federação, extraído (isolado) hipoteticamente com relação, aos demais setores produtivos, localizados nas demais unidades da Federação. Os resultados mostram o seguinte padrão para ambos os anos: a) os estados localizados na região Norte, com exceção do Amazonas e do Pará, apresentam dependência para trás (BL) acima da média para ambos os períodos. Em outras palavras, é possível evidenciar que os fluxos inter-regionais são mais acentuados para estas unidades da Federação; b) o padrão de dependência para trás do setor agropecuário localizado na região Nordeste em relação aos demais setores localizados no restante do Brasil é acima da média no ano de 1996 e 2002 para os estados do Piauí e Sergipe; e, c) as unidades da Federação localizadas na região Sudeste e Sul do país apresentam o menor resultado para BL (dependência em termos de aquisição de insumos) para ambos os períodos.

O gráfico 2 permite analisar o grau de dependência do setor agropecuário localizado em uma determinada unidade da Federação (extraída hipoteticamente) com relação ao mesmo setor localizado no restante do Brasil. Essa análise permite evidenciar que: a) houve uma diminuição nos resultados de BL no período de análise; b) a maioria dos estados localizados na região Norte do país tem um alto grau de dependência, no que se refere à compra (importação) de insumos, em relação às demais unidades da Federação; c) o Distrito Federal apresenta resultados de BL acima da média para os dois períodos de análise; d) a estrutura de dependência e/ou comércio da região Nordeste se apresenta de forma heterogênea, e, e) o Rio Grande do Sul apresenta o menor grau de dependência com relação ao restante do Brasil, o que nos permite afirmar que tal estado apresenta um alto grau de comércio intra-regional em termos de aquisição intra-setorial de insumos.

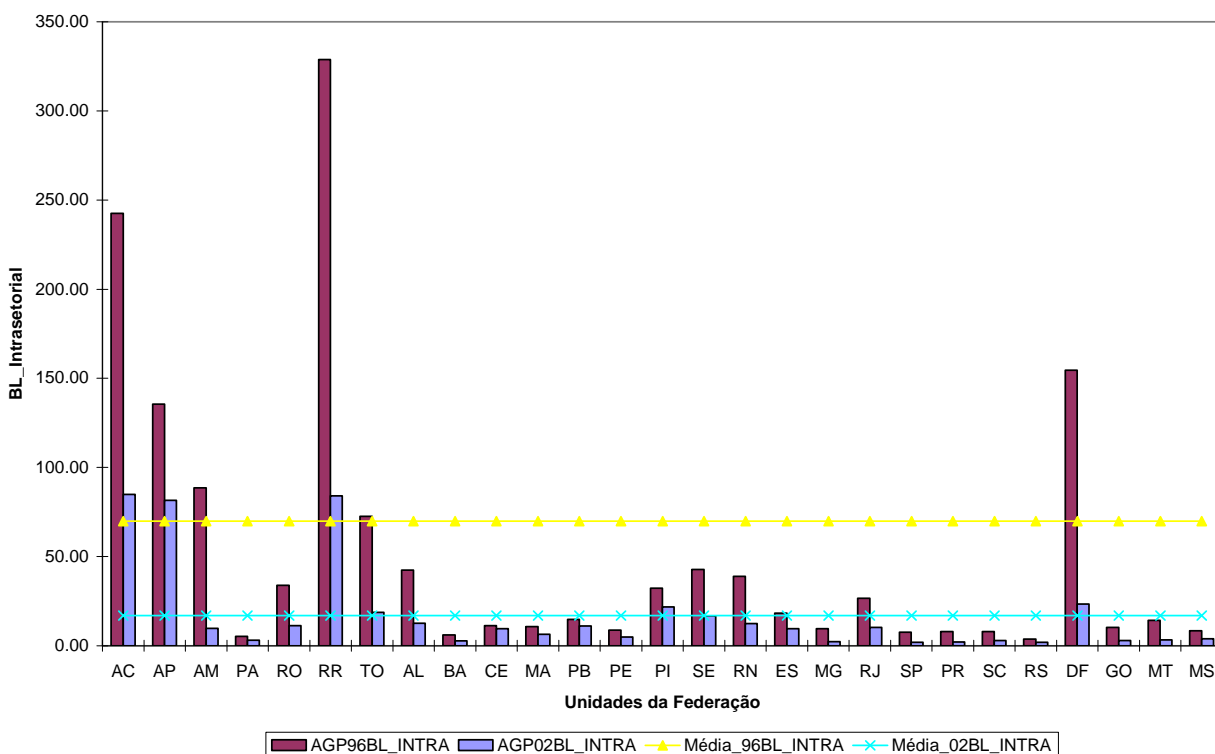


**Gráfico 1. Agropecuária - Efeitos para trás inter-setoriais (BL): 1996 e 2002**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

**Gráfico 2. Agropecuária - Efeitos para trás intra-setoriais (BL): 1996 e 2002**



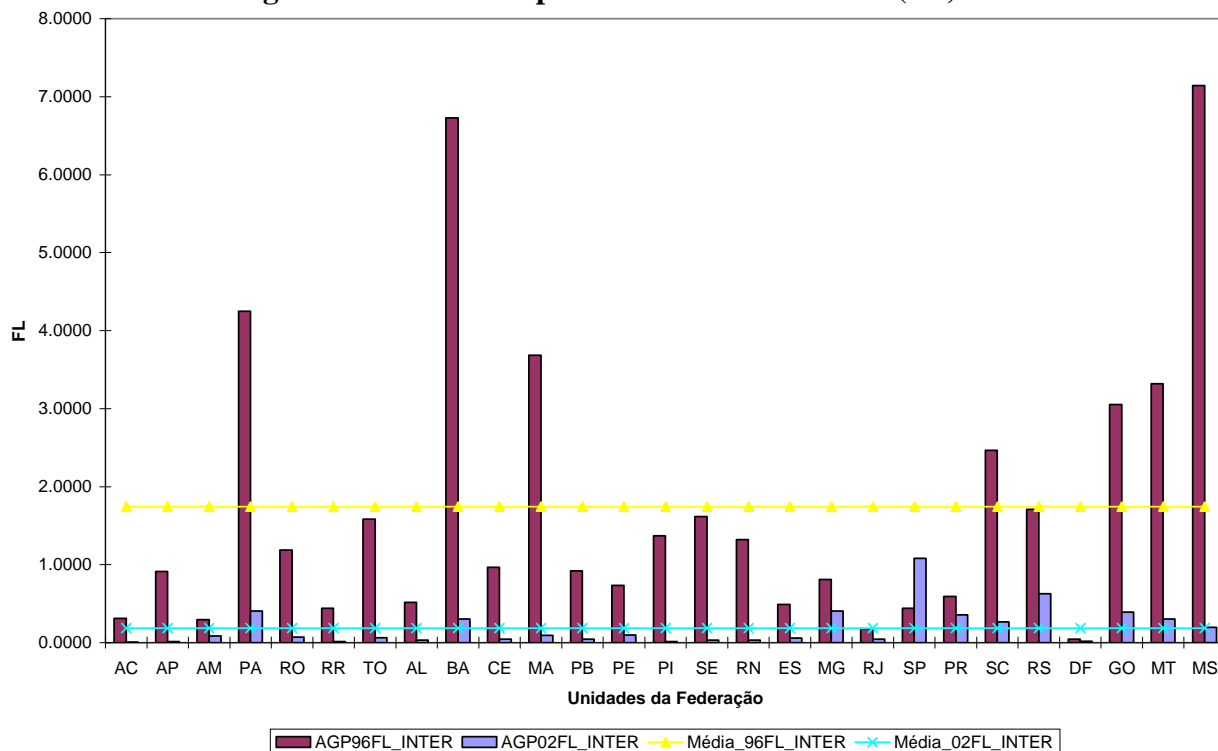
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

#### 4.1.1.2 Análise sob a ótica das vendas

Os resultados apresentados no Gráfico 3 mostram que há um padrão diferenciado em termos da dependência para frente do setor agrícola (exportações) localizado na unidade da Federação hipoteticamente extraída em relação aos outros setores produtivos localizados nas demais unidades da Federação. É possível perceber que para o ano de 1996, os estados do Pará, Bahia, Maranhão, Santa

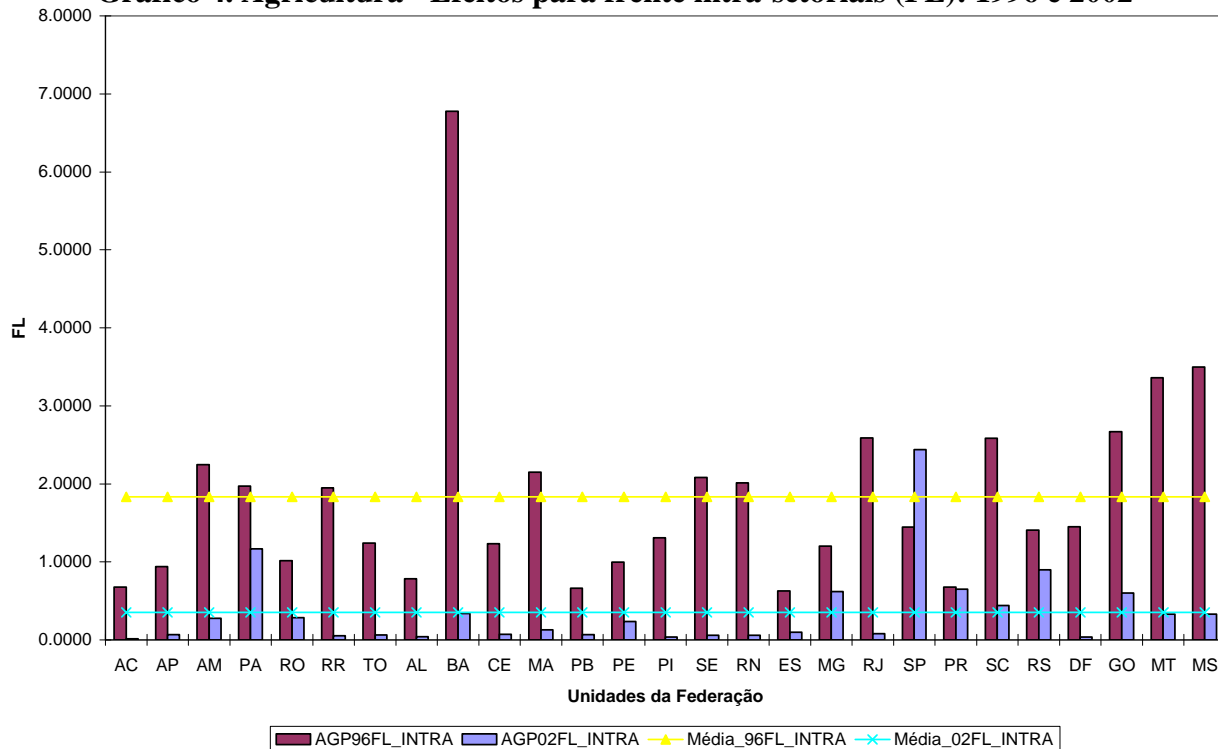
Catarina, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul transacionam (vendem) acima da média com os demais setores localizados no restante do Brasil. Os resultados para 2002 mostram certa estabilidade. É possível verificar que os estados do Pará, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul apresentam interações acima da média, ou seja, são mais exportadores.

**Gráfico 3. Agricultura – Efeitos para frente inter-setoriais (FL): 1996 e 2002**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

**Gráfico 4. Agricultura - Efeitos para frente intra-setoriais (FL): 1996 e 2002**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

O Gráfico 4 permite analisar o grau de dependência do setor agropecuário localizado em uma determinada unidade da Federação (extraída hipoteticamente) com relação ao setor agropecuário localizado no restante do Brasil. Essa análise permite evidenciar que: a) no ano de 1996, os estados com resultado acima da média foram Amazonas, Pará e Roraima na região Norte; Bahia, Maranhão, Sergipe e Rio Grande do Norte na região Nordeste; Rio de Janeiro, na região Sudeste; Santa Catarina, na região Sul e Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul na região Centro-oeste.

#### 4.2.1 Indústria

##### 4.2.1.1 Análise sob a ótica das compras

É possível observar na Tabela 1 os resultados da dependência para trás da indústria, localizada em uma determinada unidade da Federação com relação à indústria (intra-setorial) e aos demais setores (inter-setorial) localizados no restante das unidades da Federação. O resultado de  $IF_b$  mostra a dependência inter e intra setorial do restante da economia com relação à unidade da Federação hipoteticamente isolada.

Para os efeitos inter-setoriais é possível verificar: a) o alto grau de dependência da maioria dos estados da região Norte com relação à aquisição de insumos do restante do Brasil (são estados importadores); b) nas regiões Sudeste e Sul a dependência com relação ao restante do Brasil é bem menor. Já para os efeitos do comércio intra-setorial é possível verificar que tanto o BL quanto o  $IF_b$  diminuem para o período analisado em todas as regiões.

**Tabela 1. Indústria - Efeitos para trás inter-setoriais e intra-setoriais (BL e  $IF_b$ ): 1996 e 2002**

Unidades Federação	Indústria: Efeito Inter-setorial				Indústria: Efeito Intra-setorial			
	1996		2002		1996		2002	
	Dependência para trás BL	$IF_b$	Dependência para trás BL	$IF_b$	Dependência para trás BL	$IF_b$	Dependência para trás BL	$IF_b$
AC	138.554	0.000	64.636	0.000	725.009	0.000	126.309	0.000
AP	119.687	0.136	58.907	0.113	988.440	0.390	224.639	0.181
AM	14.038	0.090	9.401	0.192	12.297	0.025	4.426	0.043
PA	11.597	0.013	7.016	0.064	31.276	0.012	10.335	0.035
RO	44.757	0.093	19.432	0.075	247.000	0.163	30.776	0.045
RR	299.700	0.314	92.596	0.165	655.177	2.428	487.465	0.372
TO	109.362	0.154	37.256	0.097	727.340	0.343	121.251	0.125
AL	34.744	0.141	16.550	0.101	89.107	0.112	23.417	0.052
BA	7.573	0.115	6.488	0.185	11.433	0.065	3.021	0.052
CE	11.545	0.056	7.130	0.078	31.500	0.048	9.847	0.041
MA	25.199	0.091	12.878	0.087	91.628	0.103	18.123	0.045
PB	26.442	0.259	13.706	0.112	82.105	0.459	15.433	0.047
PE	10.657	0.131	5.570	0.068	21.995	0.095	8.423	0.041
PI	42.767	0.075	24.356	0.078	195.764	0.111	52.066	0.063
SE	31.053	0.149	17.251	0.112	70.346	0.105	19.353	0.046
RN	41.545	0.190	12.836	0.091	72.339	0.103	17.011	0.045
ES	15.836	0.180	9.705	0.200	25.332	0.100	6.165	0.061
MG	6.892	0.202	5.159	0.171	6.037	0.104	2.246	0.054
RJ	5.617	0.154	3.454	0.107	5.318	0.080	2.472	0.050
SP	8.048	0.298	4.444	0.166	3.484	0.115	1.246	0.043
PR	8.517	0.216	5.152	0.156	9.607	0.124	2.301	0.045
SC	11.137	0.236	5.663	0.140	8.436	0.080	2.714	0.036
RS	6.682	0.171	3.717	0.103	5.322	0.069	1.876	0.031
DF	10.139	0.029	4.572	0.051	154.543	0.135	23.066	0.098
GO	15.964	0.196	5.405	0.071	39.845	0.172	5.261	0.028
MT	24.712	0.174	7.619	0.074	80.604	0.181	11.999	0.044
MS	21.438	0.117	8.593	0.073	79.692	0.136	8.392	0.027

Fonte: Elaborado pelos autores com base no método de extração

BL – dependência para trás do setor isolado localizado em um determinado estado com relação ao restante da economia

$IF_b$  – mede a dependência para trás do restante da economia com relação ao estado isolado.

##### 4.2.1.2 Análise sob a ótica das vendas

A estrutura de exportações inter e intra setor da indústria está representada na Tabela 2. É possível verificar que: a) em termos inter-setoriais há uma grande dependência do restante da economia com relação às exportações da indústria paulista; b) em termos intra-setoriais, é possível perceber que o fluxo São Paulo – restante do Brasil é mais importante do que o fluxo restante do Brasil – São Paulo. Esse resultado é representado por um  $IF_f > FL$ ; c) fazendo uma comparação entre os resultados intra-setoriais

de  $IF_f$ , ou seja, uma análise do grau de dependência do restante do país dos fluxos provenientes do setor industrial do estado isolado é possível perceber que, tanto em 1996 quanto em 2002, os estados da Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul apresentam valores de  $IF_f$  bem acima dos valores dos demais estados. Isso posto, é possível afirmar que as exportações provenientes de tais unidades são de grande importância para as demais unidades da Federação

**Tabela 2. Indústria - Efeitos para frente inter-setoriais e intra-setoriais (FL e  $IF_f$ ): 1996 e 2002**

Unidades da Federação	Indústria: efeito inter-setorial				Indústria: efeito intra-setorial			
	1996		2002		1996		2002	
	Dependência para frente		Dependência para frente		Dependência para frente		Dependência para frente	
	FL	IFF	FL	IFF	FL	IFF	FL	IFF
AC	1.7338	0.0091	4.1261	0.0197	12.2172	0.0435	9.9150	0.0368
AP	0.6795	0.0086	4.9200	0.0171	8.5657	0.0482	26.8548	0.0306
AM	1.1135	0.2609	27.9210	0.5621	1.9177	1.4181	29.7649	0.8906
PA	3.2014	0.2050	0.4842	0.0173	12.0606	0.8831	1.1672	0.0309
RO	1.2854	0.0375	6.6920	0.0909	10.6683	0.1857	15.4361	0.1763
RR	0.2912	0.0015	1.5061	0.0050	12.5356	0.0071	11.6456	0.0089
TO	1.4278	0.0091	4.1021	0.0232	12.4807	0.0402	15.6378	0.0452
AL	2.5446	0.0820	5.2206	0.0959	12.6020	0.4338	10.1367	0.1742
BA	1.7613	0.7330	24.6942	1.1560	5.8966	4.1673	33.6791	2.3792
CE	1.5568	0.0937	10.5242	0.0963	6.7927	0.3079	25.2531	0.1018
MA	2.0366	0.1310	6.1390	0.0967	8.8094	0.6020	14.0625	0.2058
PB	1.7113	0.0763	10.1331	0.1669	8.3148	0.3997	17.3285	0.3369
PE	3.0467	0.2032	8.2045	0.2649	11.5103	1.0803	18.8315	0.4992
PI	1.4428	0.0146	4.7780	0.0421	9.4569	0.0646	13.2281	0.0848
SE	3.4740	0.0788	15.4150	0.1095	10.5355	0.3771	24.5017	0.2006
RN	1.9264	0.1328	10.6903	0.1827	7.8713	0.6871	20.3185	0.3268
ES	1.4664	0.2134	16.9623	0.4874	4.9600	1.1626	23.9766	0.8081
MG	2.0281	2.0857	12.3719	2.0314	5.7782	10.1822	19.7848	4.1933
RJ	2.2274	1.1013	13.3758	2.1478	5.4704	4.3775	27.3874	3.6869
SP	4.3166	9.3418	17.1615	12.5159	12.2567	50.7602	16.4865	25.6288
PR	2.8223	1.4073	11.7989	1.7881	8.9249	7.7864	14.7755	3.5822
SC	4.0865	0.9744	15.9021	1.8141	8.6821	4.1750	18.9423	2.3452
RS	3.8588	2.2869	8.9129	1.9373	9.6091	11.4648	12.4051	3.3789
DF	0.1947	0.0391	1.6825	0.1316	7.7476	0.1991	12.1153	0.2025
GO	2.5868	0.2892	13.2371	0.4676	11.0664	1.3767	24.2304	1.0297
MT	3.0773	0.1626	6.7688	0.2274	21.1850	0.7699	17.0376	0.4519
MS	2.9304	0.2907	12.0743	0.3608	19.2746	1.5457	18.7726	0.7872

Fonte: Elaborado pelos autores com base no método de extração

$FL$  – dependência para frente do setor isolado localizado em um determinado estado com relação ao restante da economia

$IF_f$  – mede a dependência para frente do restante da economia com relação ao estado isolado.

## 4.2 Análise espacial de insumo-produto

O objetivo da espacialização dos resultados é verificar qual o impacto da variável distância nos resultados de comércio e/ou interações produzidas pelo método de extração aplicado à matriz de insumo-produto. Para tal, utilizaremos duas medidas neste trabalho: a) o Diagrama de Moran e b) o mapa de Cluster.

### 4.2.1 Agropecuária

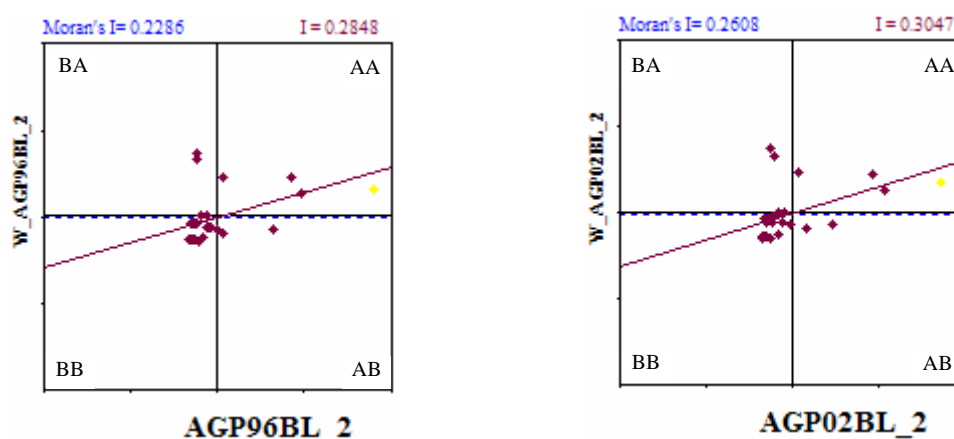
#### 4.2.1.1 Análise sob a ótica das compras

Na Figura 1 é possível observar a estrutura dos efeitos para trás (BL) mensurados em termos inter-setoriais. O resultado para a estatística  $I$  de Moran permite evidenciar que o comércio entre o setor agropecuário (localizado em um estado específico e isolado hipoteticamente) em relação aos demais setores localizados nas demais unidades da Federação é um fenômeno espacial, pois a estatística assume valores 0.2848 e 0.3047 para os anos de 1996 e 2002, respectivamente. O crescimento observado na estatística permite evidenciar o aumento da importância do espaço para as aquisições de insumos do setor agropecuário. Portanto, as regiões com valores de efeitos para trás inter-setoriais altos (baixos) estão localizadas próximas às outras regiões que também apresentam valores de efeitos para trás inter-setoriais altos (baixos).

Os resultados mostram que tanto para o ano de 1996 como para o ano de 2002 existem quatro regimes espaciais. Em 1996, os regimes estão assim formados: a) AA: AC/AP/RO/RR; b) BB: AL/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PB/PE/PR/RJ/RN/RS/SC/SP; c) AB: PI/TO/SE; d) BA:

AM/PA. Já para o ano de 2002 os regimes estão constituídos da seguinte forma: a) AA: AC/AP/RO/RR; b) BB: AL/BA/CE/DF/ES/GO/MG/MS/PB/PE/PR/RJ/RN/RS/SC/SP; c) AB: PI/TO/SE; d) BA: AM/MA/MT/PA. Cabe ainda ressaltar que o estado *outlier* foi RR nos dois anos analisados.

**Figura 1. Diagrama de Dispersão de Moran: Efeitos para trás inter-setoriais (BL): 1996 e 2002**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

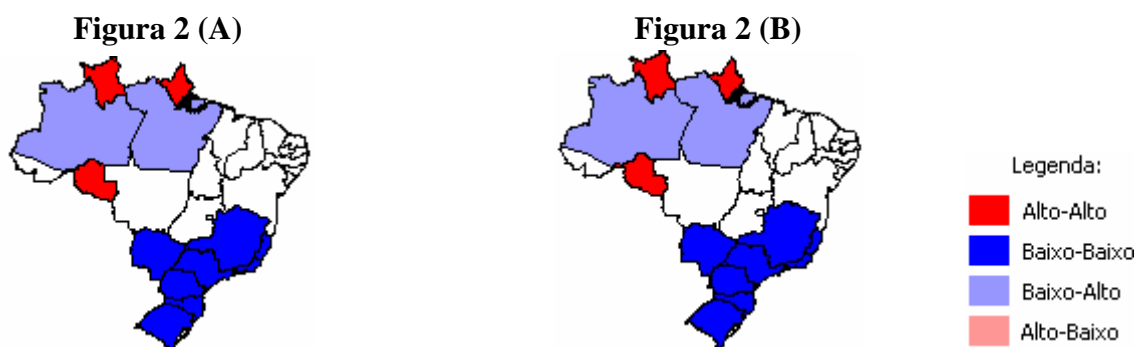
OBS: AGP96BL\_2 – Efeitos para trás inter-setorial para o setor agropecuário em 1996.

AGP02BL\_2 – Efeitos para trás inter-setorial para o setor agropecuário em 2002.

W\_AGP96BL\_2 – Defasagem Espacial dos Efeitos para trás inter-setorial para o setor agropecuário em 1996.

W\_AGP02BL\_2 – Defasagem Espacial dos Efeitos para trás inter-setorial para o setor agropecuário em 2002.

**Figura 2. Efeitos para trás inter-setorial: Mapa de Cluster**



Fonte: Elaboração própria dos autores com base no método de extração

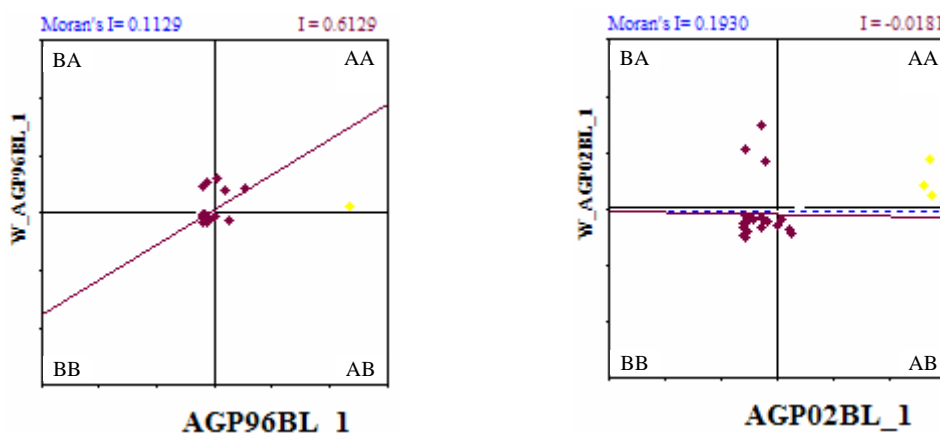
A figura 2 mostra o resultado para o indicador de associação local (LISA), ou seja, o mapa de *cluster* para a dependência para trás do setor agropecuário localizado em uma unidade da Federação (que foi hipoteticamente extraída) com relação aos demais setores localizados nas demais unidades da Federação. A análise da Figura 2 (A) permite evidenciar um *cluster* baixo-baixo formado pelos estados da região Sudeste, Sul e por Mato Grosso. Isso significa dizer que os estados localizados neste *cluster* têm uma baixa dependência no que tange às compras de insumos com relação aos demais estados brasileiros. Outro resultado interessante para o ano de 1996 é o *cluster* alto-alto formado pelos estados de Roraima, Rondônia e Amapá. Esses resultados evidenciam uma dicotomia no comércio (em termos de compras) entre o setor agropecuário e os demais setores da economia. Tal *cluster* mostra que, ao considerar a variável distância, tais estados, no que tange a aquisição de insumos (importação), se mostraram altamente dependentes do restante do Brasil. A análise da Figura 2 B mostra que não houve modificação na estrutura de compras no período analisado.

A Figura 3 apresenta os resultados para os efeitos para trás (BL) intra-setoriais. É possível perceber que a importância da autocorrelação espacial aumenta, pois a estatística *I* de Moran era 0.1129 em 1996 e passa para 0.1930 em 2002. Cabe salientar que todos os coeficientes são positivos e estatisticamente significantes (*p-value* 0.001), tomando por base 10000 permutações aleatórias (Anselin, 1995). Portanto, é possível afirmar que a distribuição forma *clusters* em ambos os períodos. Em outras

palavras, as regiões com valores de efeitos para trás altos (baixos) estão localizadas próximas às outras regiões que também apresentam valores de efeitos para trás altos (baixos). Esse padrão ocorre mais freqüentemente do que se as localizações fossem tomadas de forma aleatória. Em outras palavras, é possível afirmar que o comércio inter-regional e intra-setorial sob a ótica das compras é um fenômeno espacial.

Os resultados para os anos de 1996 e 2002 apontam para a existência de quatro regimes espaciais. Em 1996 o regime AA é formado por AC/AP/AM/RR; o regime BB por AL/BA/CE/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RS/SC/SE/SP; AB é composto por DF/TO e o regime BA por PA/RO. Já a distribuição dos regimes espaciais em 2002 foi a seguinte: AA é formado por AC/AP/RR; o regime BB por AL/BA/CE/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PB/PE/PR/RJ/RN/RS/SC/SP; o regime AB é composto por DF/PI/SE/TO e o regime BA por AM/PA/RO. Cabe ainda ressaltar que os estados *outliers* foram em 1996 RR e em 2002 AC/AP/RR.

**Figura 3. Diagrama de Dispersão de Moran: Efeitos para trás intra-setoriais (BL): 1996 e 2002**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

OBS: AGP96BL\_1 – Efeitos para trás intra-setorial para o setor agropecuário em 1996.

AGP02BL\_1 – Efeitos para trás intra-setorial para o setor agropecuário em 2002.

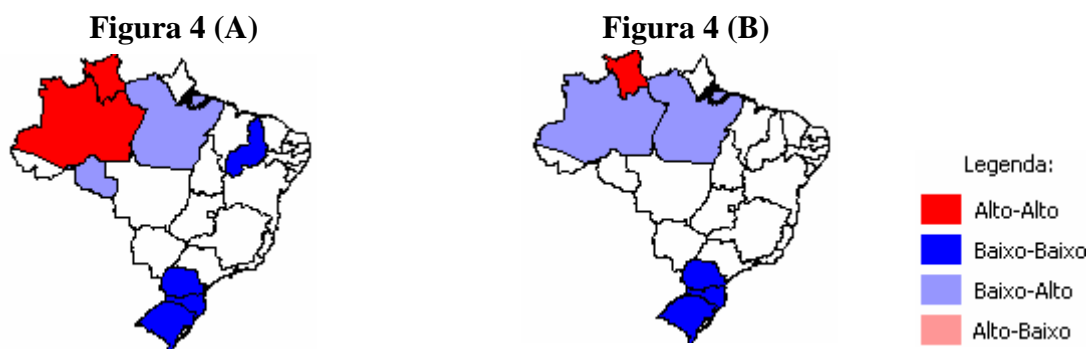
W\_AGP96BL\_1 – Defasagem Espacial dos Efeitos para trás intra-setorial para o setor agropecuário em 1996.

W\_AGP02BL\_1 – Defasagem Espacial dos Efeitos para trás intra-setorial para o setor agropecuário em 2002.

A Figura 4 mostra o resultado para o indicador de associação local (LISA), ou seja, o mapa de *cluster* para a dependência para trás intrasetorial da agropecuária. A análise da Figura 4 (A) permite evidenciar um *cluster* baixo-baixo formado pelos estados da região Sul do país. Isso significa dizer que os estados localizados neste *cluster* têm uma baixa dependência no que tange às compras de insumos com relação aos demais estados brasileiros. Outro resultado interessante para o ano de 1996 é o *cluster* alto-alto formado pelos estados do Amazonas e Roraima. Tal *cluster* mostra que, ao considerar a variável distância, tais regiões são altamente dependentes do restante do Brasil para a compra de insumos.

A Figura 4 (B) mostra que em 2002 o *cluster* baixo-baixo formado pelos estados do Sul ainda se apresenta como significativo. O estado do Amazonas que apresentava alta dependência com relação às demais unidades da Federação agora passa a se localizar no *cluster* baixo-alto, ou seja, é um estado que tem baixa dependência para trás com relação ao restante da economia brasileira, mas está localizado próximo a unidades da Federação que possuem alta dependência para trás com relação ao restante da economia brasileira quando a análise é realizada para o setor agropecuário e o comércio intra-setorial.

**Figura 4: Efeitos para trás intra-setorial: Mapa de Cluster**

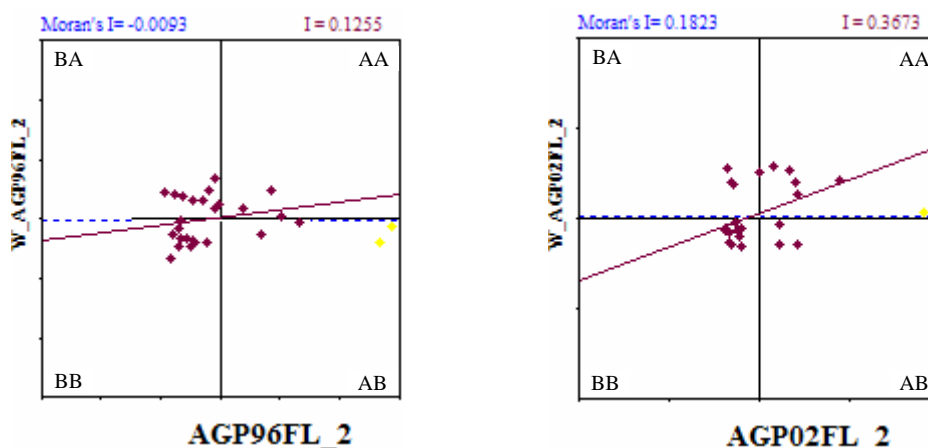


Fonte: Elaboração própria dos autores com base no método de extração

#### 4.2.1.2 Análise sob a ótica das vendas

A estrutura espacial das vendas agrícolas em termos inter-setoriais podem ser visualizadas na Figura 5. É possível evidenciar que tais fluxos são um fenômeno espacial e há um espraiamento do mesmo no período analisado. Os resultados para ambos os anos mostram que há formação de quatro regimes espaciais, que são estão assim distribuídos: 1996 – AA MA/MT/SC; BB AL/AM/CE/ES/MG/PB/PE/RJ/RN/RR/SP; BA: AC/AP/DF/PI/RR/RO/RS/SE/TO; AB: BA/GO/MS/PA; 2002 – AA: GO/MG/MS/PR/RS/SC/SP; BB: AC/AL/AM/AP/CE/MA/PB/PE/PI/RN/RO/RR/SE/TO; BA: DF/ES/RJ; AB: BA/MT/PA. Os estados *outliers* são em 1996: BA/MS e em 2002: SP.

**Figura 5. Diagrama de Dispersão de Moran: Efeitos para frente inter-setoriais (FL): 1996 e 2002**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

OBS: AGP96FL\_2 – Efeitos para frente inter-setorial para o setor agropecuário em 1996.

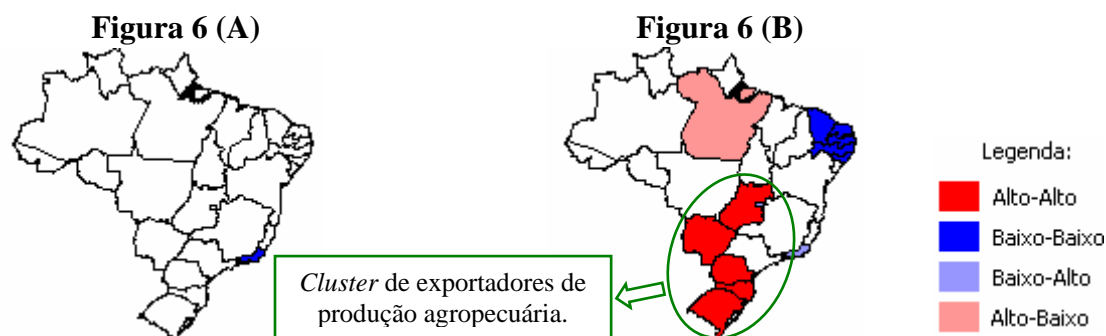
AGP02FL\_2 – Efeitos para frente inter-setorial para o setor agropecuário em 2002.

W\_AGP96FL\_2 – Defasagem Espacial dos Efeitos para frente inter-setorial para o setor agropecuário em 1996.

W\_AGP02FL\_2 – Defasagem Espacial dos Efeitos para frente inter-setorial para o setor agropecuário em 2002.

Através da análise da Figura 6 é possível identificar *clusters* de vendas do setor agropecuário para os demais setores da economia. É possível, para o ano de 2002, identificarmos uma dicotomia entre a região formada pelos estados da região Sul e o estado do Mato Grosso do Sul com relação aos estados da região Nordeste. O primeiro *cluster* é formado por unidades da Federação que apresentam alta relação com o restante do Brasil em termos de vendas dos produtos agrícolas. É importante ressaltar que tais unidades da Federação estão próximas umas das outras e, assim, formam o *cluster* AA (alto-alto). Já o segundo *cluster* é formado pelos estados de Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará. Estes estados formam o *cluster* BB (baixo-baixo), ou seja, há uma pequena importância, quando comparado com as demais unidades da Federação, de fluxos de vendas inter-setorial (agropecuário para os demais setores).

**Figura 6. Efeitos para frente inter-setorial: Mapa de Cluster**

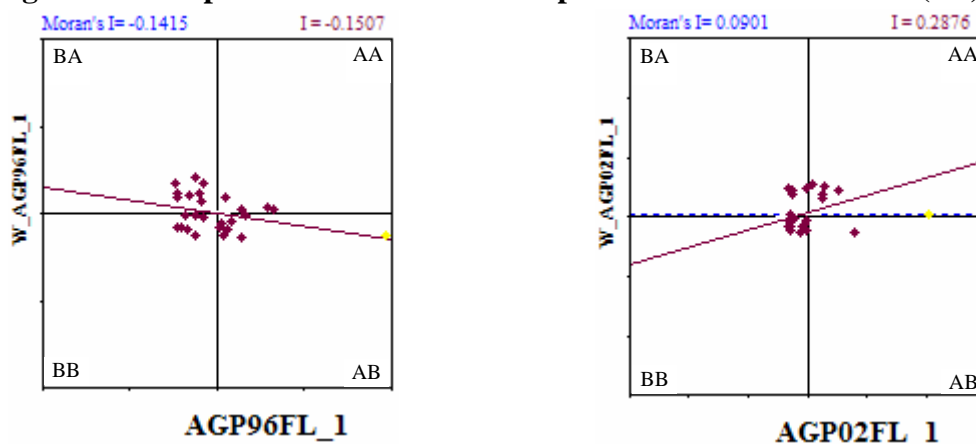


Fonte: Elaborado pelos autores com base no método de extração

A análise das vendas intra-setoriais para o setor agrícola pode ser feita através das Figuras 7 e 8. Como apresentado no diagrama abaixo, é possível verificar a existência de uma estatística I de Moran negativa, o que pode ser explicado pela existência de uma dissimilaridade entre os valores do atributo em estudo e da localização espacial do mesmo: “se alto valores tendem a ser encontrados muito próximos a baixo valores e vice-versa, diz-se que o atributo exibe alta correlação espacial negativa” (FOTHERINGHAM et al., 2002). Dessa forma, verifica-se que a maioria dos estados brasileiros encontram-se nos *clusters* alto-baixo e baixo-alto.

Os resultados para os dois anos em análise, demonstram os seguintes comportamentos: 1996 – AA: MS/MT/SC/SE; BA: AC/DF/ES/PI/PR/RO/RS/TO; AB: AM/BA/GO/MA/PA/RJ/RN/RR; BB: AL/AP/CE/MG/PB/PE/SP; 2002– AA: GO/MG/MS/PR/RS/SC/SP; BB: AC/AL/AM/AP/BA/CE/MA/MT/ PB/PE/PI/RN/RO/SE/TO; BA: DF/ES/RJ/RR ; AB: PA. Os *outliers* são 1996: BA e em 2002: SP.

**Figura 7. Diagrama de Dispersão de Moran: Efeitos para frente intra-setoriais (FL): 1996 e 2002**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

OBS: AGP96FL\_1 – Efeitos para frente intra-setorial para o setor agropecuário em 1996.

AGP02FL\_1 – Efeitos para frente intra-setorial para o setor agropecuário em 2002.

W\_AGP96FL\_1 – Defasagem Espacial dos Efeitos para frente intra-setorial para o setor agropecuário em 1996.

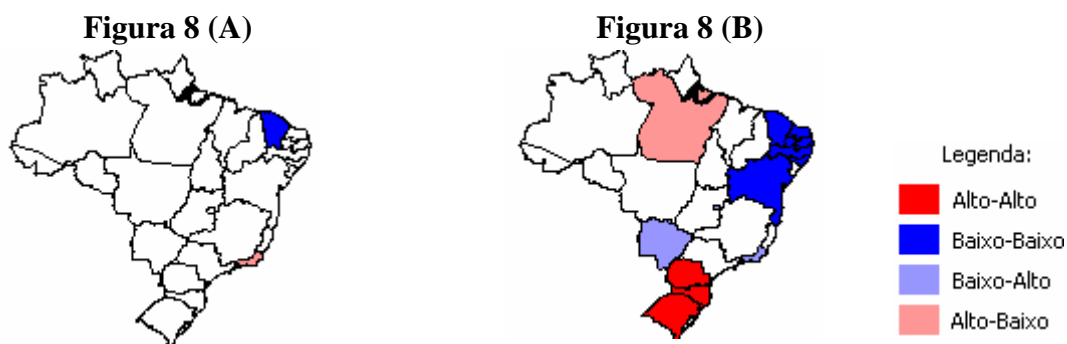
W\_AGP02FL\_1 – Defasagem Espacial dos Efeitos para frente intra-setorial para o setor agropecuário em 2002.

No caso das vendas intra-setoriais, ou seja, do setor agrícola (da região hipoteticamente extraída) para o setor agrícola (do restante do Brasil) há um padrão dicotômico também. Tal padrão pode ser mais bem visualizado para o ano de 2002 (Figura 8 (B)). Verifica-se que há um *cluster* AA (alto-alto) na região Sul do país. Isso significa dizer que existem estados nos quais o setor agropecuário transaciona muito com o setor agropecuário das demais unidades da Federação que estão localizados próximos a unidades da Federação em que isso também ocorre. Podemos assim afirmar sobre a importância do setor ora em tela para tal região. Ao passo que na região Nordeste há a formação de um *cluster* BB (baixo-baixo), ou seja, de estados que apresentam uma pequena dependência com relação aos demais estados brasileiros, isto é, estados que têm um potencial exportador de produtos agrícolas, mas contido no espaço.



Na análise espacial é possível perceber que tais estados estão próximos de outras unidades da Federação na mesma situação.

**Figura 8. Efeitos para frente intra-setorial: Mapa de Cluster**



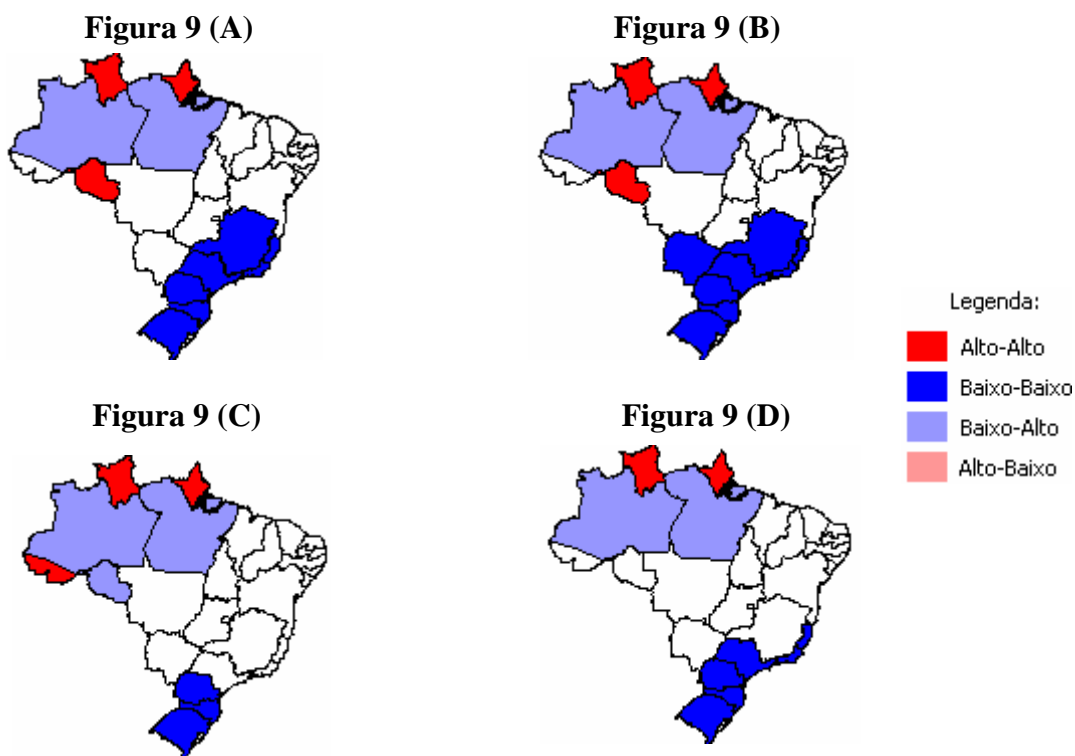
Fonte: Elaborado pelos autores com base no método de extração

#### 4.2.2. Indústria

##### 4.2.2.1 Análise sob a ótica das compras

A Figura 9 apresenta a estrutura de dependência para trás do setor industrial. Nas Figuras 9A e 9B estão representados os fluxos inter-setoriais e nas Figuras 9C e 9D estão representados os fluxos intra-setoriais. O resultado encontrado para a análise das compras é de extrema relevância. A formação de *clusters* BB na região Sul e Sudeste tanto para os fluxos inter-setoriais quanto intra-setoriais mostra que as unidades da Federação deste *cluster* têm baixa dependência dos fluxos provenientes do restante do Brasil. E, além disso, as mesmas estão localizadas próximas umas das outras. Isso corrobora a idéia do caráter concentrador do processo de comércio inter-regional brasileiro.

**Figura 9. Efeitos para frente inter e intra setorial: Mapa de Cluster**

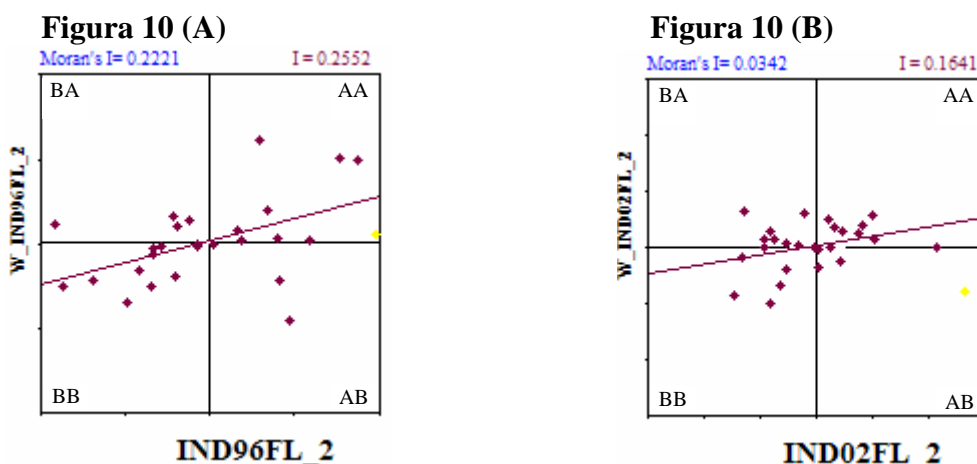


Fonte: Elaborado pelos autores com base no método de extração

#### 4.2.2.2 Análise sob a ótica das vendas

A estrutura espacial das vendas do setor industrial pode ser representada pela Figura 10. É possível observar a existência de quatro regimes espaciais tanto no ano de 1996 quanto no ano de 2002. Em 1996 temos que – AA: AL/GO/MS/PE/PR/RS/SC/SE/SP; BB: AC/AM/AP/CE/ES/MA/MG/PI/RO/RR/TO; BA: BA/DF/PB/RN; AB: MT/PA/RJ; já em 2002 – AA: ES/MG/PR/RJ/SC/SE/SP ; BB: AP/MA/MT/PA/RR; BA: AC/AL/DF/PE/PI/RO/RS/TO; AB: AM/BA/CE/GO/MS/PB/RN. Em 1996 o estado *outlier* foi SP e em 2002 AM.

**Figura 10. Diagrama de Dispersão de Moran: Efeitos para frente inter-setoriais (FL): 1996 e 2002**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados do método de extração

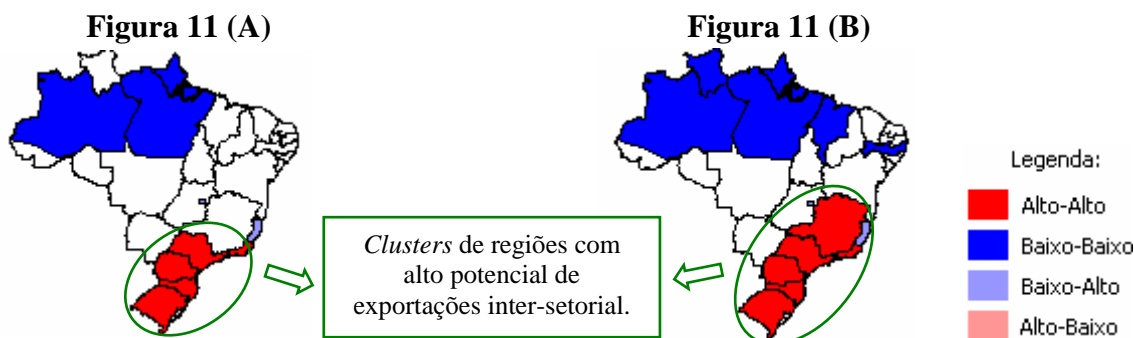
OBS: IND96FL\_2 – Efeitos para frente inter-setorial para o setor industrial em 1996.

IND 02FL\_2 – Efeitos para frente inter-setorial para o setor industrial em 2002.

W\_ IND96FL\_2 – Defasagem Espacial dos Efeitos para frente inter-setorial para o setor industrial em 1996.

W\_ IND02FL\_2 – Defasagem Espacial dos Efeitos para frente inter-setorial para o setor industrial em 2002.

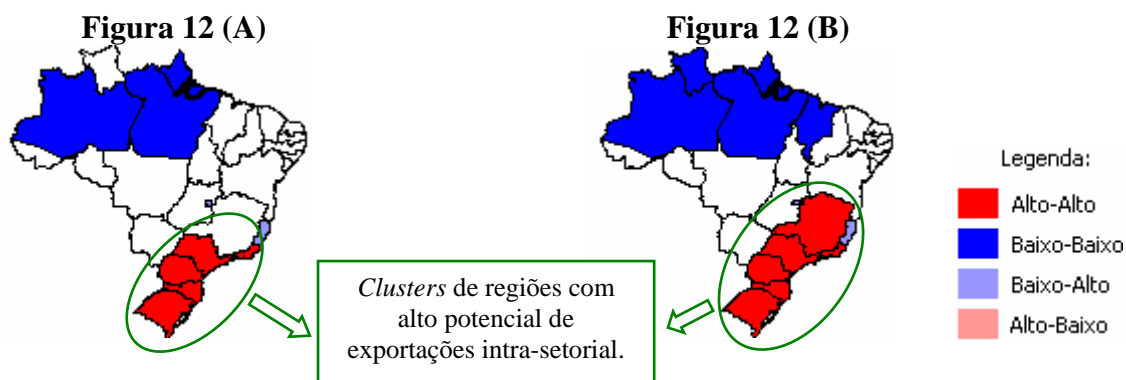
**Figura 11. Efeitos para frente inter-setorial ( $IF_f$ ): Mapa de Cluster**



Fonte: Elaborado pelos autores com base no método de extração

O padrão Norte-Sul está presente na estrutura de vendas inter-setoriais no caso do setor industrial. Na Figura 11 estão representados os *clusters* para a dependência para frente do restante da economia em relação ao estado isolado ( $IF_f$ ). Tal dependência é medida em termos inter-setorial. É possível observar, de forma clara os *clusters* AA (formado pelos estados da região Sul, São Paulo e Rio de Janeiro – 1996; e o formado pelos estados da região Sul, São Paulo, Rio de Janeiro – 2002). Por outro lado, os estados do Norte e Nordeste formam o *cluster* BB. Isso permite dizer que unidades da Federação que apresentam um alto de fluxo de vendas para o restante do Brasil estão localizadas próximas de regiões que também apresentam este mesmo padrão. Isso mostra o caráter concentrador do processo de trocas do setor industrial com os demais setores da economia.

**Figura 12. Efeitos para frente intra-setorial ( $IF_f$ ): Mapa de *Cluster***



Fonte: Elaborado pelos autores com base no método de extração

O padrão Norte-Sul também está presente na estrutura de vendas intra-setoriais no caso do setor industrial. Na Figura 12 estão representados os *clusters* para a dependência para frente do restante da economia em relação ao estado isolado ( $IF_f$ ). Tal dependência é medida em termos intra-setorial. É possível observar, de forma clara os *clusters* AA (formado pelos estados da região Sul, São Paulo e Rio de Janeiro – 1996; e o formado pelos estados da região Sul, São Paulo, Rio de Janeiro – 2002). Por outro lado, os estados do Norte e Nordeste formam o *cluster* BB. Isso permite dizer que unidades da Federação que apresentam um alto de fluxo de vendas para o restante do Brasil estão localizadas próximas de regiões que também apresentam este mesmo padrão. Isso mostra o caráter concentrador do processo de trocas dentro do setor industrial com os demais setores da economia.

## 5. Considerações Finais

Conforme apresentado na introdução, é de suma importância o conhecimento acerca das interações comerciais inter-regionais, uma vez que o comércio desempenha um significativo instrumento para a ampliação do bem estar e emprego de uma localidade, ou seja, é essencial ao desenvolvimento regional.

Dessa forma, foram utilizadas no presente trabalho, matrizes de insumo produto (1996/2002) associadas a uma análise exploratória de dados espaciais, o que permitiu mensurar o grau de importância da variável distância nos fluxos comerciais entre as unidades da Federação.

Após a aplicação de tais metodologias, os resultados aqui encontrados mostram que: a) para a agricultura, sob a ótica das compras (BL), verifica-se que a maioria dos estados apresentou uma redução em seus níveis de dependência, tanto intra quanto inter-setoriais, com relação ao restante do país. No entanto, tais alterações não se mostraram significativas ao ponto de alterar a estrutura existente, a exceção foi o estado do Amazonas que se apresentava em 1996 acima da média nacional e em 2002, abaixo, no que tange aos fluxos intra-setoriais; b) em relação às vendas da agricultura (FL), é possível perceber que em 1996, houve um fluxo significativo proveniente da maioria das regiões. Porém, em 2002, esses fluxos diminuíram e se apresentaram mais estáveis, sob os dois aspectos analisados; c) no que diz respeito às compras do setor industrial, as unidades da Federação apresentaram uma expressiva redução em seus graus de dependência durante o período analisado; d) sob a ótica das vendas para a indústria, tanto inter como intra-setorial é válido destacar a relevância da participação do estado de São Paulo, uma vez que o fluxo São Paulo – Brasil se mostra mais expressivo que o inverso.

Portanto, verificou-se que do ano de 1996 para o ano de 2002, as disparidades existentes entre os estados se reduziram, no entanto, as mesmas não se mostraram suficientes para homogeneizar as interações comerciais entre as unidades da Federação, corroborando, desta forma, a hipótese supracitada de que são necessários uma maior quantidade de estudos na área.

## 6. Referências Bibliográficas

- Almeida, F. M.; Silva, O. M. **Comércio e integração dos estados brasileiros**. Revista de Economia e Agronegócio, Viçosa, v.5, nº4, 2007, p. 487-499. Disponível em: [http://economia-aplicada.ufv.br/revista/pdf/2007/vol5\\_n4/Artigo\\_21.pdf](http://economia-aplicada.ufv.br/revista/pdf/2007/vol5_n4/Artigo_21.pdf) . Acesso em 13 maio 2008.
- Armstrong, H.; Taylor, J. **Regional Economics and Policy**. 3 ed. Oxford: Blackwell Publishing, p.35-63, 2000.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*. v 27 (2), April. p 93-115.
- Anselin, L. (1996). The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. Fisher, M, Scholten, H.J and Unwin, D (eds). **Spatial analytical perspectives in GIS**. Taylor&Francis. London. p 111-125
- Anselin, L. (1998). Interactive techniques and exploratory spatial data analysis. Longley P.A, Goodchild M.F, Maguire D.J and Wind D. W (eds). **Geographical information systems: principles, techniques, management and applications**. Wiley:New York. p 253-265
- Anselin, L. (1999). SpaceStat, a software package for the analysis of spatial data version 1.90. AnnArber, BioMedware.
- Castro, N.; Carris, L.; Rodrigues, B. **Custos de transporte e a estrutura espacial do comércio interestadual brasileiro**. Revista Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v.29, nº.3, 1999, p. 347-400. Disponível em: <http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/181/116> . Acesso em 02 maio 2008.
- Cliff, A. D e Ord, J.K (1981). Spatial processes: models and applications: Pion, London.
- Dietzenbacher, E., Van der Linden, J. A. and Steenge, A. E. (1993), ‘The regional extraction method: EC Input-output comparisons’, *Economic Systems Research*, 5 (2), 185–207.
- Galvão, O de A. **Comércio interestadual por vias internas e integração regional no Brasil**. In XXI Encontro Nacional de Economia, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte/MG: ANPEC, 1993, v.1 p 257-79.
- Le Gallo, J e Ertur, C (2003). Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita GDP in Europe, 1980-1995. *Papers in Regional Science* v 82(2) p175-201.
- Magalhães, A. S.; Domingues, E. P. **Relações interestaduais e intersetoriais de comércio no Brasil: Uma análise gravitacional e regional**. In: XXXV Encontro Nacional de Economia, Recife. Anais... Recife/PE: ANPEC, 2007.
- Munroe, D. K.; Hewing, G. J. D. **The role of intra industry trade in interregional trade in the Midwest of US**. Discussion Paper. Regional Application Laboratory, UIUC, p. 100-117, 2000.
- North, D. C. (1959), ‘Agriculture and regional economic’, *Journal Farm Economics*, 41, pp. 943–951.
- Pacheco, C.A(1998). **Fragmentação da Nação**. Campinas. S.P. Unicamp. IE.
- Perobelli, F. S.; Haddad, E. A., Domingues; E. P. **Interdependence among the Brazilian States: an Input-Output approach**. In: XXXIV Encontro Nacional de Economia, Salvador. Anais... Salvador/BA: ANPEC, 2006.
- Vasconcelos, J. R. e Oliveira, A. M. **Análise da matriz por atividade econômica do comércio interestadual no Brasil – 1999**. Rio de Janeiro: IPEA, 2006 (Texto para Discussão, 1159).