

**III Encontro Pernambucano de Economia
Área – Economia Regional e Agrícola**

**Identificação e Análise Espacial de Concentração dos *Clusters* Produtivos
dos Setores de Confeccões e Couro-Calçadista na Região Nordeste entre
1997 e 2012**

Julyan Gleyvison Machado Gouveia Lins ¹
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Magno Vamberto Batista da Silva ²
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

¹ Mestrando em Economia pelo PPGE-UFPB. E-mail: julyanlink@hotmail.com. Endereço: Rua Desportista Genival Leite, n. 58-C, Mangabeira II, João Pessoa, Paraíba. CEP: 58055-730. Fone: (83) 9924-4341.

² Professor Doutor do PPGE- UFPB. E-mail: magnovbs@hotmail.com.

Identificação e Análise Espacial de Concentração dos *Clusters* Produtivos dos Setores de Confecções e Couro-Calçadista na Região Nordeste entre 1997 e 2012

RESUMO: Este artigo utiliza a Análise Espacial de Concentração para a identificação e análise da evolução dinâmica dos *clusters* produtivos nos setores de confecções e couro-calçadista dos municípios do Nordeste entre 1997 e 2012. Para isso, utiliza-se do uso do Índice de Concentração Normalizado e da Análise Exploratória de Dados Espaciais. Os resultados encontrados sugerem que o setor de confecções apresenta concentração espacial dos *clusters* produtivos nos Estados de Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte. O setor de couros e calçados, por sua vez, apresenta maior concentração nos municípios do Estado do Ceará e da Bahia. Além disso, percebe-se transbordamento espacial dos *clusters* nos dois setores entre os municípios no período em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Aglomerações Produtivas Locais, Índices de Concentração, Análise Exploratória de Dados Espaciais.

ABSTRACT: *This article uses the Spatial Analysis of Settlement for the identification and analysis of dynamic evolution of productive clusters in garment industries and leather-footwear municipalities in the Northeast between 1997 and 2012. This utilizes the use of the Concentration Index and Normalized of Exploratory Spatial Data Analysis. The results suggest that the garment industry has spatial concentration of productive clusters in the states of Pernambuco, Ceará and Rio Grande do Norte. The leather and footwear sector, in turn, is more concentrated in the municipalities of Ceará and Bahia. Moreover, we perceive spatial spillover of clusters in the two sectors between the municipalities in the study period.*

KEYWORDS: *Local Productive agglomerations, Indices of Concentration, Exploratory Spatial Data Analysis.*

JEL CLASSIFICATION: R11, R12, L67.

1. Introdução

A identificação de aglomerados produtivos locais (APLs) sempre se destacou como tema de estudo em economia regional por ser um instrumento de subsídio para a elaboração eficiente de políticas desenvolvimento local; e os resultados empíricos encontrados sobre os reais benefícios e prejuízos, tanto para os trabalhadores como para as firmas, advindos da formação de ambientes produtivos dessa natureza são de extrema importância. Mais ainda quando se identifica regiões de elevado potencial de desenvolvimento. No caso de uma economia regionalmente tão desigual como a brasileira a identificação das principais aglomerações produtivas e especialmente aquelas em potencial nas regiões menos desenvolvidas pode ser um poderoso instrumento de tomada de decisão para o melhor direcionamento de ações governamentais que mitiguem as desigualdades regionais.

No entanto, um problema surge porque parte considerável dos estudos empíricos tem-se concentrado em análises de aglomerações já amplamente conhecidas, realizando uma avaliação *ex post* das características dessas aglomerações. De fato, raros são os estudos que procuram (ou são capazes de) identificar o surgimento e o processo dinâmico de tais aglomerações ao longo do tempo. Do ponto de vista da elaboração de políticas de desenvolvimento econômico e regional, essa lacuna é grave, uma vez que leva a privilegiar aglomerações já estabelecidas em detrimento daquelas em formação ou potenciais (Crocco *et al.*, 2006).

Fora isso, ainda existe certa precariedade em se identificar aglomerados produtivos principalmente por que, em geral, são utilizadas variáveis como emprego e número de estabelecimentos para a construção de algum índice específico³, e o problema surge porque estes índices medem apenas algum tipo de concentração. Além disso, são aespaciais, ou seja, não levam em consideração processos de interação espacial, algo muito provável em aglomerados produtivos. Dessa forma, tal metodologia pode ser subestimada se tais localidades possuem dependência espacial.

Tendo tudo isso em vista, e dada a precariedade de se identificar aglomerações produtivas do modo tradicional, é aqui proposto o uso de uma metodologia de identificação que leva em consideração estes dois problemas. Tal metodologia se baseia na Análise Espacial de Concentração (AEC) que consiste na combinação do Índice de Concentração Normalizado (*ICn*) com a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). Onde o *ICn* consiste na combinação linear de indicadores de especialização, concentração e importância relativa do emprego setorial, que são característicos de aglomerados produtivos.

A AEC tem sido recentemente amplamente utilizada na literatura internacional para a identificação de APLs, destacando-se os trabalhos de Arbia (2001), Lodde (2007) e Guillain e Le Gallo (2010). Entre os trabalhos brasileiros mais recentes destacam-se Rocha *et al.* (2004), Rodrigues e Simões (2004), Santana e Santana (2004), Carvalho e Chaves (2007), Souza e Perobelli (2007) e Rodrigues *et al.* (2012). No entanto, ainda são raros ou inexistentes os trabalhos que fazem esse tipo de análise setorial na Região Nordeste, sejam para determinado ano, sejam em uma análise ao longo do tempo.

Dessa forma, este trabalho se propõe na identificação e análise dinâmica a nível municipal da evolução das aglomerações produtivas dos setores couro-calçadista e de confecções na região Nordeste do Brasil entre 1997 e 2012. Os setores são um dos mais relevantes na indústria de transformação brasileira respondendo nacionalmente em 2012, segundo dados da RAIS, respectivamente pela geração 401.849 e 670.904 empregos formais e por 124.983 e 118.052 empregos formais no Nordeste. Além disso, embora a nível nacional a importância relativa dos respectivos setores no emprego total da indústria de transformação não tenha

³ Destacam-se na literatura o Quociente Locacional, Índice de Krugman, Índice de Gini, Hirschman Herfindal, entre outros.

sofrido grandes alterações no período, os setores da região estão ganhando espaço nacionalmente, principalmente o couro-calçadista. O peso regional do emprego do setor de confecções do nordeste no setor nacional passou de 13,68% em 1997 para 17,59% em 2012 e o setor couro-calçadista passou de 11,73% para 31,10%, respectivamente.

O problema central da pesquisa consistirá na identificação e análise de aglomerações produtivas locais destes setores, não apenas a partir de sua concentração nos municípios por meio de índices, mas também, observar o *spillover* proporcionado pela proximidade geográfica dos aglomerados. Para isso, será construído o *Icn* mediante a combinação linear dos índices Quociente Locacional (*QL*), Hirschman-Herfindahl modificado (*HH_m*) e Peso Relativo (*PR*). Esse índice serão combinados linearmente para a construção do *Icn*, onde os pesos serão computados mediante o uso do métodos dos Componentes Principais. Consequentemente, o *Icn* será utilizado como variável na AEDE.

Além da vantagem metodológica com a associação do *ICn* com a AEDE, levar-se-á em consideração não apenas os municípios de algum Estado isoladamente, mas sim todos os da região Nordeste. Esse fato é importante, pois permite levar em consideração os efeitos de transbordamento, que muitas vezes ultrapassam as fronteiras estaduais. Além disso, a ampla janela de tempo aqui utilizada, de 15 anos, permitirá uma análise mais rica uma vez que proporcionará visualizar a configuração espacial dos aglomerados diante das várias mudanças econômicas internas e externas ocorridas entre 1997 e 2012.

Primeiro, será verificado se há algum tipo de autocorrelação espacial para o índice de concentração normalizado dos municípios nordestinos. Depois, será analisado se há um processo de concentração espacial global crescente do indicador na Região. Além disso, será verificada a dependência espacial local, como *clusters* e *outliers*. E por fim, analisado a dinâmica dos *clusters* espaciais, verificando tanto o transbordamento quanto concentração ou estabilidade em *spillover* ao longo do período.

Além desta introdução este trabalho apresenta mais quatro seções. A próxima apresentará uma revisão teórica das aglomerações produtivas. A seguinte apresentará a metodologia e a base de dados utilizada. Por fim, serão apresentados os resultados encontrados e as considerações finais.

2. Discussão Teórica das Aglomerações Produtivas

Segundo Schmitz e Nadvi (1999) foi a partir do resgate conceitual do território “real”, não abstrato, que se disseminou uma vertente de estudos, que se propõe a estudar as relações interfirmas imersas na particularidade de ambientes localizados, ou seja, na aglomeração produtiva local (APL). Genericamente, aglomerações produtivas locais podem ser definidas como uma concentração setorial e espacial de firmas. Esse conceito pode ser ampliado e se sofisticar para incorporar outros elementos relacionados à intensidade das trocas intra-aglomeração, à existência de relações de cooperação, ao grau de especialização e desintegração vertical da aglomeração, ao ambiente institucional voltado para dar suporte ao desenvolvimento da aglomeração, entre outros.

A incorporação parcial ou integral desses elementos determinou o surgimento de uma ampla gama de termos para definir mais precisamente a aglomeração produtiva, dependendo do foco e intensidade da investigação, como, por exemplo, distritos industriais, *millieu* inovativo, sistemas industriais localizados, sistemas produtivos e inovativos locais, arranjos produtivos locais, *clusters*, entre outros. Todos esses termos procuram traduzir formas de concentração de empresas e instituições num território e a natureza de suas atividades, bem como o grau de interação entre esses agentes (Crocco *et al*, 2006).

A abordagem Marshalliana da Escola Clássica foi a primeira a mostrar que as aglomerações podem ajudar as empresas, particularmente as pequenas agrupadas e especializadas, a obter vantagens em uma mesma área geográfica, formando uma atmosfera industrial que influencia mutuamente o sistema socioeconômico (Keller, 2008). Assim, o conceito de economias externas surge a partir da observação de que a concentração espacial de firmas pode prover ao conjunto de produtores certas vantagens competitivas, que não seriam verificadas caso eles estivessem atuando em regiões distantes umas das outras. Essa interação derivada da proximidade geográfica permite o surgimento de atividades subsidiárias e a formação de redes fornecedoras de bens e serviços, possibilitando, assim, geração de conhecimento e troca de experiências por meio do intercâmbio entre fornecedores e agentes (Campos e Paula, 2008).

Atualmente, boa parte da fundamentação teórica das economias marshallianas advém da Nova Geografia Econômica, que colocou a questão espacial no *mainstream* da Economia. Essa corrente tenta entender quais são as forças que moldam as atividades no território a partir de fenômenos estritamente econômicos, ou seja, ela exclui de seu escopo a distribuição natural das vantagens comparativas resultantes das dotações de recursos naturais e de localização. O principal para essa corrente seria entender a persistência das desigualdades como resultado de forças de mercado. Dessa forma, parte-se de um espaço homogêneo para compreender se a dinâmica econômica seria suficiente para explicar a concentração ou dispersão das atividades geograficamente. Com modelos espaciais microfundamentados, busca-se analisar e explicar por que as atividades econômicas optam por se estabelecer em determinados lugares, com o resultado de que alguns lugares têm mais sucesso econômico que outros, bem como o porquê da especialização e concentração de determinados setores em torno de certas áreas geográficas (Cruz *et al.*, 2011).

A proximidade física seria um dos fatores decisivos que criaria condições para uma interação cooperativa ou uma eficiência coletiva derivada de redes horizontais e verticais. Mediante redes horizontais, as firmas poderiam, coletivamente, atingir economias de escala acima da capacidade individual de cada empresa; realizar compras conjuntas de insumos; atingir uma escala ótima no uso da maquinaria (notadamente, equipamentos especializados); realizar marketing conjunto; e combinar suas capacidades de produção para atender pedidos de grande escala (Schmitz, 2000). Por meio de redes verticais, por outro lado, as firmas poderiam especializar-se no seu *core business* e dar lugar a uma divisão externa do trabalho, mas interna ao local, pela interação entre usuários e produtores (Lundvall, 1988; Ceglie e Dini, 1999). Poderiam, também, reduzir os riscos associados à introdução de novos produtos e o tempo de transição da inovação entre o projeto e o mercado (Mytelka, 1999). Além disso, tanto as redes horizontais como as verticais permitiriam a *cooperação*, que tornaria possível a criação de um “espaço de aprendizagem coletiva”, ou um “*invisible college*” (Best, 1998). Nesse “espaço”, idéias e experiências seriam trocadas e desenvolvidas, e o conhecimento, compartilhado, numa tentativa coletiva de melhorar a qualidade de produtos e processos, de ocupar segmentos de mercado mais lucrativos, de coordenar ações e de realizar a resolução de problemas conjuntamente.

Idealmente, a capacidade de combinar as dimensões estáticas e dinâmicas das relações interfirmas em um espaço geograficamente delimitado constituiria o substrato com base no qual redes de firmas poderiam florescer e se tornar inovativas. No entanto, a forma como as firmas se articulam e o papel por elas desempenhado em cada aglomerado produtivo local pode variar, dependendo do formato específico do sistema. Nesse caso, os atributos socioeconômicos, institucionais e culturais; o sistema de governança; a capacidade inovativa; os princípios de organização, e a qualidade dos encadeamentos produtivos internos e externos ao espaço industrial são determinantes na conformação de diferentes tipos de sistemas produtivos locais (Crocco *et al.* 2006).

Conseqüentemente, a interação de todos estes fatores será decisiva para a determinação do nível de integração tanto quantitativo quanto qualitativo do *cluster*. Dessa forma, pode haver processos de formação de aglomerados cujas estruturas são compostas, geralmente, por PMEs, cujo nível tecnológico é baixo em relação à fronteira da indústria e cuja capacidade de gestão e inovação é precária.

Nesse tipo de estrutura, denominada de aglomerações informais, a força de trabalho possui baixo nível de qualificação sem sistema contínuo de aprendizado e inovação. E embora as baixas barreiras à entrada possam resultar em crescimento no número de firmas e no desenvolvimento de instituições de apoio dentro do aglomerado, isso não reflete, em geral, uma dinâmica positiva, como nos casos de uma progressão da capacidade de gestão; de investimentos em novas tecnologias de processo; de melhoramento da qualidade do produto; de diversificação de produtos; ou de direcionamento de parte da produção para exportações. Além disso, as formas de coordenação e o estabelecimento de redes e ligações interfirmas são pouco evoluídas, e predomina competição predatória, baixo nível de confiança entre os agentes econômicos e informações assimétricas. Em geral, nestes casos, a infra-estrutura do aglomerado é precária, estando ausentes os serviços básicos de apoio ao seu desenvolvimento sustentado, tais como serviços financeiros, centros de produtividade e treinamento. Em alguns casos, a dificuldade de integrar verticalmente e adensar a cadeia produtiva do aglomerado pode resultar em um conjunto de empresas monoproduto, com baixo nível de trocas e cooperação intra-aglomeração e os aglomerados podem ser desintegrados regionalmente constituindo-se em verdadeiros enclaves produtivos (Mytelka e Farinelli, 2000) e segundo Santos *et al.* (2002) este é o caso de muitas estruturas produtivas no casos dos países em desenvolvimento.

No entanto, como destacam Crocco *et al.* (2006) mesmo sob essa forma deficiente, esses aglomerados ainda assim se beneficiam da dimensão passiva da eficiência coletiva. E o desempenho econômico das empresas dessas aglomerações é positivamente afetado pelas economias externas às firmas e internas ao local, que emergem das várias interdependências entre os atores localizados em um espaço geograficamente delimitado.

Mesmo considerando-se que tais externalidades não venham a ser eficientemente apropriadas, seja pelo nível de sua capacitação ou pela fragilidade do ambiente local, a proximidade física significa que, as aglomerações produtivas possuem impactos significativos sobre o desempenho das firmas, notadamente as micro, pequenas e médias, e na geração de empregos. Por isso, a atuação de ações de interesse social nas aglomerações produtivas tem sido considerada uma valiosa forma de promover o desenvolvimento econômico regional. E o papel do Estado, através de políticas públicas que visem ao fornecimento de infra-estrutura, serviços tecnológicos, treinamento e crédito, têm mostrado ser de fundamental importância para o crescimento e sustentação dessas localidades (Iacono e Nagano, 2007).

3. Metodologia

3.1. Índice de Concentração Normalizado

Segundo Crocco *et al.* (2006) para a elaboração de critérios de identificação de aglomerações produtivas locais, é interessante elaborar um indicador que seja capaz de captar quatro características de uma aglomeração:

- i)* o seu peso em relação à estrutura industrial da região;
- ii)* a especificidade da atividade dentro da região;
- iii)* a importância do setor nacionalmente;
- iv)* a escala absoluta da estrutura industrial local.

Existem na literatura de Economia Regional inúmeras medidas de captação isoladas dessas características. No entanto, pelo fato de indicarem características parciais das aglomerações, seus usos isolados implicam em uma análise limitada. Torna-se necessário, portanto, a construção de um único indicador que leve em consideração todas as quatro características citadas acima.

A primeira característica diz respeito ao peso relativo da estrutura industrial da região. O Índice de Hirschman-Herfindahl modificado $IHHm$ permite captar o real significado do peso da atividade na estrutura produtiva local. Esse indicador possibilita comparar o peso da atividade i da região j na atividade i do país com o peso da estrutura produtiva da região j na estrutura do país.

$$IHHm = \frac{E_j^i}{E_{BR}^i} - \frac{E_j}{E_{BR}}$$

Tomando a indústria de transformação como exemplo, temos:

E_j^i : Emprego da atividade industrial i na região j

E_{BR}^i : Emprego da atividade industrial i no Brasil

E_j : Emprego da indústria de transformação da região j

E_{BR} : Emprego da indústria de transformação no Brasil

A segunda característica se refere a especialização da atividade na região. O Quociente Locacional QL possibilita a identificação da especialização em certa atividade ou setor, a divisão do trabalho e as interações entre as empresas aglomeradas (Suzigan *et al.*, 2003). O seu cálculo é baseado na razão entre duas estruturas econômicas: A concentração relativa de uma determinada indústria numa região comparativamente à participação desta mesma indústria, no espaço definido como base de comparação, no caso o Brasil.

$$QL = \frac{E_j^i / E_j}{E_{BR}^i / E_{BR}}$$

O terceiro critério utilizado PR é responsável por captar a importância da atividade i no município j mediante o total de emprego do setor no Brasil. Esse indicador varia entre zero e um, e, quanto mais próximo de um, maior será a importância desse setor para o município.

$$PR = \frac{E_j^i}{E_{BR}^i}$$

Cada um desses indicadores mede uma especificidade da aglomeração e fornecem a base necessária para a elaboração de um único indicador de concentração de uma atividade industrial dentro de uma região, que leve em consideração todas as quatro características desejáveis já citadas.

Esse índice é denominado de Índice de Concentração Normalizado ICn . Para seu cálculo, Crocco *et al.* (2006) propõe realizar uma combinação linear dos três indicadores padronizados analisados para cada setor de atividade e unidade geográfica em estudo:

$$ICn_{ij} = \varphi_1 IHHn_{ij} + \varphi_2 QLn_{ij} + \varphi_3 PRn_{ij}$$

Onde cada φ_i representa o peso de cada um dos indicadores para a atividade produtiva específica. Como cada um dos três índices utilizados na construção do ICn podem ter distinta capacidades de representar as forças aglomerativas, principalmente quando se leva em conta as diversas atividades industriais da economia, é necessário calcular os pesos específicos de cada um dos indicadores em cada um dos setores produtivos.

3.2. Componentes Principais

Uma metodologia bastante utilizada para o cálculo de pesos na construção de índices é a estimação dos Componentes Principais da Análise Multivariada. Essa técnica é bastante útil quando não se têm *a priori* uma justificativa teórica para a determinação dos pesos atribuídos a cada variável que compõe um índice.

O objetivo da Análise dos Componentes Principais⁴ (ACP) é de explicar a estrutura de variância-covariância de um vetor composto de p variáveis aleatórias, por meio de combinações lineares das variáveis originais, de modo que as variáveis originais são substituídas por informações contidas em k ($k < p$) combinações lineares, processo esse resultante da solução de um problema de otimização condicionada. Estas combinações lineares são chamadas de componentes principais e são não correlacionadas entre si. Assim, a partir de p variáveis originais é possível obter p componentes principais não correlacionados e ordenados pelo maior poder de explicação na variância dos dados.

Uma vez obtidos os componentes principais, parte-se para a determinação dos pesos φ_i dos indicadores do ICn . Cada componente possui uma explicação na variância, denominados β_1 , β_2 e β_3 . O somatório dos β consiste na variância total dos componentes principais, e, portanto, a variância total dos três indicadores. Como o objetivo da metodologia é encontrar os pesos de cada indicador, serão utilizados todos os componentes, e dessa forma, a variância explicada será igual a 100% (Crocco *et al*, 2006).

Tabela 1 - Autovetores da matriz de correlação

Índice	Componente 1	Componente 2	Componente 3
<i>IHHm</i>	α_{11}	α_{12}	α_{13}
<i>QL</i>	α_{21}	α_{22}	α_{23}
<i>PR</i>	α_{31}	α_{32}	α_{33}

Fonte: Elaboração Própria

⁴ O modelo dos componentes principais desenvolvido neste trabalho será empregado na sua forma clássica exposta em Johnson e Wichern (1992).

Tabela 2 - Autovalores da matriz de correlação

Componente	Autovalor	Variância Explicada Pelo Componente	Variância Explicada Total
1	λ_1	$\beta_1 = \lambda_1 / \sum_{i=1}^3 \lambda_i$	β_1
2	λ_2	$\beta_2 = \lambda_2 / \sum_{i=1}^3 \lambda_i$	$\beta_1 + \beta_2$
3	λ_3	$\beta_3 = \lambda_3 / \sum_{i=1}^3 \lambda_i$	$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 100\%$

Fonte: Elaboração Própria com base em Crocco *et al.* (2006)

Conseqüentemente, é recalculado os autovetores da matriz de correlação, com a intenção de achar seu valor relativo no componente. Primeiro, é tomado o módulo de cada um. Segundo, cada autovetor, em valor absoluto, é dividido pelo somatório dos autovetores absolutos de seu componente. Logo é encontrada sua participação no componente correspondente.

Como cada linha da matriz apresentada acima está associada a um índice de concentração, e de posse dos autovetores relativos, o passo seguinte é multiplicá-los a variância correspondente do seu componente. Somando os resultados, é encontrado o peso de cada índice de concentração, utilizado na formação do *ICn*.

Tabela 3 - Autovetores da matriz de correlação recalculados

Índice	Componente 1	Componente 2	Componente 3
<i>IHHm</i>	$\alpha'_{11} = \frac{ \alpha_{11} }{ \alpha_{11} + \alpha_{21} + \alpha_{31} }$	$\alpha'_{12} = \frac{ \alpha_{12} }{ \alpha_{12} + \alpha_{22} + \alpha_{32} }$	$\alpha'_{13} = \frac{ \alpha_{13} }{ \alpha_{13} + \alpha_{23} + \alpha_{33} }$
<i>QL</i>	$\alpha'_{21} = \frac{ \alpha_{21} }{ \alpha_{11} + \alpha_{21} + \alpha_{31} }$	$\alpha'_{22} = \frac{ \alpha_{22} }{ \alpha_{12} + \alpha_{22} + \alpha_{32} }$	$\alpha'_{23} = \frac{ \alpha_{23} }{ \alpha_{13} + \alpha_{23} + \alpha_{33} }$
<i>PR</i>	$\alpha'_{31} = \frac{ \alpha_{31} }{ \alpha_{11} + \alpha_{21} + \alpha_{31} }$	$\alpha'_{32} = \frac{ \alpha_{32} }{ \alpha_{12} + \alpha_{22} + \alpha_{32} }$	$\alpha'_{33} = \frac{ \alpha_{33} }{ \alpha_{13} + \alpha_{23} + \alpha_{33} }$

Fonte: Elaboração Própria com base em Crocco *et al.* (2006)

Tabela 4 - Peso dos índices de concentração no *ICn*

Índice	Peso
<i>IHHm</i>	$\varphi_1 = \alpha'_{11} \beta_1 + \alpha'_{12} \beta_2 + \alpha'_{13} \beta_3$
<i>QL</i>	$\varphi_2 = \alpha'_{21} \beta_1 + \alpha'_{22} \beta_2 + \alpha'_{23} \beta_3$
<i>PR</i>	$\varphi_3 = \alpha'_{31} \beta_1 + \alpha'_{32} \beta_2 + \alpha'_{33} \beta_3$

Fonte: Elaboração Própria com base em Crocco *et al.* (2006)

Dado que a soma dos pesos é igual a um, pode ser feita uma combinação linear dos indicadores devidamente normalizados, na qual os coeficientes são justamente os pesos calculados pelo método aqui realizado.

Dessa forma, temos que:

$$ICn_{ij} = (\alpha'_{11}\beta_1 + \alpha'_{12}\beta_2 + \alpha'_{13}\beta_3) IHHn_{ij} + (\alpha'_{21}\beta_1 + \alpha'_{22}\beta_2 + \alpha'_{23}\beta_3) QLn_{ij} \\ + (\alpha'_{31}\beta_1 + \alpha'_{32}\beta_2 + \alpha'_{33}\beta_3) PRn_{ij}$$

Crocco *et al.* (2006) advertem que o cálculo dos pesos não deve ser feito para a economia como um todo, mas, sim, repetido para cada um dos setores que se quer trabalhar, como ficou evidenciado pelos resultados dos vários trabalhos que utilizaram tal metodologia.

3.3. Análise Exploratória de Dados Espaciais

Conforme Anselin (1998), a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) é um conjunto de técnicas estatísticas, que com uso de dados georreferenciados, tem por objetivo descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar localizações atípicas ou *outliers* espaciais, detectar padrões de associação espacial, ou seja, *clusters* ou *hot spots*, e sugerir regimes ou outras formas de heterogeneidade espacial.

A AEDE permite identificar a estrutura de correspondência espacial que melhor descreve o padrão de distribuição dos dados, evidenciando como os valores estão correlacionados no espaço geográfico, e essas dependências podem ser identificadas através de testes formais de associação espacial. Na literatura, as mais utilizadas são as estatísticas *I* de Moran global e o *Local Indicator of Spatial Association Indicador (LISA)*.

A estatística *I* de Moran identifica a estrutura de correlação espacial que melhor descreve os dados, fornecendo, para tanto, um único valor como medida de associação espacial utilizada para caracterizar toda a região de estudo. Moran (1948) baseia seu coeficiente de autocorrelação espacial, nos valores da medida de autocovariância na forma de produto cruzado, com a matriz de ponderação espacial normalizada na linha. Formalmente, o *I* de Moran global é expresso da seguinte forma:

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Em que x é um vetor ($n \times 1$) das observações de x_i em desvios da média \bar{x} , W é a matriz de peso espacial com ($n \times n$) elementos w_{ij} representa a topologia do sistema espacial, e S_0 a soma dos elementos da matriz de peso espacial, que é definida exogenamente segundo vários critérios, sendo os mais comuns a contigüidade e a distância física. Na verdade, não existem ainda testes formais para determinar qual é a matriz de ponderação espacial ótima, e em geral os trabalhos empíricos utilizam o procedimento proposto por Baumont (2004) em que se seleciona a matriz de pesos espaciais que gera o mais alto e significativo valor do *I* de Moran⁵.

Quando há autocorrelação positiva (*I* de Moran positivo e significativo), os dados estão concentrados através das regiões (similaridade). Por outro lado, quando há autocorrelação negativa (*I* de Moran negativo e significativo), os dados estão dispersos espacialmente (dissimilaridade), sendo que a força de concentração e dispersão é dada pelo valor absoluto da estatística.

⁵ Baseado neste critério, este trabalho utilizará a matriz de contigüidade do tipo *Queen* normalizada.

No entanto, muitas vezes, padrões espaciais locais podem ser ofuscados por padrões espaciais globais, pois é natural em pesquisas sociais aplicadas não se encontrar homogeneidade das variáveis no espaço. Com isso, determinadas localidades podem apresentar comportamento diferente do conjunto total de regiões envolvidas na área de estudo (Almeida, 2012). Tendo isso em mente, é empregado o I de Moran Local (LISA), que ao decompor o I global permite capturar especificidades locais como *clusters* e *outliers*. A estatística LISA é calculada para a i ésima localidade como:

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j$$

Em que w_{ij} indica os elementos da matriz de pesos espaciais W entre os pontos i , j , z_i e z_j indicam o valor da variável analisada por região i e j . Esta estatística fornece para cada observação uma indicação de *clusters* ou agrupamentos espaciais significativos, de valores semelhantes, em torno daquela observação, bem como uma identificação de instabilidades locais, ou seja, *outliers* significativos.

A versão cartográfica da estatística LISA é conhecida como *Moran Map*, e representa graficamente a regressão do valor original da variável em análise sobre o seu valor espacialmente defasado, cujo coeficiente de inclinação é o I de Moran global. O diagrama é dividido em quatro quadrantes representantes dos diferentes tipos de associação espacial: os *clusters* Alto-Alto (AA), região que apresenta alto valor da variável em estudo, circundada por uma vizinhança em que o valor médio da mesma variável também é alto, e Baixo-Baixo (BB), região de baixo valor na qual a média dos seus vizinhos também é baixa; e os *outliers* Baixo-Alto (AB), região com baixo valor, circunvizinha de uma vizinhança cujo valor médio é alto, e Alto-Baixo (BA), região com alto valor na qual a média das regiões contíguas é baixa.

3.4. Análise Espacial de Concentração

Segundo Rodrigues *et al.* (2012) a intenção de unir índices de concentração à Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) é superar as limitações isoladas dessas metodologias. Primeiramente a construção do ICn mediante o uso dos três indicadores normalizados ponderados, dá maior precisão e refinamento na identificação de aglomerados produtivos, pois levam em consideração inúmeras vantagens metodológicas. A primeira é que como cada índice analisa um atributo específico do setor na região, ao combiná-los obtemos uma análise mais robusta das peculiaridades locais, bem como sua situação em relação ao Brasil. Em segundo lugar os pesos de cada índice, por sua vez, são determinados mediante critérios estatísticos do uso dos componentes principais, que permite levar em consideração as variâncias advindas das diversidades regionais e setoriais. Em terceiro lugar o ICn e a AEDE combinados auxiliam na identificação das aglomerações e mostra as relações espaciais entre elas, ou seja, sua dependência geográfica.

A combinação destas diferentes metodologias é chamada de Análise Espacial de Concentração (AEC) e pode dar maiores percepções sobre as características em estudo do que se aplicadas às metodologias de forma individual (Rodrigues *et al.*, 2012).

$$ICn + AEDE = AEC$$

3.5. Os Dados

Os dados deste trabalho são oriundos da Relação Anual das Informações Sociais (RAIS), disponíveis no *site* do Ministério do Trabalho e Emprego. Os dados da variável emprego foram coletados a nível municipal entre os anos de 1997 e 2012 em toda a Região Nordeste, com cortes para os anos de 1997, 1999, 2002, 2007, 2009 e 2012. Como o período de estudo compreende vários anos, para compatibilizar os municípios que existiam em 2012 com os de 1997, utilizou-se a homogeneização destes através das Áreas Mínimas Comparáveis (AMCs). Dessa forma, foram estudados 1787 municípios e AMCs de um total de 1794 municípios nordestinos vigentes em 2012⁶.

A justificativa para os respectivos anos é que em 1997 os dados da Rais passaram a ser coletados eletronicamente, dando mais confiabilidade a coleta; além disso, nesse mesmo ano foram instalados 229 novos municípios na Região, e a inclusão de anos anteriores geraria dificuldades na criação de AMCs; 1999 foi o ano que ocorreu a desvalorização do Real frente ao Dólar que afetou muito a estrutura industrial brasileira; os anos entre 2002 e 2007 são caracterizados, com exceção de 2003, por vigorosos crescimentos da economia, bem como importantes mudanças políticas e institucionais; e o ano de 2009 veio com a retração da economia nacional e mundial dada pela crise resultante da bolha imobiliária americana.

Como pode ser observado na Tabela 2, se levará em consideração apenas o emprego das atividades expostas nos subsetores abaixo discriminados baseado na classificação nacional de atividade econômica CNAE 95. A divisão 18 corresponde à confecção de artigos de vestuário e acessórios e a divisão 19 à preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados, não se considerando, assim, toda a cadeia produtiva desses setores.

Tabela 2 - Divisão selecionada da CNAE 95

Confecção de artigos de vestuário e acessórios	
Código	Atividade Econômica (Divisão 18)
18.12-0	Confecção de peças do vestuário - exceto roupas íntimas, blusas, camisas e semelhantes
18.11-2	Confecção de roupas íntimas, blusas, camisas e semelhantes
18.13-9	Confecção de roupas profissionais
18.21-0	Fabricação de acessórios do vestuário
18.22-8	Fabricação de acessórios para segurança industrial e pessoal
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	
Código	Atividade Econômica (Divisão 19)
19.10-0	Curtimento e outras preparações de couro
19.31-3	Fabricação de calçados de couro
19.39-9	Fabricação de calçados de outros materiais
19.33-0	Fabricação de calçados de plástico
19.21-6	Fabricação de malas, bolsas, valises e outros artefatos para viagem, de qualquer material
19.29-1	Fabricação de outros artefatos de couro
19.32-1	Fabricação de tênis de qualquer material

Fonte: Elaboração própria com base nas informações da RAIS

⁶ As 07 AMCs foram formadas dos seguintes municípios: Picos e Aroeiras do Itaim (PI), Altos e Pau D'arco do Piauí (PI), Teresina e Nazária (PI), Várzea e Jundiá (RN), Coruripe e Jequiá da Praia (AL), Barreiras e Luís Eduardo Magalhães (BA), Serrinha e Barrocas (BA).

4. Análise dos Resultados

Segundo dados da RAIS o emprego formal do setor de confecções no Nordeste está concentrado em três Estados: Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte. Estes três juntos representaram em 2012, 78,71% do emprego formal do setor regional. Na verdade Ceará e Pernambuco vêm mantendo suas posições de representatividade relativa regionalmente ao longo desses anos, com 44,36% e 18,61% respectivamente em 1997 e 44,97% e 19,30% em 2012. O destaque do avanço do emprego é dado pelo Rio Grande do Norte que tinha em 1997 pouco mais de 7,2% de peso regional no setor e passou para 14,55% em 2012, o que representa um crescimento de mais de 100% em termos dessa participação.

Por seu turno, no setor de couros e calçados há uma concentração também em três Estados: Ceará, Bahia e Paraíba com 52,75%, 26,26% e 12,15%, respectivamente em 2012. No entanto, os três Estados apresentaram comportamentos diferentes neste período: Enquanto o Ceará tem praticamente mantido seu peso regional com 53,9% em 1997 e 52,75% em 2012, a Paraíba saiu de 24,19% em 1997 para 12,15% em 2012; e a Bahia apresentou um salto na geração de emprego no setor, deixando de ter em 1997, 4,3% do emprego regional para 26,26% em 2012.

Uma vez construídos os índices *IHHm*, *QL* e *PR* para todos os municípios da Região, utilizou-se da estimação dos componentes principais para o cálculo dos pesos atribuídos a cada indicador na construção do *ICn*. Como está expresso na Tabela 7, os pesos encontrados foram semelhantes à proposição feita por Crocco *et al.* (2003) e encontrados no estudo de Paula (2008), que seriam próximos de 1/3. Além disso, percebe-se que, pelo menos regionalmente e nestes setores, há estabilidade desses valores nesse patamar ao longo do período de estudo.

Tabela 7 - Peso dos índices de concentração no *ICn* na Região Nordeste

Confecções			
Ano	Índice <i>IHHm</i>	Índice <i>QL</i>	Índice <i>PR</i>
1997	0,33282	0,33996	0,32722
1999	0,33317	0,33417	0,33267
2002	0,33325	0,33423	0,33252
2007	0,33317	0,33424	0,33259
2009	0,33309	0,33415	0,33276
2012	0,33258	0,33485	0,33256
Couros e Calçados			
1997	0,33312	0,33393	0,33295
1999	0,33592	0,33592	0,32841
2002	0,33457	0,33495	0,33048
2007	0,33393	0,33442	0,33165
2009	0,33370	0,33401	0,33229
2012	0,33374	0,33437	0,33189

Fonte: Elaboração Própria

Como destacam Crocco *et al.* (2006) e Rodrigues *et al.* (2012) o processo de identificação das aglomerações produtivas baseado na metodologia aqui realizada permite uma hierarquização minuciosa dos município dentro de cada atividade. Para a identificação correta, antes de tudo é necessário eliminar os municípios cujos *ICn* estão abaixo da média ponderada da atividade em questão no Brasil, isto é, com valores abaixo de zero. Isso por que, deve-se

partir do princípio que qualquer município candidato a potencial destaque setorial deve estar no mínimo no patamar médio nacional.

Depois de retirados os municípios com *ICn* menor do que zero, houve uma queda substancial das regiões envolvidas na análise, como se destaca na Tabela 8. Percebe-se que o setor de confecções apresenta um maior número de cidades acima da média setorial nacional, se comparados ao setor de couros e calçados. No entanto, verificar somente a relevância de um município específico não é suficiente para identificar um potencial aglomerado produtivo local. Isso por que em muitos casos, as atividades produtivas ultrapassam os limites administrativos e políticos de seus territórios. Portanto, deve-se verificar o entorno relacionado à atividade industrial, ao considerar se existe influência da concentração localizada sobre as atividades do mesmo ramo nos demais municípios próximos.

Apesar dos indícios das aglomerações produtivas terem aumentado, é preciso verificar se existiu efeito transbordamento entre as cidades vizinhas. Para testar a hipótese de interação espacial do *ICn* foram estimados o *I* de Moran dos setores para os anos de 1997, 1999, 2002, 2007, 2009 e 2012. Além de testar a hipótese de autocorrelação espacial em cada ano, é interessante analisar a evolução da estatística, que pode fornecer um subsídio precioso para avaliar a evolução do processo de dependência espacial das cidades ao longo do tempo.

Pela Tabela 9, vê-se que em ambos os setores há um processo de dependência espacial positivo do *ICn* na Região. Isso implica dizer que municípios com elevado *ICn* em geral, estão rodeados por municípios que também apresentam elevados *ICn*. Assim, há um possível efeito de transbordamento e interação espacial entre os municípios no que tange a relevância setorial. Além disso, constata-se que a partir de 1999 há uma autocorrelação espacial crescente do *ICn* no setor de confecções. O ano de 1997 apresentou um alto valor para a estatística, de 0,24, que cai abruptamente para 0,07 em 1999, ano em que ocorreu desvalorização do câmbio no Brasil. Desde então, o índice constantemente se eleva, mas mesmo em 2012 não chegou ao patamar de autocorrelação existente no início do período de estudo. Por outro lado, o *I* de Moran se eleva constantemente no setor de couros e calçados desde 1997, caindo levemente em 2012.

Tabela 8 - Número de municípios acima da média do <i>ICn</i>	
Confecções	
Ano	Número de Municípios
1997	130
1999	160
2002	170
2007	190
2009	195
2012	218
Couros e Calçados	
1997	141
1999	88
2002	107
2007	120
2009	120
2012	125

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 9 - I de Moran Global dos Setores de confecções e couro-calçados

Confecções		
Ano	I-Moran	p-valor
1997	0,2445	0,000
1999	0,0792	0,000
2002	0,0799	0,002
2007	0,0818	0,002
2009	0,1068	0,002
2012	0,1250	0,000
Couros e Calçados		
Ano	I-Moran	p-valor
1997	0,0453	0,010
1999	0,0791	0,004
2002	0,0906	0,000
2007	0,0942	0,004
2009	0,1097	0,002
2012	0,1033	0,000

Fonte: Elaboração Própria

As relações espaciais do *ICn* na Região Nordeste decorrentes do indicador *LISA*, para o ano de 2012, podem ser vistas na Figura 2 e Figura 3, as quais mostram os mapas das aglomerações existentes no Nordeste para os dois setores em estudo⁷. De forma sucinta, para o ano mais recente do estudo, no setor de confecções foi encontrado 42 *clusters* do tipo Alto-Alto (AA) e 02 *outliers*, sendo um do tipo Alto-Baixo (AB) e outro do tipo Baixo-Alto (BA), totalizando 44 municípios. A distribuição dos *clusters* se dá de forma bem concentrada: 14 estão no Ceará, 12 no Rio Grande do Norte, 15 em Pernambuco e 01 na Paraíba. Além disso, Natal apresenta 01 *outlier* do tipo AB e Ceará 01 do tipo BA. Couros e Calçados por outro lado, apresenta 51 *clusters* e 06 *outliers*, totalizando 57 municípios. Dos *clusters* do tipo Alto-Alto (AA), 19 estão no Ceará, 05 na Paraíba, 05 em Sergipe e 22 na Bahia. Ceará concentra todos os *outliers* do tipo BA e Bahia apresenta 01 do tipo AB.

Pela tabela 10, constata-se que no setor de confecções há uma queda do número de *clusters* em 1999, que se eleva em 2002 e volta a cair em 2007. Em 2009 há um forte aumento, de mais de 35%, que se mantém em 2012. No entanto, como pode-se perceber pela análise da Figura 1, parece haver uma desconfiguração espacial dos *clusters* em 1999 quando comparamos com 1997. A partir de 1999, vê-se claramente um processo de direcionamento e concentração espacial dos *clusters* em algumas regiões dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco. Por outro lado, o setor de couros e calçados há uma explosão de *clusters* em 1999, posteriormente leve queda em 2002 e forte crescimento em 2007 e 2012. De modo geral, como percebe-se pela visualização da Figura 2, esse crescimento se concentra nos Estados do Ceará e da Bahia.

⁷ Embora tenha sido utilizado neste trabalho a matriz de peso espacial do tipo *Queen*, testou-se a robustez dos resultados em relação à escolha de outros tipos de matrizes como a *Rook* e a de *k* vizinhos. De modo geral, os resultados encontrados foram praticamente os mesmo, onde a única diferença era a ordem dos municípios dada pela estatística *LISA*.

Tabela 10 - Evolução dos *clusters* em número de municípios alto-alto para o Nordeste

Confecções		
Ano	Número de Municípios	Crescimento (%)
1997	27	-
1999	25	-7,4
2002	30	20,0
2007	28	-6,6
2009	38	35,7
2012	42	10,5
Couros e Calçados		
1997	15	-
1999	32	113,3
2002	31	-3,1
2007	44	41,9
2009	44	0,0
2012	51	15,9

Fonte: Elaboração Própria

4.1. Transbordamentos Espaciais

A análise da dinâmica dos clusters tanto do setor de confecções quanto o de couros e calçados será focada nos Estados que foram os mais representativos na análise da estatística LISA. Para o setor de confecções estes Estados são Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco. Em couros e calçados têm-se Ceará, Paraíba e Bahia.

4.1.1. Setor de Confecções

Pela tabela 11, têm-se a taxa de crescimento do número de aglomerados para os municípios do Ceará. Com exceção do ano de 2002, percebe-se um vigoroso crescimento do números de *clusters* no Estado. Em 2012 foi constatado a existência de 14 aglomerados: Acarape, Araçoiaba, Barreira, Caucaia, Chorozinho, Fortaleza, Frecheirinha, Itaitinga, Maracanau, Maranguape, Ocara, Pacajus, Pacatuba e Redenção.

Por outro lado, na Tabela 12 vê-se que o Rio Grande do Norte apresenta grandes variações positivas e negativas. Destaca-se o crescimento de mais de 130% entre 1999 e 2002 e o crescimento de 114% entre 2007 e 2009. Os 12 aglomerados produtivos em 2012 são: Caicó, Cerro Cora, Jardim do Seridó, Lajes Pintadas, Passa e Fica, Rodolfo Fernandes, Santa Cruz, São Francisco do Oeste, São José do Seridó, São Tomé, Serra de São Bento e Taboleiro Grande.

Pernambuco, com exceção do período entre 1999 e 2002 apresentou grande crescimento do número de aglomerados, principalmente entre 1997 e 1999. Os 15 municípios em 2012 são: Agrestina, Altinho, Brejo da Madre de Deus, Caruaru, Cumaru, Cupira, Jataúba, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambuca, São Caetano, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama e Vertentes.

Tabela 11 - Evolução dos *clusters* em número de municípios alto-alto para CE

Confecções		
Ano	Número de Municípios	Crescimento (%)
1997	03	-
1999	05	66,6
2002	05	0,0
2007	08	60,0
2009	10	25,0
2012	14	40,0

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 12 - Evolução dos *clusters* em número de municípios alto-alto para RN

Confecções		
Ano	Número de Municípios	Crescimento (%)
1997	05	-
1999	06	20,0
2002	14	130,3
2007	07	-50,0
2009	15	114,2
2012	12	-25,0

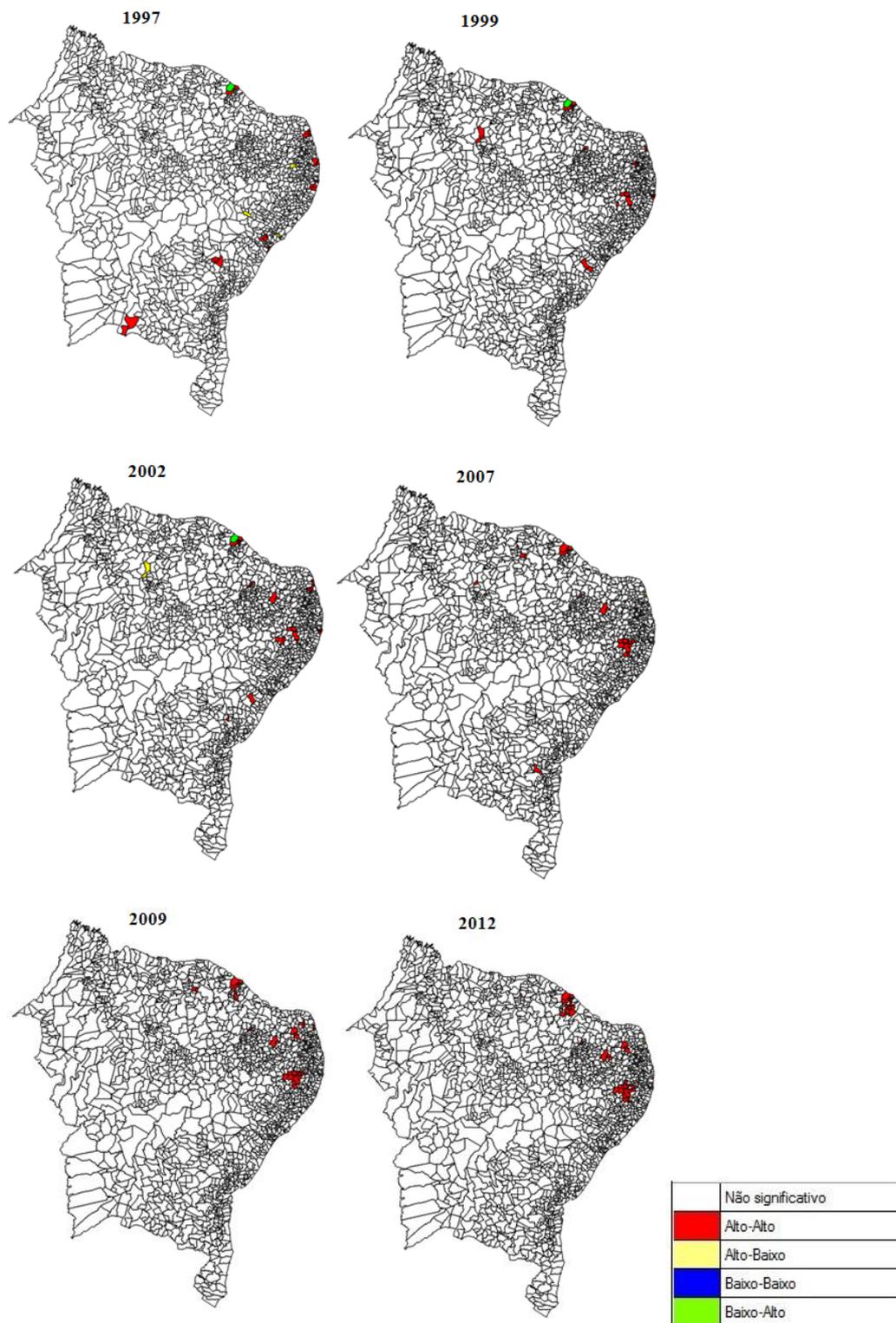
Fonte: Elaboração Própria

Tabela 13 - Evolução dos *clusters* em número de municípios alto-alto para PE

Confecções		
Ano	Número de Municípios	Crescimento (%)
1997	05	-
1999	09	80,0
2002	09	0,0
2007	11	22,2
2009	13	18,1
2012	15	15,3

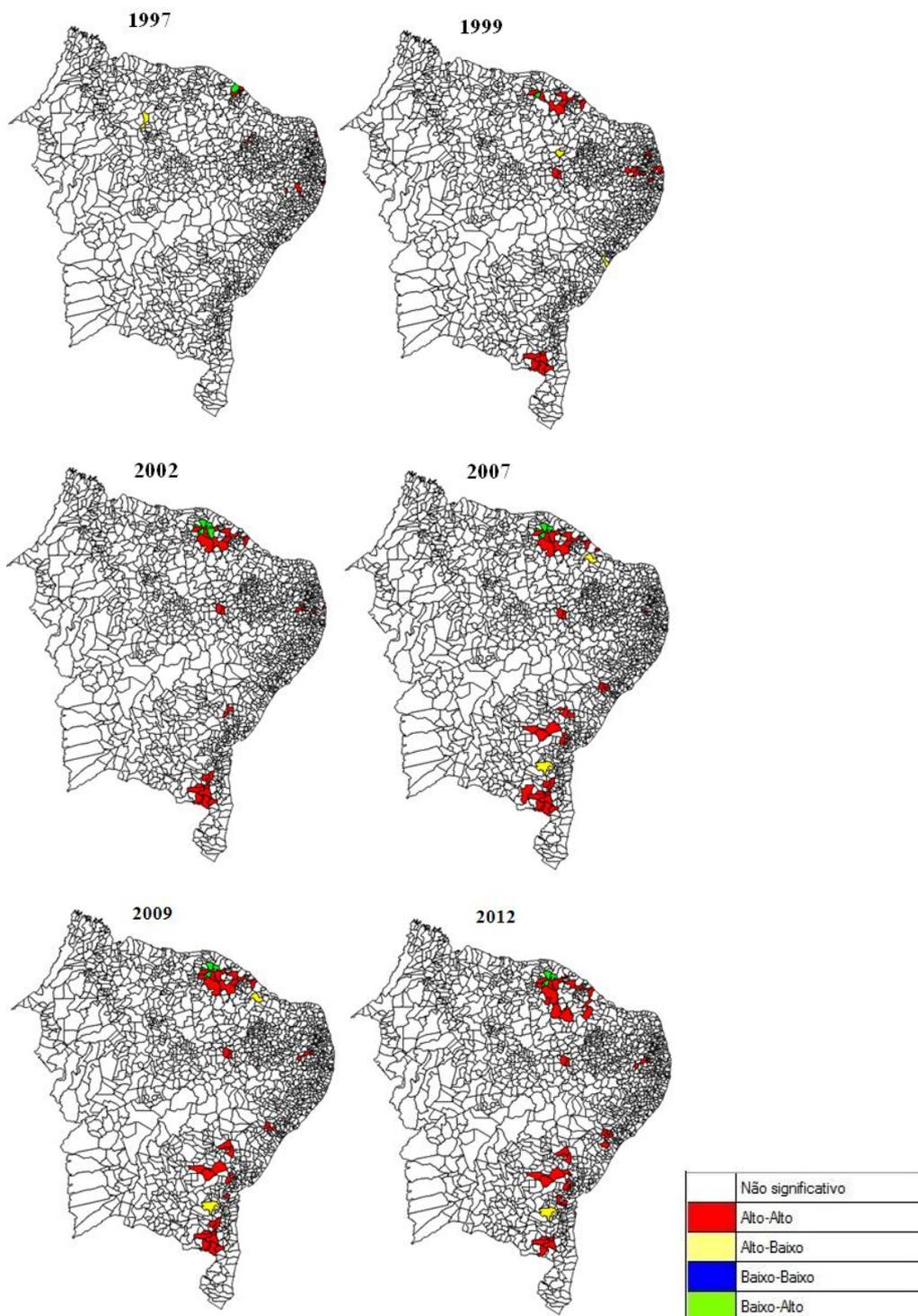
Fonte: Elaboração Própria

Figura 2 - Mapas dos Clusters LISA do setor de confecções na Região Nordeste para os anos de 1997, 1999, 2002, 2007, 2009 e 2012.



Fonte: Elaboração Própria

Figura 3 - Mapa dos Clusters LISA do setor de couros e calçados na Região Nordeste para os anos de 1997, 1999, 2002, 2007, 2009 e 2012.



Fonte: Elaboração Própria

4.1.2. Setor de Couros e Calçados

No Ceará o maior crescimento do número de aglomerados se deu entre 1997 e 1999. As 19 aglomerações encontradas em 2012 são constituídas pelos seguintes municípios: Barbalha, Boa Viagem, Cariré, Cascavel, Catunda, Crato, Guaiuba, Horizonte, Irauçuba, Itapagé, Juazeiro do Norte, Mamanguape, Morada Nova, Pentecoste, Quixeramobim, Santa Quitéria, Sobral, Tururu e Uruburetama.

A Paraíba não tinha aglomerações produtivas no setor em 1997, e em 1999 foi detectado o surgimento de 11 cidades. A partir daí vem tendo crescimento negativo ou nulo, embora tenha apresentado uma alta em 2012. Os *clusters* de 2012 são formados pelas cidades de Bayeux, Cabaceiras, Campina Grande, Lagoa Seca e Massaranduba.

Tabela 14 - Evolução dos *clusters* em número de municípios alto-alto para CE

Couros e Calçados		
Ano	Número de Municípios	Crescimento (%)
1997	04	-
1999	10	150,0
2002	13	30,0
2007	15	15,3
2009	15	0,0
2012	19	26,6

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 15 - Evolução dos *clusters* em número de municípios alto-alto para PB

Couros e Calçados		
Ano	Número de Municípios	Crescimento (%)
1997	0	-
1999	11	-
2002	7	-36,3
2007	4	-42,8
2009	4	0,0
2012	5	25,0

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 16 - Evolução dos *clusters* em número de municípios alto-alto para BA

Couros e Calçados		
Ano	Número de Municípios	Crescimento (%)
1997	0	-
1999	07	-
2002	11	57,1
2007	21	90,9
2009	22	4,7
2012	22	0,0

Fonte: Elaboração Própria

Na Bahia os maiores crescimentos se dão no período 1997-1999 e 2002-2007. Os 22 municípios em 2012 são: Anguera, Caatiba, Castro Alves, Conceição do Almeida, Conceição do Coite, Cruz das armas, Firmino Alves, Ipira, Itaberaba, Itambé, Itapetinga, Itororó, Macarani, Presidente Tancredo Neves, Ruy Barbosa, Santaluz, Santo estevão, Sapeacu, Serra Preta, Teolândia, Ubaíra e Valente.

4.2. Os *Outliers* Espaciais

A identificação de *outliers* é tão importante quanto a dos aglomerados. Primeiro por que os do tipo Alto-Baixo (ilhas produtivas) são possíveis embriões de aglomerados futuros. Segundo, os do tipo Baixo-Alto pode indicar o direcionamento futuro do *cluster*. Dado que estas regiões tendem a estar próximas de aglomerados já consolidados, o *spillover* poderá incluir estas cidades no *cluster* em períodos futuros.

No setor de confecções para o ano de 2012 há apenas dois *outliers*: o município de Eusébio (CE) e o Município de Natal (RN), sendo o primeiro do tipo Baixo-Alto (BA) e o segundo do tipo Alto- Baixo (AB). A caracterização de Eusébio na AEDE como BA decorre de sua proximidade com Fortaleza e Itaitinga. Por outro lado, Natal é uma ilha produtiva no setor que ainda não conseguiu expandir e exercer influência significativa em sua vizinhança.

O setor de couros e calçados apresenta um município caracterizado como ilha produtiva, que é município de Jequié, na Bahia. Além disso, têm-se 06 municípios do tipo Baixo-Alto todos no Ceará: Forquilha, Groaíras, Meruoca, Miraima e Santana do Acaraú. Todos recebendo forte influência de Sobral, bem como de alguns outro municípios próximos como Cariré, Santa Quitéria e Irauçuba.

4.3. Crescimento Espacial do *ICn*

É interessante verificar se o processo de crescimento do Índice de Concentração Normalizado apresentou autocorrelação espacial no período, uma vez que percebe-se pela Figura 1 e Figura 2 que há um nítido direcionamento espacial dos aglomerados do setor de confecções em Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará. Foi testado o *I* de Moran para a variação do *ICn* entre 1997 e 2012. Como se vê na Tabela 17 a estatística indica autocorrelação espacial global apenas para o setor de couros e calçados. No entanto, deve-se salientar que devido a heterogenidade espacial, muitas vezes peculiaridade locais são ofuscadas pela global. Dessa forma, Para analisar a dependência espacial a nível local foi utilizada a estatística LISA.

Tabela 17 - I de Moran Global da variação do *ICn* entre 1997 e 2012

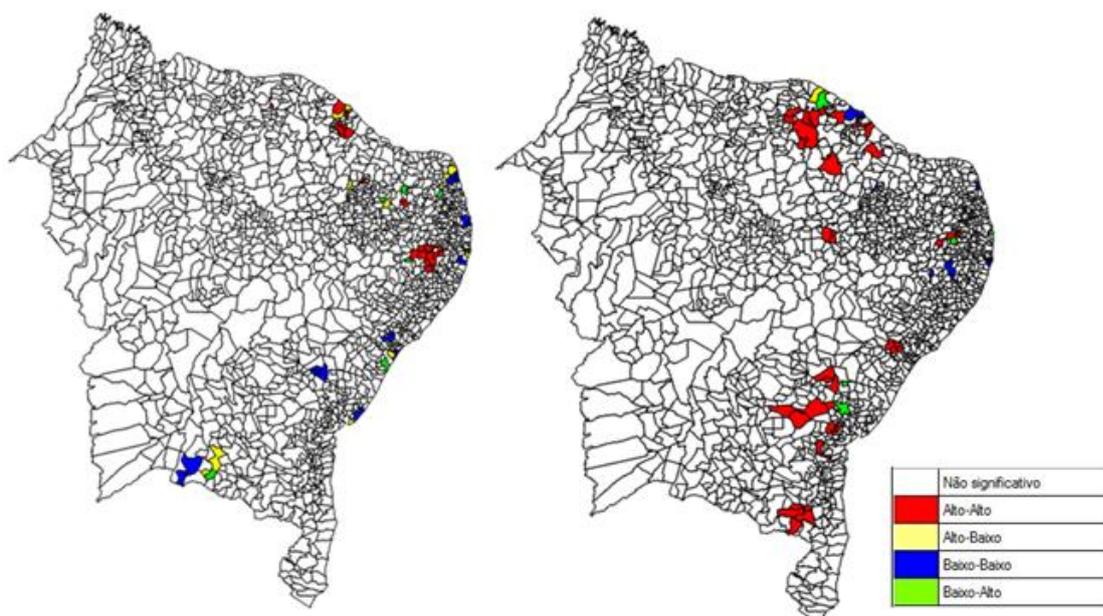
Confecções		Couros e Calçados	
<i>I</i> -Moran	p-valor	<i>I</i> -Moran	p-valor
0,01896	0,14	0,09768	0,00

Fonte: Elaboração Própria

Como pode-se constatar na Figura 4, há uma nítida dependência espacial local na evolução do indicador no período. Percebe-se no mapa do setor de confecções que as regiões que mais apresentaram alto crescimento do indicador, e que estão rodeadas por regiões que também apresentam alto crescimento do índice, estão nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco. Esses municípios estão discriminados no Quadro 1. No setor de couros e calçados, por outro lado, a distribuição dos *clusters* se dá entre os Estado do Ceará, Paraíba, Sergipe e Bahia, como pode ser constatado no Quadro 2.

Deve-se salientar que muitos dos municípios descritos não necessariamente apresentaram alto valor do *ICn*, nem formavam *clusters* em 2012. Isso decorre porque muitas dessas cidades estavam bem abaixo da média setorial em 1997 e apenas apresentaram uma relevante evolução do índice ao longo do período em estudo. No entanto, essa informação é relevante pois indica um crescimento positivo da importância dessa localidades nacionalmente (e regionalmente) no que diz respeito a empregabilidade nos respectivos setores, condicionado também ao bom desempenho de sua vizinhança no mesmo.

Figura 4 - Mapa dos Clusters LISA da variação do *ICn* entre 1997 e 2012 dos setores de confecções e couro- calçadista na Região Nordeste.



Fonte: Elaboração Própria

Quadro 1 - Clusters de alto crescimento do *ICn* entre 1997-2012 (confecções)

Ceará	Araçoiaba, Barreira, Baturite, Caucaia, Frecheirinha, Itaitinga, Ocara, Pacatuba e Redenção.
Rio Grande do Norte	Jardim do Seridó, Passa e Fica, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São José do seridó e Taboleiro Grande.
Pernambuco	Agrestina, Altinho, Brejo da Madre de Deus, Caruaru, Cumaru, Jatauba, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambuca, São Caetano, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama e Vertentes.

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 2 – Clusters de alto crescimento do ICn entre 1997-2012 (couros e calçados)

Ceará	Barbalha, Cariré, Cascavel, Catunda, Crato, Guaiuba, Horizonte, Iraucuba, Itapage, Juazeiro do Norte, Pentecoste, Quixeramobim, Russas, Santa Quitéria, Sobral e Uruburetama.
Paraíba	Cabaceiras, Campina Grande, Lagoa Seca e Massaranduba.
Sergipe	Carira, Frei Paulo, Nossa Senhora aparecida e Ribeirópolis.
Bahia	Caatiba, Castro Alves, Conceição do Almeida, Conceição do Coite, Cruz das Armas, Ipira, Itaberaba, Itambém, Itapetininga, Itororó, Macarani, Ruy Barbosa, Santaluz, Sapeacu, Serra Preta, Teolândia, Ubaíra e Valente.

Fonte: Elaboração Própria

5. Considerações Finais

Este trabalho se propôs a realizar a combinação de indicadores de concentração, especialização e relevância nacional setorial para a construção do Índice de Concentração normalizado (*ICn*). A unificação mediante o uso dos componentes principais foi associada à Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) o que possibilitou um aprimoramento do procedimento metodológico para identificação das aglomerações produtivas locais dos setores de confecções e couro-calçadista dos municípios nordestinos entre 1997 e 2012. Ao considerar a concentração setorial nos municípios e suas interdependências espaciais, combinou-se elementos para uma análise mais refinada de dois dos fatores essenciais para formação de aglomerações produtivas: concentração produtiva e proximidade física que muitas vezes não são levados em consideração nos estudos regionais.

A Análise Espacial de Concentração mostrou que a Região Nordeste apresenta uma concentração espacial dos aglomerados nos dois setores. Enquanto o setor de confecções a concentração se dá nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco, no setor de couros e calçados Ceará e Bahia se destacam. Além disso, verificou-se um efeito de transbordamento espacial no período em estudo bem como a constatação de que o setor de couros e calçados apresenta um número mais elevado e disperso de aglomerados se comparado ao de confecções, embora esteja concentrado em apenas dois Estados. Além disso, foi constatado que o crescimento do *ICn* também apresenta dependência geográfica, fato que corrobora as evidências do *spillover* espacial.

Dada a relevância dos dois setores no emprego regional este trabalho tem o intuito dar subsídio para o mapeamento dessas localidades e assim fornecer uma ferramenta para a elaboração de políticas de desenvolvimento locais mais eficientes. No entanto, como destacam Crocco *et al.* (2006) a identificação é apenas o início para a elaboração de programas eficientes de políticas de desenvolvimento, pois as metodologias de identificação baseadas em dados secundários não permitem um aprofundamento e quantificação do estágio e do nível de interação econômica, política, social, tecnológica e institucional dos *clusters*. Dessa forma, além dos fatores considerados na identificação dos aglomerados produtivos locais, especialização setorial e proximidade geográfica, o mais prudente é examinar o ambiente local, por meio de pesquisa de campo, no intuito de constatar predominância de

micro, pequenas e médias Empresas (MPMEs), interações entre as firmas, densidade institucional e outros elementos necessários à caracterização de Arranjos Produtivos Locais.

Como destacam Rodrigues *et al.* (2012) aos estados e municípios caberia incentivar o nível de articulação entre os atores regionais e locais no sentido de identificar problemas comuns e propor soluções conjuntas. A este respeito, medidas que possam reduzir problemas de qualificação de mão de obra e gestão empresarial, bem como as condições de infraestrutura, poderiam ser promovidas em nível local e regional. Além disso, ênfase na geração e assimilação de conhecimentos gerais e específicos promoveria a elevação da capacidade produtiva e inovativa local e regional. Do ponto de vista de política setorial o que se espera do governo federal são proposições de apoio as exportações, relativa proteção de produtos similares importados e políticas de crédito direcionadas para a atividade de confecção e couro-calçadista no país com maior capacidade de geração de emprego e renda.

6. Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, E. S. *Econometria Espacial Aplicada*. Campinas: Alínea Editora, 2012.
- ANSELIN, L. Exploratory spatial data analysis in a geocomputational environment. In: LONGLEY, P.; BROOKS, S.; MCDONNELL R.; MACMILLAN, B. (eds). *Geocomputation, a primer*. Wiley: New York, 1998.
- ARBIA, G. The role of spatial effects in the empirical analysis of regional concentration. *Journal of Geographical Systems* 3(3), 271–281, 2001.
- BAUMONT, C. *Spatial effects in housing price models: do house prices capitalize urban development policies in the agglomeration of Dijon (1999)?*. Université de Bourgogne, 2004.
- BEST, M. Cluster dynamics in theory and practice with application to Penang. *United Nations Industrial Development Organization*, Viena, 1998.
- CAMPOS, A. C.; PAULA, N. M. Do aglomerado industrial ao APL: uma análise da indústria de confecções de Cianorte (PR). *Revista Brasileira de Inovação* 7(1), 147–176, 2008.
- CARVALHO, S. S. M.; CHAVEZ, C. V. Pólos tecnológicos e desenvolvimento regional. *XXXV Encontro Nacional de Economia*, Recife. Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2007.
- CEGLIE, G.; DINI, M. SME cluster and network development in developing countries: the experience of UNIDO, United Nations Industrial Development Organization. *PSD Technical Working Papers Series*. UNIDO, Viena, 1999.
- CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. *Nova Economia* 16(2), 211–241, 2006.
- CRUZ, B. O.; FURTADO, B. A.; MONASTÉRIO, L.; RODRIGUES JÚNIOR, W. *Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil*. Brasília : Ipea, 2011.

GUILLAIN, R.; LE GALLO, J. Agglomeration and dispersion of economic activities in Paris and its surroundings: an exploratory spatial data analysis. *Environment and Planning B: Planning and Design* 37(6), 961–981, 2010.

IACONO, A.; NAGANO, M. S. Uma análise e reflexão sobre os principais instrumentos para o desenvolvimento sustentável dos Arranjos Produtivos Locais no Brasil. *Revista Gestão Industrial* 3(1), 37–51, 2007.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice-Hall, Inc., A Simon & Schuster Company Upper Saddle River, New Jersey, 1992.

KELLER, P. F. Clusters, distritos industriais e cooperação interfirmas: uma revisão da literatura. *Revista Economia & Gestão* 8(16), 1–18, 2008.

LODDE, S. Specialization and concentration of the manufacturing industry in the italian local labor systems. Centre for North South Economic Research, University of Cagliari and Sassari, *CRENoS Working Paper*, 2007.

LUNDEVALL, B. A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. R., SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Eds.). *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter, 1988.

MORAN, P. A. P. The interpretation of statistical maps. *Journal of Royal Statistical Society*, v. 10, n. 2, p. 243-251, 1948.

MYTELKA, L. K. Competition, innovation and competitiveness: a framework for analysis. *Competition, innovation and competitiveness in Developing Countries*, Paris, OECD, 1999.

_____. FARINELLI, F. *Local clusters, innovation systems and sustained competitiveness*. In: Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico. Instituto de Economia/UFRJ, 2000.

ROCHA, R. M.; MAGALHÃES, A.; TÁVORA JÚNIOR, J. L. Aglomerações geográficas e sistemas produtivos locais: um exame para o setor de informática do estado de Pernambuco. *IX Encontro Regional de Economia*, Fortaleza. Fórum BNB de Desenvolvimento, 2004.

RODRIGUES, C. G.; SIMÕES, R. Aglomerados industriais e desenvolvimento socioeconômico: uma análise multivariada para Minas Gerais. *Ensaio FEE* 25(1), 203–232, 2004.

RODRIGUES, M.A.; MONTEIRO, W.F.; CAMPOS, A.C.; PARRÉ, J.L. Identificação e Análise Espacial das Aglomerações Produtivas do Setor de Confecções na Região Sul. *Revista de Economia Aplicada*, v.16, n.2, pg. 331-338, 2012.

SANTANA, A. C.; SANTANA, A. L. Mapeamento e análise de arranjos produtivos locais na Amazônia. *Revista Teoria e Evidência Econômica* 12(22), 9–34, 2004.

SANTOS, F.; CROCCO, M.; LEMOS, M. B. Arranjos e sistemas produtivos locais em espaços industriais periféricos: estudo comparativo de dois casos brasileiros. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 6, n. 2, p. 147-180, jul./dez. 2002.

SCHIMITZ, H.; NADVI, K. Clustering and industrialization: Introduction. *World Development*, v. 27, n. 9, p. 1503-1514, 1999.

_____. Local upgrading in global chains. *Seminário Local Clusters, Innovation Systems and Sustained Competitiveness, IE-BNDES, Nota Técnica 5*, Rio de Janeiro, 2000.

SOUZA, R. M.; PEROBELLI, F. S. Diagnóstico espacial da concentração produtiva do café no Brasil, no período de 1991 a 2003. *Revista de Economia e Agronegócio* 5(3), 353-378, 2007.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. Coeficientes de Gini locacionais - GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. *Nova Economia* 13(2), 39-60, 2003.