

**DEPENDÊNCIA ESPACIAL E EMPREGO FORMAL:
O que é possível afirmar para indústria cearense?**

Witalo de Lima Paiva
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
witalo.paiva@ipece.ce.gov.br
(85) 3101.3511

Ahmad Saeed Khan
Universidade Federal do Ceará
saeed@ufc.br

CLASSIFICAÇÃO JEL
R11, R12, O10

DEPENDÊNCIA ESPACIAL E EMPREGO FORMAL: O que é possível afirmar para indústria cearense?

RESUMO

O objetivo principal do estudo foi avaliar a presença de dependência espacial no estoque de emprego formal no setor industrial cearense nos anos de 1997 e 2007. Busca-se, assim, identificar seus transbordamentos espaciais entre os municípios e desta forma perceber as contribuições do setor para reverter as desigualdades entre as regiões cearenses. Para tanto se utilizou a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), ou Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA), com destaque para utilização das estatísticas de autocorrelação espacial I de Moran e Moran Local, e de mapas temáticos. Os resultados indicam que o setor industrial apresenta índices de autocorrelação espacial crescentes mas ainda baixos que apontam para uma capacidade de transbordamento limitada. Deduz-se que tal limitação barra o desenvolvimento da própria atividade e acaba por reduzir os efeitos positivos que estas atividades podem exercer no crescimento do mercado formal de trabalho, na oferta de emprego e renda, e, conseqüentemente, no processo de desenvolvimento econômico das regiões cearenses, além de restringir tais efeitos a algumas poucas áreas do estado. Uma política de qualificação territorial e o redesenho dos mecanismos de concessão de incentivos fiscais hoje utilizados poderiam ajudar a reverter esta realidade.

PALAVRAS-CHAVES: Emprego, Dependência Espacial, Desenvolvimento Regional, Ceará.

ABSTRACT

The main objective of this study was to evaluate the presence of spatial dependence in the stock of formal employment in the industrial sector of Ceará in 1997 and 2007. Search is thus identify their spatial spillovers between municipalities and thus realize the contributions of sector to reverse the inequalities between the regions of Ceará. It was used the Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) with emphasis on use of statistics of spatial autocorrelation Moran's I and Moran Local, and thematic maps. The results indicate that the industry showed the indices of spatial remain low, while growing, and show a limited capacity to overflow. This limitation hampers the development of activity, and reduce the positive effects that these activities can exert on the growth of the formal labor market, labor supply and income, and hence the process of economic development of regions of Ceará, and restrict these effects to a few areas of the state. A policy of territorial qualification and redesign of the mechanisms of tax incentives could help reverse this situation.

KEYWORDS: Employment, Spatial Dependence, Regional Development, Ceará.

1. INTRODUÇÃO

As desigualdades regionais são reconhecidamente um entrave a um processo de desenvolvimento que se quer pleno e sustentável, seja quando o olhar recair sobre uma nação, seja quando a atenção se voltar para uma de suas regiões. A coexistência entre poucas áreas dinâmicas e competitivas e um grande número de territórios marcados por uma realidade oposta a esta, com oportunidades restritas de crescimento e condições de vida desfavoráveis, não pode ser aceita como algo normal.

O desenvolvimento das regiões mais carentes, menos atrativas ao capital produtivo e com restrições socioeconômicas graves, deve, então, ocupar os lugares centrais nas políticas de estado voltadas ao tema. As estratégias seguidas quando adaptadas às realidades onde são implementadas, pragmáticas e contínuas no tempo aumentam as chances de sucesso e os retornos obtidos.

Apesar dos reconhecidos avanços econômicos e sociais alcançados nos últimos anos, o Estado do Ceará continua a apresentar fortes desigualdades entre suas regiões. De um lado destaca-se a Região Metropolitana de Fortaleza, com sua riqueza, dinamismo e competitividade; do outro, se tem a imensa maioria dos municípios cearenses caracterizados por entraves ao crescimento e ao desenvolvimento econômico.

Esta realidade indesejada e ainda existente vem sendo ao longo do tempo combatida pelo governo local. Uma das principais estratégias adotadas na tentativa de desenvolvimento das regiões menos favorecidas tem sido a concessão de incentivos fiscais para instalação de unidades industriais no território cearense, com maior estímulo para localização destas no interior do estado. Tal setor se coloca, desta forma, como instrumento potencial para reversão do cenário de desigualdade e atraso presente em certas áreas no Estado.

Assim, a idéia central do presente estudo é avaliar como o setor industrial, cujo crescimento vem sendo estimulado por meio da concessão de incentivos fiscais, tem contribuído para reverter a realidade de subdesenvolvimento característica de determinadas regiões cearenses. Deve ficar claro, entretanto, que o objetivo aqui não é, propriamente, avaliar a política de desenvolvimento escolhida pelo estado. A pretensão é, sim, jogar luz sobre elementos que permitam uma melhor leitura do processo de desenvolvimento vivido pelo estado, ao mesmo tempo em que auxiliem para a correta avaliação dos resultados alcançados pelas estratégias seguidas.

A novidade da avaliação que se pretende aqui é que esta se dá sob um novo prisma. A atenção recai agora sobre os transbordamentos espaciais que tais setores apresentam no tocante ao emprego, mais precisamente no emprego formal. Ao considerar o efeito transbordamento, a pesquisa em tela oferece outra leitura para o processo de desenvolvimento experimentado pela economia cearense.

Em outras palavras, o foco é identificar se o setor industrial presente em um município influencia a formação do estoque de emprego formal no mesmo setor, mas em um município vizinho. Em caso afirmativo, ter-se-ia que tal atividade, embora sediada em um dado local, seria capaz de promover o desenvolvimento da região ao estimular o próprio crescimento nas áreas vizinhas. Este estímulo, percebido a partir do estoque de emprego, seria acompanhado pela geração de renda e criação de oportunidades aos indivíduos locais, num estágio inicial de melhoria do bem-estar.

A opção em se avaliar o estoque de emprego formal como indicativo do desenvolvimento regional se apóia em alguns argumentos principais. A variável emprego representa a geração de renda e a criação de oportunidades de colocação profissional, necessidades imediatas em regiões carentes; observar o estoque de emprego, se reveste ainda, em uma tentativa de entender como as oportunidades podem transbordar no espaço

(se é que transbordam na realidade cearense!). Ademais, o número de empregados é uma das formas de representar o comportamento das atividades econômicas, seus desempenhos. Já a opção pela formalidade reside no fato de o emprego formal significar uma relação de trabalho mais “saudável” para o indivíduo e para a sociedade.

O presente artigo está distribuído em outras cinco seções, além desta introdução. Na seção dois são apresentadas algumas considerações sobre o papel da indústria para desenvolvimento econômico. Na terceira parte a atenção volta-se para os aspectos metodológicos. A quarta etapa apresenta os resultados e as análises pertinentes. Nesta, são discutidos os resultados para índices de autocorrelação espacial. Por fim, na seção cinco tecem-se as considerações finais.

2. A ATIVIDADE INDUSTRIAL PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

A abrangência do tema ‘desenvolvimento econômico’ traz consigo diferentes visões sobre suas causas, e, especialmente, sobre as estratégias que devem ser seguidas para sua promoção¹. Dentre estas diferentes visões e estratégias reside a que acredita na acumulação de capital e na adoção de inovações tecnológicas como forças capazes de estimular o processo de desenvolvimento, seja de uma região, seja de uma nação. Para os economistas e pensadores defensores desta, o desenvolvimento viria como resultado do crescimento industrial acelerado e de transformações estruturais socioeconômicas associadas.

Em regiões subdesenvolvidas, as fragilidades internas manifestadas, dentre outras, em um mercado interno (ou regional) reduzido e na insuficiência de capacidade empresarial e de mão-de-obra qualificada, desestimulam os investimentos produtivos e tornam escassos os recursos locais. Estimular o investimento e a adoção de novas tecnologias torna-se, então, etapa essencial no processo de desenvolvimento. Neste contexto, o crescimento da atividade industrial cumpriria o papel de favorecer a atração dos investimentos necessários.

A opção pela indústria está relacionada com as suas características, mais favoráveis ao crescimento econômico, particularmente no que se refere à existência de rendimentos crescentes e de sua capacidade de transbordamento para o restante do tecido econômico. (Thirlwall, 2005). Dentre os modelos de desenvolvimento apoiado na indústria, discorre-se aqui, a partir do trabalho de Souza (1999), sobre duas estratégias de industrialização para regiões não desenvolvidas, a saber: i) *crescimento equilibrado ou estratégia de grande impacto*; e ii) *estratégia do crescimento desequilibrado ou concentrado*.

A primeira delas defende a dispersão dos investimentos, de modo *equilibrado*, para criar um mercado interno a partir da expansão do emprego e da renda. Já a outra, sugere concentrar o investimento, de modo *desequilibrado*, em setores da indústria de maior rentabilidade e maior poder de encadeamento com o restante do sistema econômico.

A estratégia do grande impacto parte do pressuposto de que empreendimentos realizados em conjunto aumentam a chance de sucesso em relação àqueles executados individualmente. A idéia subjacente é a de que uma vez implantados simultaneamente, os diferentes projetos estimulariam com maior intensidade a expansão da renda e do emprego e o conseqüente crescimento do mercado interno.

Em oposição ao pregado pela estratégia do crescimento equilibrado, o modelo de crescimento desequilibrado defende os investimentos em setores selecionados, dentre estes

¹Dentre estas diferentes visões ou concepções destacam-se a dos economistas clássicos (Smith, Ricardo, Marshall, entre outros), a Marxista, a de Malthus, de Keynes e de Kalecki, a visão Shumpteriana, e a Cepalina. Para maiores detalhes sobre cada uma destas, ver Souza (1999).

aqueles com maiores encadeamento do produto e do emprego, e não em todos os setores simultaneamente.

Para esta corrente, o crescimento se dá de modo descontínuo, e o desenvolvimento é o resultado final de uma séria de desequilíbrios ou de avanços desiguais dos diferentes setores. Uma estratégia de crescimento, que se quer equilibrado, preocupada em corrigir os desequilíbrios pode acabar por destruir mecanismos importantes para os avanços das economias, que são os efeitos de indução e de sinalização do mercado. O poder do 'estado de desequilíbrio' como engrenagem para o desenvolvimento, onde cada movimento da economia corresponde a uma resposta a um (estado de) desequilíbrio anterior, é ressaltado por Hirschman (1974; 1983), principal defensor da estratégia de crescimento desequilibrado ou concentrado, como se pode inferir a partir de Souza (1999).

O desenvolvimento resulta então da criação de indução a investir. Esta, por sua vez, surge como resposta às pressões, tensões e desequilíbrios, e são ampliadas por economias externas e expectativas de lucro. As economias externas surgem da complementaridade dos investimentos (*linkages*) e das infra-estruturas econômicas criadas pelo estado, que reduzem custos de produção e se traduzem em maiores taxas de retornos pra os investimentos.

Como mencionado, a escolha da indústria como indutora do crescimento e do desenvolvimento econômico se deve, dentre outras características, ao seu potencial de transbordamento para o restante do sistema econômico, ou mais especificamente, por suas relações produtivas que resultam nos encadeamentos setoriais. Esta capacidade de transbordamento da atividade industrial, responsável por colocá-la como parte essencial nas estratégias de desenvolvimento como as abordadas aqui, é a principal fonte de outras características que conferem a indústria um papel especial no crescimento da economia e em seu processo de desenvolvimento.

O efeito transbordamento da indústria não se manifesta apenas nos encadeamentos setoriais, mas também na relação direta com crescimento do produto e da produtividade da economia, em especial devido aos rendimentos crescentes que possui. Neste ponto, especialmente com relação aos rendimentos dinâmicos, entram em cena as economias externas. As economias externas desempenham papel de grande relevância no desenvolvimento da indústria, e por consequência nos seus efeitos sobre a economia. Importante para que o setor industrial apresente rendimentos crescentes, sua existência estimula a instalação de parques fabris e alimenta o crescimento da atividade. Apesar de resultar dos já falados transbordamentos inerentes a indústria, as economias externas não estão sempre presentes para todas as empresas e dependem da localização escolhidas por estas. Em outras palavras, estão associadas ao local, à região, onde a unidade fabril é instalada.

Segundo Lemos *et al* (2005) as empresas situadas em determinadas localidades são favorecidas pela existência de atividades industriais em lugares vizinhos:

Tais vantagens de vizinhança – efeitos de transbordamento e encadeamento – surgem de diversos tipos de redução de custos no fornecimento de insumos, formação de mercado regional de trabalho especializado e facilidade de acesso a informações relevantes e novas tecnologias. Economias externas como estas no âmbito de uma localidade particular tem efeitos fortemente potencializadores a partir do fluxo de trocas entre localidade contíguas geograficamente. (LEMOS et al, 2005a, p.326).

A região e suas particularidades ocupam, assim, posição de destaque no processo de decisão das empresas no tocante à instalação de novas unidades produtivas ou ao deslocamento espacial da produção. Existem alguns elementos capazes de atuar ou como forças centrífugas que dispersam as atividades ou como forças centrípetas, que as

aglomeram. Custos de transporte mais baixos, externalidades positivas e retornos crescente de escala nas atividades produtivas atuam como elementos de atração. As políticas públicas, ou governo, podem atuar como força de atração ao favorecer a produtividade e a qualidade de vida, na indução de investimentos e transferência de renda. Acumulação de conhecimento e capital humano, urbanização, economias de localização propiciam externalidades positivas. Quanto às externalidades negativas, estas têm sua origem quando o processo de aglomeração urbana trás consigo poluição, congestionamentos, insegurança, dentre outros transtornos; a existência de fatores fixos atua no mesmo sentido, desestimulando o ingresso de novos investimentos na região. (PAIVA, 2007; PAIVA, 2009)

As estratégias de desenvolvimento a partir do setor industrial jogam luz sobre dois outros pontos que ganham importância nesse processo: os transbordamentos da indústria para o restante da economia e as características da região que dão condições ao crescimento da atividade. Com todos esses elementos tem-se um círculo virtuoso onde a indústria favorece o desenvolvimento regional e este, por sua vez, oferece condições ao crescimento do setor manufatureiro, realimentando o processo.

Em particular, a importância dada às características regionais traz à tona algumas das ideias contidas no arcabouço do desenvolvimento regional endógeno (ou local). Neste, o processo de superação de uma realidade subdesenvolvida é realizada a partir dos atributos locais, seja porque funcionam como incentivos à atração e instalação de agentes produtivos, seja porque carregam consigo as sementes para um ciclo virtuoso de crescimento.

Segundo Amaral Filho (1996, p. 37), do ponto de vista espacial ou regional, o desenvolvimento endógeno pode ser entendido como “(...) *um processo interno de ampliação contínua da capacidade de agregação de valor sobre a produção, bem como da capacidade de absorção da região, cujo desdobramento é a retenção do excedente econômico gerado na economia local e/ou a atração de excedentes provenientes de outras regiões. Esse processo tem como resultado a ampliação do emprego, do produto, da renda local (...)*”. Sistemas resultantes desse processo produzem economias externas que determinam a aglomeração de empresas fabricando a mesma mercadoria ou gravitando em torno de uma produção típica.

De fato, em um movimento endógeno, o ponto de partida é a transformação, o fortalecimento e a qualificação das estruturas internas de uma região. O objetivo é criar um ambiente capaz de consolidar um desenvolvimento originalmente local e/ou favorecer a atração e localização de novas atividades econômicas numa perspectiva de uma economia aberta e de sustentabilidade.

Um dos mecanismos utilizados para alcançar esse processo de promoção do desenvolvimento local tem sido a concessão de incentivos fiscais para atração empresas. Tais incentivos buscam adicionar um diferencial em favor das regiões que o concedem, tornando-as mais atrativas. Embora jogue um papel importante, por si só o incentivo fiscal não define a decisão sobre a localização das unidades produtivas. (AMARAL FILHO, 1996; 2003).

Os incentivos concedidos funcionam como um “empurrão necessário” para se atrair e reter investimentos. Porém, sua função é temporária e se destina a corrigir falhas nos incentivos privados de mercado de uma localidade ou região em relação a localidades onde estas falhas não existem. Desta forma, a política de concessão de incentivos fiscais se configura em uma política de desenvolvimento local e regional que se utiliza de um instrumento fiscal para se viabilizar. (AMARAL FILHO, 1996; 2003).

Apesar de importante e, até certo ponto, necessária, a concessão de incentivos fiscais somente, se mostra uma estratégia insuficiente e insustentável no longo prazo. Isoladamente, tal instrumental pode apenas criar um amontoado de empresas sem ligações entre si e com o local, podendo desaparecer com o tempo principalmente se inexistirem condições propícias à geração de aglomerações e rendimentos crescentes.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Efeitos Espaciais: dependência e heterogeneidade espaciais

A dependência espacial, ou autocorrelação espacial como também é chamada, é o mais conhecido e comum dentre os efeitos espaciais. Está relacionada a ausência de independência frequentemente presente nos conjuntos de dados espaciais. Pode ser sintetizada na primeira Lei da Geografia de Tobler, enunciada em 1979: (BOHÓRQUEZ & CEBALLOS, 2008, p.14; PEROBELLI & HADDAD, 2006, p. 86)

“Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things”

É através da autocorrelação espacial, manifestação empírica da dependência espacial, que se percebe que as explicativas para um determinado evento em dado local podem ser encontradas nas regiões vizinhas. É por meio dela que se constata, ou não, as ligações existentes entre os locais, as interações entre os agentes, a interdependência entre as regiões e os efeitos transbordamentos de determinadas atividade econômicas.

À dependência espacial está associada a idéia de localização relativa. Entretanto, tal idéia não enfatiza apenas o efeito da distancia física, medida em metros, mas também a distância tomada a partir das diferenças econômicas, sociais e políticas. De todo modo, por que se espera que os dados, que as informações sejam espacialmente dependentes? Por que um fenômeno em uma região está associado às características ou aos fenômenos de outra região? Enfim, quais as fontes deste efeito espacial?

Suas causas estão tanto nas características dos dados empregados na análise quanto na natureza dos eventos espaciais. Com relação aos dados, as origens da dependência espacial podem estar, dentre outros, nos erros de medida, frutos da delimitação arbitrária do espaço de observação, e nos problemas de agregação espacial. Entretanto, a causa mais importante esta intimamente relacionada com a organização espacial dos fenômenos observados, com a importância do espaço como elemento estrutural nas explicações sobre o comportamento humano, sobre as atividades econômicas.

Se a dependência espacial está associada a relações dependentes no espaço, a heterogeneidade espacial se refere à variação das relações no espaço. Em linhas gerais, considera que para cada unidade espacial de observação i está presente uma relação diferente. Mas quais as causas deste efeito? Por que esperar que as relações entre as variáveis se alterem com o espaço?

Como no caso da dependência, sua origem tem relação com os dados e com a realidade dos eventos espaciais, e por estes fatos deve-se suspeitar que informações associadas a uma localização geográfica apresentem heterogeneidade espacial. Existem fartas evidencias da falta de uniformidade dos eventos no espaço. Não é preciso muito esforço para perceber que vários fenômenos afetam de modo distinto os diferentes espaços onde ocorrem. Esta instabilidade estrutural está associada às características particulares de cada região e da ligação existentes entre elas.

As unidades espaciais de observação não são de modo algum unidades homogêneas. De fato, diferem no tamanho, na disponibilidade e concentração de recursos, nos níveis de renda e de desenvolvimento tecnológico, entre outros, e tais discrepâncias

repercutem em diferentes capacidades de respostas, em diferentes comportamentos diante dos fenômenos com que se deparam. (BOHÓRQUEZ & CEBALLOS, 2008). Em uma realidade assim, a presença de heterogeneidade espacial é quase certa.

3.2. Análise Exploratória de Dados Espaciais

A Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), ou Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA), é feita com base em um conjunto de ferramentas gráficas e descritivas cujo objetivo é identificar propriedades espaciais dos dados. Está baseada nos aspectos espaciais das informações, ou seja, trata diretamente de questões como dependência espacial e heterogeneidade espacial. O objetivo é descrever a distribuição espacial, os padrões de associação espacial, verificar a existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de instabilidade espacial e identificar agrupamento de valores semelhantes (*clusters*), ou de observações atípicas (*outliers*). O *cluster* espacial é um agregado de ocorrências no espaço ou a ocorrência de valores semelhantes em áreas próximas; já os *outliers* espaciais são dados cuja localização pode exercer uma forte influência, especialmente nas estimações. (KREMPI, 2004; PEROBELLI *et al*, 2007)

Não é comum, entretanto, na literatura a utilização do instrumental da análise espacial na avaliação do estoque de emprego formal. Em outras palavras, verificar a presença de efeitos espaciais na determinação da quantidade de emprego existente em certas regiões não é algo que se vê com frequência.

Por outro lado, a análise exploratória de dados espaciais é empregada em diferentes oportunidades, mas todas com o mesmo objetivo, identificar padrões espaciais nos eventos estudados. Assim, a ESDA é utilizada em trabalhos que versam sobre a distribuição geográfica de categorias profissionais, como médicos; sobre a ocorrência de acidentes de trânsito ou a prática de atos criminosos (PEIXOTO *et al*, 2003; PÓVOA, 2004); em estudos que abordam o crescimento econômico dos estados ou de seus municípios; as interações econômicas e os padrões de comércio entre os estados brasileiros. (PEROBELLI & HADDAD, 2006; FERRARIO *et al*, 2009).

A ESDA é empregada ainda em pesquisas cujo objetivo é analisar a distribuição, ou organização territorial de setores econômicos, como indústria e agropecuária; ou mais especificamente, em trabalhos que tratam da produtividade agrícola ou do potencial para exportar de determinados municípios. (LE MOS *et al*, 2005a; MORO *et al*, 2006; PEROBELLI *et al*, 2007). Com tantos exemplos, adaptar a metodologia para utilização das informações sobre o estoque de empregados não se mostra uma tarefa muito complicada.

3.2.1. Autocorrelação Espacial Global

A dependência espacial pode ser medida através da autocorrelação espacial que, por sua vez, pode ser estimada por meio de diversos indicadores, todos com a mesma idéia: verificar como varia a dependência espacial com base na comparação entre os valores de uma amostra e seus vizinhos. A importância dos problemas causados pelos chamados efeitos espaciais e suas implicações na validade das técnicas estatísticas convencionais não é algo totalmente novo. De fato, o reconhecimento dos problemas causados pela dependência espacial já era observado nos trabalhos de Student (1914) sobre métodos de estatística tradicionais, até alcançar os escritos de Moran (1948) e Geary (1954) que construíam os primeiros índices formais para identificar a presença de autocorrelação espacial nos dados. (KREMPI, 2004).

A presença de autocorrelação espacial é medida usualmente por meio de estatísticas globais. Os indicadores globais constituem uma aproximação mais tradicional do efeito da dependência espacial, em que a estrutura geral de dependência fica resumida em um único

valor. (KREMPI, 2004; LEMOS *et al*, 2005a). Os indicadores mais comuns para medir a associação espacial são *C de Geary*, *Getis-Ord Global*, e *I de Moran*, escolhido para ser utilizado aqui.

O índice I de Moran é a ferramenta mais utilizada para calcular a autocorrelação espacial. O indicador mede a correlação espacial de uma variável de interesse e é similar em vários aspectos ao índice de correlação de Pearson. (ALBUQUERQUE, 2009; BOHÓRQUEZ & CEBALLOS, 2008).

O índice I de Moran varia de -1 a +1, fornece uma medida geral de associação espacial, e presta-se a testar a hipótese nula de independência espacial ($I=0$) contra a hipótese alternativa de dependência espacial ($I \neq 0$). Em outras palavras, testa se as áreas vizinhas apresentam maior semelhança quanto a variável de interesse do que o esperado num padrão aleatório. De fato, o indicador é uma das formas de detecção de similaridades entre as regiões, é um dos meios de identificar distanciamentos de uma distribuição espacial aleatória, o que permite observar a existência de padrões espaciais. (ALBUQUERQUE, 2009; KREMPI, 2004).

Valores não significativos, ou próximos a zero indicam ausência de autocorrelação espacial significativa entre os valores da variável de interesse entre as regiões. Valores positivos e significativos indicam autocorrelação espacial positiva, ou seja, o valor da variável de interesse em determinada região tende a ser semelhante aos de seus vizinhos. Para valores negativos e significativos a indicação é autocorrelação negativa, isto é, o valor da variável de interesse em determinada região tende a ser diferente aos valores percebidos em seus vizinhos.

Formalmente, o índice é expresso por:

$$I = \frac{n}{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2} \frac{\sum_i^n \sum_j^n \omega_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_i^n \sum_j^n \omega_{ij}} \quad (1)$$

Onde ω_{ij} é elemento da matriz de contigüidade ou vizinhança ω , y_i é a variável de interesse na região i , y_j é variável de interesse na região j , \bar{y} é a média amostral, e n é o número de observações. (BOHÓRQUEZ & CEBALLOS, 2008). Neste artigo, y_i é o estoque de emprego formal no município i , y_j é o estoque de emprego formal no município j , \bar{y} é a média amostral, e n é o número de municípios cearenses, no total de 184 observações. É importante deixar claro que o Índice I de Moran (I) é calculado para o setor industrial em cada um dos anos, 1997 e 2007. Desta forma, o estoque de emprego formal para cada um dos municípios, y_i e y_j , se refere à indústria em cada um dos anos, 1997 e 2007.

O índice foi estimado para três diferentes tipos de matriz de vizinhança ω . Foram empregadas matrizes do tipo *k vizinhos mais próximos*, utilizando-se $k=3$, $k=4$ e $k=5$, isto é, para os três vizinhos mais próximos, para quatro vizinhos mais próximos e para os cinco vizinhos mais próximos. Como prática usual, todas as matrizes foram normalizadas de modo que a soma dos elementos de cada uma de suas linhas seja igual a 1. Os resultados foram gerados com base no *software* estatístico **R** (2009).

Sobre a matriz de vizinhança é importante saber que ela representa, através de seus elementos, as relações que cada região tem com as demais no espaço estudado, de forma similar como se veria por meio de um mapa. (BOHÓRQUEZ & CEBALLOS, 2008). A

matriz de pesos espaciais é uma representação formal dos efeitos espaciais, é uma forma de expressar a estrutura espacial dos dados. É o ponto inicial para qualquer teste estatístico ou modelo, sendo assim, item necessário para se estimar os índices de autocorrelação. (PEROBELLI & HADDAD, 2006; ALBUQUERQUE, 2009).

Há na literatura um enorme número de matrizes de pesos, ou seja, existe uma grande variedade de formas como a matriz de vizinhança pode ser construída. É possível implementar uma ESDA com base em uma matriz binária ou considerando uma estrutura de vizinhança mais complexa. De qualquer modo, dado um conjunto de n regiões (ou polígonos), (P_1, \dots, P_n) , construímos a matriz $\mathcal{W}_{n \times n}$ onde cada um dos elementos \mathcal{W}_{ij} representa uma medida de proximidade espacial entre os polígonos P_i e P_j . Tal proximidade pode ser calculada de diferentes e variadas formas, dando origem a diferentes matrizes.

3.2.2. Autocorrelação Espacial Local

Dois ferramentas bastante utilizadas para analisar a autocorrelação espacial local são o *Diagrama de Dispersão de Moran*, ou *Moran Scatterplot*, e as estatísticas *LISA*, *Indicadores Locais de Associação Espacial*, ou *Local Indicators of Spatial Association*.

Os indicadores locais, ao contrário das estatísticas globais, produzem um valor específico para cada área permitindo a identificação de agrupamentos com valores semelhantes (*clusters*) ou diferentes (*outliers*) e de regimes espaciais, não percebidos através dos resultados globais. Um indicador LISA é qualquer estatística que satisfaça a dois critérios: a) permite a identificação de padrões de associação espacial significativa para cada área da região de estudo; e b) constitui uma decomposição do índice global de associação espacial, ou seja, o somatório do LISA para todas as regiões é proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global. (Anselin, 1995; Anselin, 1996).

Uma das estatísticas locais mais utilizadas é conhecida como *Moran Local*, derivada da estatística global I de Moran. Apesar de ser a mais usual, a estatística Moran Local não é a única, destacando-se também o índice $G_i(d)$ de Getis-Ord, o Geary Local e o Gama Local. O Moran Local foi o empregado neste trabalho.

A estatística Moran Local é um indicador da significância e do sentido da autocorrelação espacial, sendo definida para cada observação em função da média dos vizinhos. É expresso da seguinte forma:

$$I_i = n \frac{z_i \sum_j^n \omega_{ij} z_j}{\sum_j^n z_j^2}, \quad \text{sendo } z_i = y_i - \bar{y} \text{ e } z_j = y_j - \bar{y} \quad (2)$$

Onde \mathcal{W}_{ij} é elemento da matriz de contigüidade ou vizinhança \mathcal{W} , y_i é a variável de interesse na região i , y_j é variável de interesse na região j , \bar{y} é a média amostral, e n é o número de observações. Aqui, y_i é o estoque de emprego formal no município i , y_j é o estoque de emprego formal no município j , \bar{y} é a média amostral, e n é o número de municípios cearenses, no total de 184 observações. De modo análogo ao índice I de Moran (I), o índice Moran Local (I_i) é calculado para o setor industrial em cada um dos anos, 1997 e 2007. Assim, o estoque de emprego formal para cada um dos municípios, y_i e y_j , se refere à indústria em cada um dos anos, 1997 e 2007.

O índice foi estimado para matriz de vizinhança \mathcal{W} do tipo *k vizinhos mais próximos*, utilizando-se $k=3$, isto é, para os três vizinhos mais próximos. A matriz foi normalizada de modo que a soma dos elementos de cada uma de suas linhas seja igual a 1. A significância das estatísticas considerou a *correção de Bonferroni para um nível de significância de 5%*. Por fim, Os resultados foram gerados com base no *software* estatístico **R** (2009).

Considerando os resultados, valores positivos para a estatística significam a existência de autocorrelação espacial local positiva, ou seja, valores similares (altos ou baixos) à média dos vizinhos para uma determinada região, evidenciando a presença de *clusters* de altos (AA) e/ou baixos (BB) valores para variáveis. Por outro lado, valores negativos apontam para existência de autocorrelação espacial local negativa, isto é, valores mais altos ou baixos para cada região quando comparados às médias dos vizinhos indicando padrões Alto-Baixo (AB) ou Baixo-Alto (BA), evidenciando a presença de observações atípicas (*outliers* espaciais).

3.3. Base de Dados

Como já comentado a variável utilizada na pesquisa é o *estoque de emprego formal no setor industrial* em cada um dos municípios cearenses. Os dados constam da *Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)* disponibilizada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). O atributo “formal” utilizado aqui significa qualquer vínculo entre empregado e empregador regido por contrato legal de trabalho. Incluem-se aqui empregados celetistas, estatutários, com contratos por tempo determinado, entre outros.

A quantidade de trabalhadores empregados com vínculo formal foi coletada para cada um dos municípios que compõem o estado de Ceará. O setor industrial segue a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo que foi considerada apenas o *segmento de transformação* com a adição da atividade Extrativa Mineral.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Evolução e distribuição espacial do emprego formal na indústria cearense

Em 1997, o estoque de emprego formal industrial cearense alcançava a marca de 173,1 mil trabalhadores. Neste ano, apenas doze municípios concentravam 90,5% deste contingente. Dentre estes, destaque para Fortaleza com 89,3 mil empregados na indústria, o equivalente a 51,6% do emprego total no setor. Seguindo a capital do Estado, sobressaiam-se os municípios de Maracanaú (19,9 mil) e Sobral (12,4 mil). Em tais municípios predominavam os setores tradicionais na manufatura estadual. Têxtil e Alimentos e Bebidas, em Fortaleza e Maracanaú, e Calçados em Sobral eram as atividades com maior número de empregados naquele ano. (Tabela 1)

Dez anos depois, em 2007, a manufatura local registrou 210,6 mil trabalhadores formais. Agora, dezoito municípios concentraram 90,2% dos empregados na indústria, revelando uma melhor distribuição do emprego no espaço cearense. (Tabela 2). Fortaleza permaneceu como a maior empregadora, embora com quantidade inferior à observada em 1997. Em 2007, a capital do estado respondeu por 35,9% dos empregos formais existentes na indústria, o equivalente a 75,5 mil indivíduos. Maracanaú (22,2 mil), Sobral (20,0 mil) e agora Horizonte (11,3 mil) se destacam ao lado de Fortaleza com as maiores quantidades de trabalhadores ativos no setor. Assim como em 1997, os setores tradicionais continuaram em destaque como os maiores empregadores nestas regiões. Têxtil e Alimentos e Bebidas,

em Fortaleza e Maracanaú, e Calçados, em Sobral e Horizonte, permaneceram com os maiores contingentes de trabalhadores dentre os setores industriais.

Tabela 1 – Principais Municípios em Número de Empregados Formais– Indústria de Transformação – 1997.

Município	Número de Empregados	Participação Relativa (%)
Fortaleza	89.308	51,6
Maracanaú	19.908	11,5
Sobral	12.404	7,2
Caucaia	6.497	3,8
Eusébio	4.880	2,8
Horizonte	4.555	2,6
Maranguape	4.168	2,4
Juazeiro do Norte	4.094	2,4
Crato	3.811	2,2
Pacajus	2.789	1,6
Cascavel	2.736	1,6
Iguatu	1.522	0,9
Total Principais	156.672	90,5
Estado	173.102	100,0

Fonte: RAIS/MTE. Elaboração própria.

Tabela 2 – Principais Municípios em Número de Empregados Formais– Indústria de Transformação – 2007.

Município	Número de Empregados	Participação Relativa (%)
Fortaleza	75.519	35,9
Maracanaú	22.242	10,6
Sobral	20.061	9,5
Horizonte	11.271	5,4
Eusébio	8.927	4,2
Juazeiro do Norte	8.409	4,0
Caucaia	6.091	2,9
Maranguape	6.008	2,9
Russas	4.875	2,3
Crato	3.944	1,9
Aquiraz	3.791	1,8
Pacatuba	3.119	1,5
Cascavel	3.088	1,5
Itapajé	2.765	1,3
Iguatu	2.737	1,3
Itapipoca	2.692	1,3
Pacajus	2.527	1,2
Barbalha	1.950	0,9
Total Principais	190.016	90,2
Estado	210.597	100,0

Fonte: RAIS/MTE. Elaboração própria.

Nota: Municípios em negrito não constavam na lista dos principais municípios em número de empregos formais na indústria de transformação em 1997.

Além destes, sobressaem-se em 2007, os municípios de Aquiraz e Pacatuba, na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), e Russas, Itapagé, Itapipoca e Barbalha, no interior cearense, pela relevância conquistada como regiões industriais no estado. Nos municípios da RMF, novamente, os setores Têxtil e Alimentos e Bebidas possuem o maior

número de trabalhadores formais. Já no interior, a atividade calçadista se destaca pelo número de empregados. A exceção fica por conta de Barbalha, onde a indústria química é a principal empregadora dentre os setores industriais naquele município. Ver tabela 2.

Entre 1997 e 2007 o emprego industrial cresceu 21,7% no estado, o equivalente a 37,5 mil novas vagas. Considerando os municípios, Sobral e Horizonte se destacam com os maiores crescimentos em termos absolutos, favorecidos pela expansão no setor de calçados. Neste intervalo, 14,4 mil novos postos foram preenchidos nas duas cidades, colocando-as como as maiores contribuições à expansão da indústria no Ceará no que se refere à geração de emprego. Por outro lado, observando o crescimento em termos percentuais, as cidades de Russas, Pacatuba e Itapagé chamam a atenção pelo forte desempenho, refletindo uma profunda mudança sobre a realidade de 1997.

4.2 Autocorrelação Espacial Global

A estimação do grau de autocorrelação espacial no estoque de emprego formal em um setor no município i em relação à média de seus j municípios vizinhos, em um conjunto de n municípios, possibilita a identificação de aglomerações espaciais do estoque de emprego formal do setor em questão. A existência de tais aglomerações evidenciam a presença de possíveis transbordamentos espaciais entre cidades contíguas, ou de um efeito multiplicador do emprego nesse espaço delimitado.

A tabela 3 a seguir, apresenta as estimativas para o Índice I de Moran e as informações sobre sua significância estatística. Os cálculos são referentes ao estoque de emprego formal no setor industrial em cada um dos municípios cearenses, para os anos de 1997 e 2007. Todos os coeficientes, seja para as diferentes matrizes, seja para os diferentes anos, são positivos e estatisticamente significantes, em outras palavras, a hipótese de aleatoriedade espacial é rejeitada para a variável em análise nos dois períodos. Os resultados apontam, ainda, para um índice crescente no intervalo de tempo observado. A robustez dos resultados quanto à escolha da matriz de pesos é confirmada quando se percebe que os coeficientes preservam o sinal e a significância estatística mesmo com o uso de diferentes números de vizinhos ($k=3$, $k=4$, $k=5$). (PEROBELLI & HADDAD, 2006; PEROBELLI *et al*, 2007).

A partir dos resultados é, então, possível afirmar que a distribuição do estoque de emprego formal no setor industrial forma *clusters* em ambos os períodos. O resultado positivo indica que municípios com elevado estoque de emprego (acima da média) na indústria são vizinhos de municípios que também apresentam a mesma característica, ou, alternativamente, que cidades com baixo estoque de emprego formal (abaixo da média) na atividade industrial estão rodeadas por cidades que também possuem baixo estoque de emprego na indústria.

Tabela 3 – Índice I de Moran – Emprego Formal na Indústria – 1997 e 2007

Ano	Matriz	Moran	Média	Desvio Padrão	P-valor	IC (95%)
1997	$k = 3$	0,1703	-0,0054	8,0097	0,0000	0,1700 - 0,1705
	$k = 4$	0,1463	-0,0054	7,9504	0,0000	0,1462 - 0,1466
	$k = 5$	0,1216	-0,0054	7,4157	0,0000	0,1214 - 0,1217
2007	$k = 3$	0,2483	-0,0054	7,8284	0,0000	0,2480 - 0,2487
	$k = 4$	0,2096	-0,0054	7,6207	0,0000	0,2093 - 0,2099
	$k = 5$	0,1882	-0,0054	7,6499	0,0000	0,1879 - 0,1885

Fonte: Elaboração própria com base no *software* R.

A matriz $k=3$ (três vizinhos mais próximos) apresenta os maiores resultados com relação ao grau da autocorrelação espacial. Considerando esta matriz, embora a

autocorrelação espacial seja positiva, significativa do ponto de vista estatístico e crescente nos dez anos observados, ela ainda apresenta um grau reduzido.

Os valores positivos para o índice apontam para presença de autocorrelação espacial e indicam a existência de aglomerações de municípios semelhantes, evidenciando a presença de possíveis transbordamentos espaciais entre cidades vizinhas. No Ceará, então, os valores reduzidos dos índices revelam um efeito transbordamento ainda fraco e limitado.

A não aleatoriedade espacial, ou seja, a presença de dependência espacial permite perceber que o estoque de emprego formal na indústria em uma localidade é dependente do estoque de emprego presente neste mesmo setor nas localidades vizinhas. Assumindo a quantidade de emprego como uma aproximação da estrutura industrial existente, tal dependência revela, assim, a presença de vantagens de vizinhança – efeitos transbordamento e encadeamento². (MORO *et al*, 2006). Tem-se, assim, que a formação das aglomerações depende não apenas do atributo do município, mas também das características dos municípios vizinhos. Para economia cearense, entretanto, tais vantagens se mostram pequenas, exercem uma influência reduzida na formação do estoque de emprego formal da atividade manufatureira no estado.

Outros pontos, diretamente ligados aos atributos municipais, também explicam a formação dos *clusters*. São eles: a) os requisitos locais das firmas; e b) sua capacidade de contágio, ou seja, de transbordamento e encadeamento. Firmas com elevadas necessidades quanto às características dos locais onde se instalam tendem a ter maior vantagem e vocação a se aglomerar, ao contrário daquelas cujos requisitos locais são mínimos. A capacidade de contágio, por sua vez, está relacionada tanto às características da firma quanto aos atributos da localidade, uma vez que as características locais podem favorecer ou limitar o surgimento das relações entre firmas de municípios vizinhos.

Na realidade cearense, os atributos municipais, ou pelo menos da maioria deles, não se mostram atrativos o suficiente para instalação de firmas industriais em seus territórios³. Por outro lado, a maior parte das firmas existentes são aquelas com pequenos requisitos locais, sem maiores inclinações à aglomeração, o que é, de certa forma, consequência da própria inexistência de atrativos às firmas mais exigentes em termos locais⁴.

Embora o resultado para 2007 (0,2483) retrate esta realidade descrita acima, o avanço com relação ao ano de 1997 (0,1703) não deve ser negligenciado. A maior intensidade para a autocorrelação espacial sinaliza para uma melhor interação entre os municípios cearenses sugerindo um lento e crescente transbordamento na atividade industrial do estado. Como exemplos é possível citar o pólo calçadista nos municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha e o setor industrial na Região Metropolitana de Fortaleza

Em resumo. A partir do grau de autocorrelação espacial ou da dependência espacial no estoque de emprego formal, o efeito transbordamento na atividade industrial cearense se mostrou ainda fraco e limitado, ao passo que as chamadas vantagens de vizinhança não se

²Tais efeitos resultam, dentre outros, da redução de custos, da constituição de um mercado de trabalho especializado, do acesso a informações e compartilhamento de infraestruturas (como transporte), entre outras.

³Os atributos municipais devem aqui ser entendidos como características que influenciam a atração e instalação de indústrias, tais como grau de urbanização, tamanho da população, capital humano, infraestrutura urbana, existência de fornecedores e serviços especializados, menor custos de transporte, entre outros.

⁴A indústria calçadista é um exemplo onde as firmas possuem pequenas exigências locais. Estas não necessitam de uma mão-de-obra altamente qualificada, de um elevado grau de urbanização ou de uma infraestrutura urbana completa para se instalar em determinados locais.

materializaram, seja pelos atributos dos municípios, seja pelas exigências locacionais das empresas instaladas⁵. Nesta realidade, o desenvolvimento da própria atividade fica limitado, as contribuições para aumento do emprego são reduzidas, assim como reduzidos são os efeitos positivos sobre o desenvolvimento das regiões do estado. Por outro lado, o aumento na intensidade desta autocorrelação sugere uma maior interação entre os municípios, mas tal movimento ainda é insuficiente para alterar este quadro.

Tal quadro ganha relevância uma vez que o desenvolvimento da atividade é pautado na concessão de incentivos fiscais. Sem a criação de atrativos adicionais aos benefícios fiscais, como os que se originam a partir dos transbordamentos e das vantagens de vizinhança, a sustentabilidade do processo pode ser comprometida após o término do tratamento fiscal diferenciado.

4.3 Autocorrelação Espacial Local: Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA)

Os resultados globais podem esconder padrões locais de autocorrelação espacial, sendo importante avaliá-lo para se obter maior detalhamento a respeito da dependência espacial existente. Os indicadores locais permitem alcançar tal detalhamento ao produzir um valor específico para cada área, permitindo assim, a identificação de diferentes regimes espaciais, bem como agrupamentos com valores semelhantes (*clusters*) ou diferentes (*outliers*). Ao considerar os padrões locais de autocorrelação espacial, têm-se informações sobre a presença de heterogeneidade espacial. Pode-se, então, a partir daí identificar associações espaciais do tipo alto-alto (AA) ou baixo-baixo (BB), ou ainda, alto-baixo (AB) ou baixo-alto (BA). Os indicadores locais identificam os diferentes regimes espaciais ao mesmo tempo em que avaliam a significância estatística dessas associações.

Neste trabalho, um regime de associação do tipo AA indica o agrupamento de municípios com elevado estoque de emprego formal no setor e ano considerados, do mesmo modo, um regime BB aponta para grupos de municípios com pequena quantidade de empregados formais. Em ambos os casos, o estoque de emprego dos municípios apresenta elevada correlação positiva com seus vizinhos e formam os chamados conglomerados ou *clusters* espaciais.

Regimes do tipo AB revelam o agrupamento de municípios com elevado estoque de emprego formal com aqueles que apresentam um estoque pequeno para o mesmo setor e ano considerados. Já associações BA mostram grupos formados por municípios com pequena quantidade de empregados formais e aqueles com grande número de trabalhadores com vínculo formal. Em ambas as situações, o estoque de emprego dos municípios apresenta elevada correlação negativa com seus vizinhos e formam os chamados *outliers* espaciais.

Os regimes espaciais AA evidenciam a correlação espacial entre municípios com elevados número de trabalhadores na indústria sugerindo a existência de transbordamentos e/ou encadeamentos produtivos espaciais. Já associações BB, mostram áreas ‘excluídas pela indústria’, indicando restrições geograficamente localizadas ao desenvolvimento destas atividades produtivas.

Associações espaciais do tipo AB ou BA evidenciam os limites geográficos dos (aos) transbordamentos produtivos e a característica restritiva e limitada do ponto de vista espacial das atividades observadas. No primeiro (AB) têm-se ilhas ou enclaves, onde o município “mais avançado” (A) tem vizinhos relativamente “menos desenvolvidos” (B).

⁵É possível que para setores integrantes da indústria de transformação, considerados de modo isolado, a realidade seja outra, isto é, o efeito transbordamento seja mais intenso. Estudos mais detalhados podem confirmar tal possibilidade.

No segundo (BA) o desenvolvimento da atividade se dá em um município (A) que embora não atingindo a significância esperada proporciona esta ao vizinho baixo (B).

Por meio dos indicadores locais de associação espacial é possível localizar os regimes espaciais e perceber o deslocamento destas áreas ao longo do tempo, ou seja, como se distribuíram no território cearense e como evoluíram no período estudado. Os indicadores Lisa ajudam a entender como a dependência espacial no emprego, como os tão citados efeitos transbordamentos percebidos a partir desta, se manifestam nas diferentes regiões do estado. É importante frisar que a existência ou não dos efeitos transbordamentos constatada nas análises a seguir é identificada a partir da presença de dependência espacial no estoque de emprego formal para cada um dos anos considerados.

A figura 1, a seguir, traz os mapas para indústria nos anos de 1997 e 2007. Em 1997, apenas um único regime espacial estava presente no território cearense. A associação do tipo AA ocorria em apenas duas regiões do estado: uma próxima à Fortaleza, e a outra, na região mais ao sul do estado. Nestas, mostraram-se estatisticamente significantes os municípios de Fortaleza, Maracanaú, Caucaia, Eusébio e Horizonte, integrantes da RMF, Cascavel e, na porção sul cearense, Crato e Barbalha. Em termos de setores industriais e considerando o número de empregados, na RMF se destacavam o Têxtil e o de Alimentos e bebidas, enquanto que na região sul se sobressaia, além de alimentos e bebidas, o setor calçadista

Dez anos depois, em 2007, o regime AA permaneceu como o único a existir no estado, mas com algumas alterações. Tais mudanças ocorreram apenas na RMF, onde à lista de 1997 somam-se agora os municípios de Aquiraz e Pacatuba. Com relação a outra área do estado, apenas os municípios de Crato e Barbalha continuaram a apresentar associação espacial do tipo AA. Setorialmente, as atividades industriais que se destacaram em 2007 são as mesmas de 1997. Cabe aqui um comentário com relação à região sul do estado. A significância estatística para Juazeiro do Norte era algo esperado que não se confirmou e, provavelmente, a definição de quais vizinhos são os mais próximos pode ter influenciado o resultado.

No ano de 1997, o pequeno número de cidades justificava um índice de Moran positivo, mas de valor reduzido, ao mesmo tempo em que mostrava o caráter espacialmente limitado do efeito transbordamento, restrito a poucos municípios cearenses. Já em 2007, os novos municípios, ou seja, o aumento da área onde se verifica o regime AA, e a maior interação entre os municípios onde este tipo de associação já ocorria em 1997, explicam a maior intensidade da autocorrelação espacial percebida por meio do índice de Moran na análise global, mas não alteram a existência de um efeito transbordamento ainda limitado e restrito a poucas áreas do estado.

Nestas regiões fica evidente a existência de efeitos transbordamento e/ou encadeamento na atividade industrial ali presente. Tais áreas mostram-se núcleos consistentes da atividade industrial no estado. Em ambos os anos, a RMF apresentou as melhores condições para o desenvolvimento da indústria, tais como o parque industrial mais diversificado do estado, concentrador do maior número de atividades e responsável pela maior quantidade dos empregos existente no setor, bem como maior adensamento urbano, oferta de serviços, infraestrutura, entre outros atrativos. Semelhante a esta no que diz respeito ao grau de urbanização, infraestrutura, entre outras vantagens, se destaca no estado a região formada pelos municípios de Crato e Barbalha localizados ao sul do Estado.

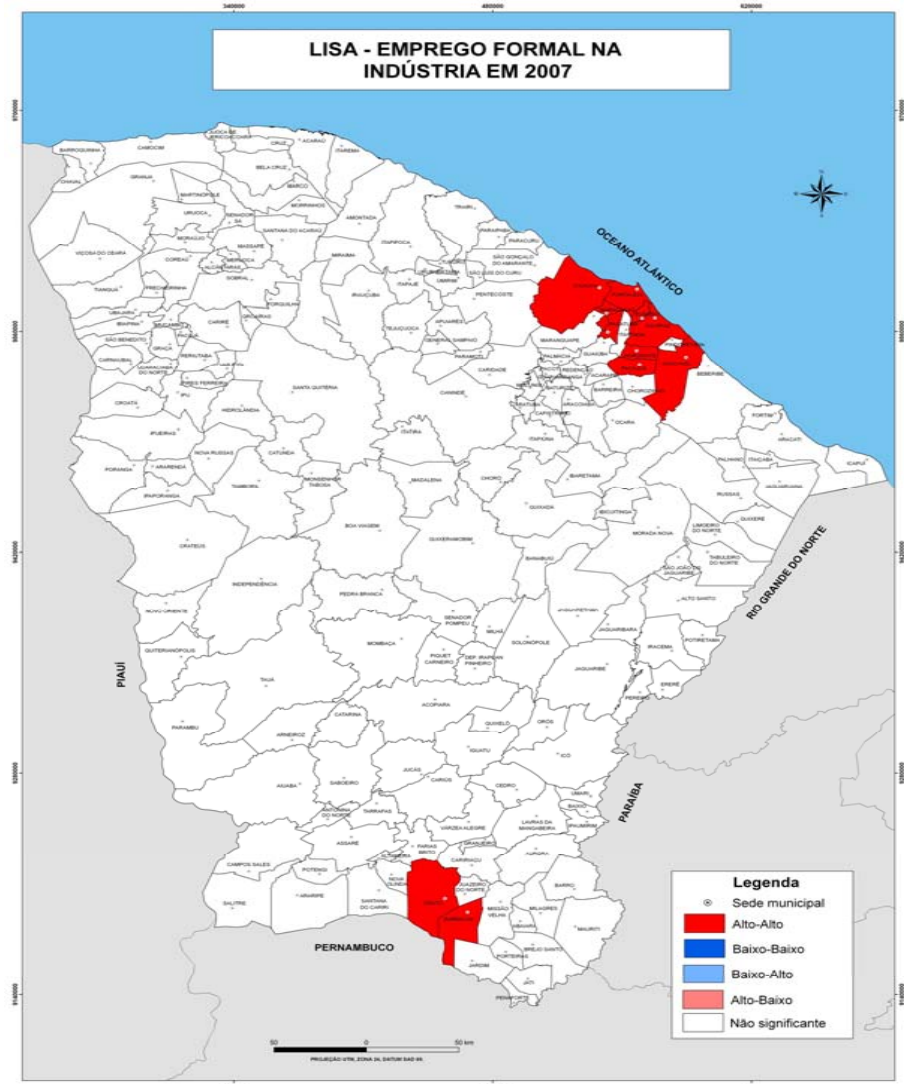
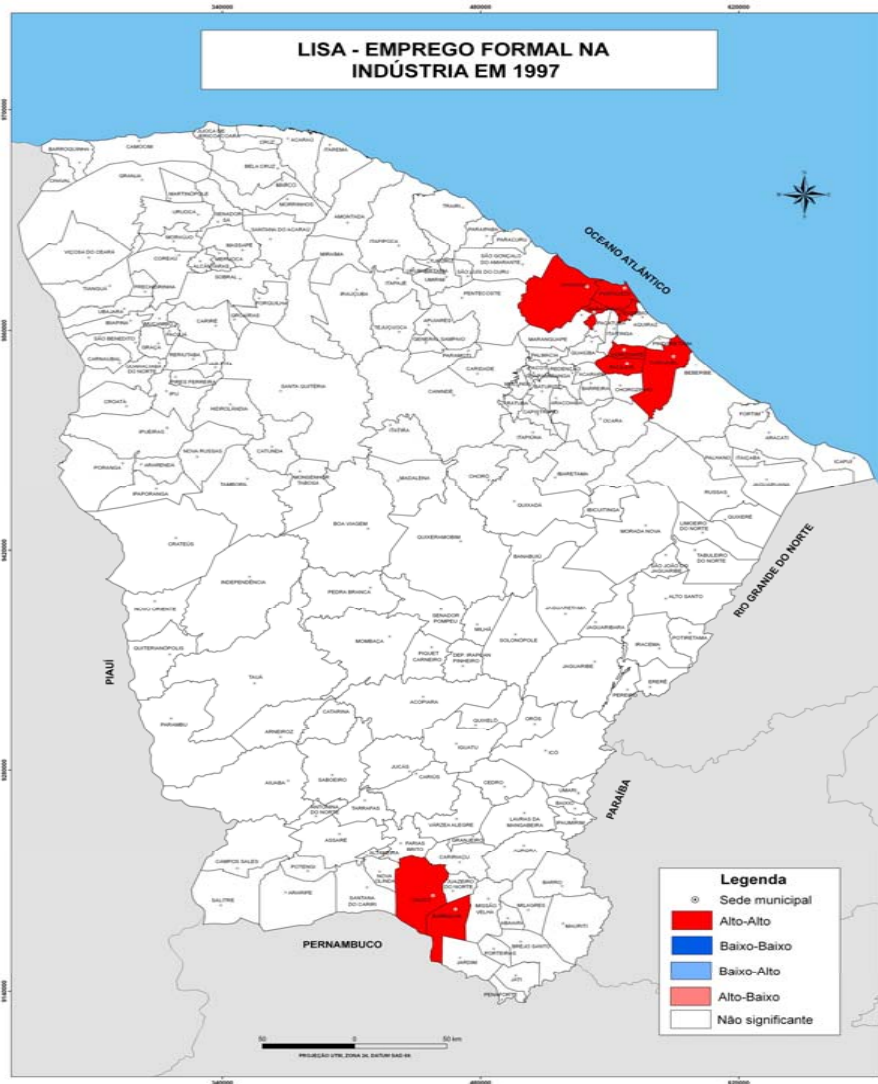


Figura 01 – LISA – Emprego Industrial 1997 e 2007
 Fonte: Elaboração própria com base nos softwares R e Arcgis 9.

Em tais áreas, especialmente na RMF, a proximidade geográfica torna-se uma vantagem para o desenvolvimento da produção e confere a estas um maior potencial de atração. Com relação as outras regiões no estado, a densidade industrial existente parece ser insuficiente para o fazer surgir os efeitos transbordamentos e encadeamentos desejados. De fato, regiões de destaque na indústria cearense não são observadas nos mapas, como Sobral por exemplo, devido a fragilidade do entorno que não fornece à região a significância estatística esperada, e isso reforça o caráter limitado e restrito daqueles efeitos.

Fazendo um paralelo entre a análise descritiva realizada anteriormente e os resultados do índice de autocorrelação local se extrai algumas observações importantes, relacionadas ao exposto logo acima. As áreas significantes do ponto de vista estatístico, áreas estas em que se constata a presença de dependência espacial no emprego, ou em outras palavras, a existência dos efeitos transbordamentos são aquelas que concentram a maior quantidade de empregados no setor, algo já esperado. Entretanto, nem todos os municípios importantes para o setor são percebidos na análise da autocorrelação espacial, e os motivos para tanto já são conhecidos: densidade industrial insuficiente e/ou fragilidade da atividade nas regiões vizinhas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta etapa final faz-se uma releitura síntese dos principais resultados alcançados. Ao analisar a presença dos efeitos espaciais no estoque de empregos formais no setor industrial, a pesquisa incluiu novos elementos importantes à discussão sobre o desenvolvimento regional cearense, especialmente no tocante ao efeito transbordamento e à formação daquele estoque no setor em tela. Os resultados obtidos com relação aos transbordamentos espaciais oferecem outra leitura do processo vivido pelo estado e auxiliam na correta avaliação dos resultados alcançados pelas estratégias seguidas.

Considerando a indústria, os resultados do índice global apontaram para autocorrelação espacial positiva e crescente nos dez anos observados, mas ainda em um grau reduzido. Os valores positivos para o índice indicaram a existência de aglomerações de municípios semelhantes, evidenciando a presença de possíveis transbordamentos espaciais entre cidades vizinhas. Entretanto, o grau reduzido da autocorrelação mostrou um efeito transbordamento ainda fraco e limitado, e para economia cearense as vantagens de vizinhança se mostraram pequenas, exercendo uma influência reduzida na formação do estoque de emprego formal da atividade manufatureira no estado.

Na realidade cearense, os atributos municipais, ou pelo menos da maioria deles, não se mostraram atrativos o suficiente para instalação de firmas industriais em seus territórios. De fato, quando se observa os indicadores locais apenas duas regiões no estado, uma composta por municípios integrantes ou próximos à RMF e a outra no sul do estado, apresentaram dependência espacial no estoque de emprego, em outras palavras, apresentaram os desejados transbordamentos espaciais. Nestas regiões fica evidente a existência de efeitos transbordamento e/ou encadeamento na atividade industrial ali presente que as fazem núcleos consistentes da atividade industrial no estado.

Em ambos os anos, tais regiões apresentaram as melhores condições para o desenvolvimento da indústria. Em tais áreas, especialmente na RMF, a proximidade geográfica torna-se uma vantagem para o desenvolvimento da produção e confere a estas um maior potencial de atração. Com relação as outras regiões no estado, a densidade industrial existente pareceu ser insuficiente para o fazer surgir os efeitos transbordamentos e encadeamentos desejados.

Nesta realidade de efeitos espacialmente restritos, o desenvolvimento da própria atividade fica limitado, as contribuições para aumento do emprego são reduzidas, assim como reduzidos são os efeitos positivos sobre o desenvolvimento das regiões do estado. Por outro lado, o aumento na intensidade desta autocorrelação sugere uma maior interação entre os municípios, mas tal movimento ainda é insuficiente para alterar este quadro.

No contexto do estudo aqui desenvolvido, as características locais (dos municípios e regiões cearenses) podem ser capazes de favorecer o surgimento das condições necessárias para que os tão citados transbordamentos ocorram de modo mais intenso. Deste modo, torna-se necessária uma política abrangente de “requalificação territorial”. Tal política deveria focar a construção de infraestrutura econômica e infraestrutura urbana, o desenvolvimento do capital humano e o ‘adensamento regional’ por meio do fortalecimento de municípios pólos e centros regionais. Em paralelo, seria válido analisar a viabilidade de redesenhar o mecanismo de concessão dos incentivos fiscais no sentido de favorecer tais centros regionais e o adensamento de determinadas cadeias produtivas a serem definidas. Em conjunto, tais ações ajudariam a reverter o quadro aqui delineado.

Cabe ressaltar ainda que, apesar de importante e, até certo ponto, necessária, a concessão de incentivos fiscais somente, se mostra uma estratégia insuficiente e insustentável no longo prazo. Isoladamente, tal instrumental pode apenas criar um amontoado de empresas sem ligações entre si e com o local, podendo desaparecer com o tempo principalmente se inexisterem condições propícias à geração de aglomerações e rendimentos crescentes. Ao se observar os transbordamentos espaciais da atividade, como realizado aqui, se percebe a necessidade de uma correção de rumo para estimular os transbordamentos inter e intrasetoriais e evitar que tal prognóstico se confirme.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, P. H. M. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. Fortaleza: IPECE, 2009. 88p.

AMARAL FILHO, J. do. Desenvolvimento Endógeno num Ambiente Federalista. **Planejamento e Políticas Públicas**. Brasília: IPEA, v. 14, n. 2, p. 35-74, 1996.

_____. Incentivos Fiscais e Políticas Estaduais de Atração de Investimentos. Fortaleza: IPECE, 2003. 50p. (texto para discussão n. 08). 33p.

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: methods e models**. Boston: Kluwer Academic, 1988. 248p.

_____. Local Indicator of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 3, p. 93-115, 1995.

_____. The Moran Scatterplot as an ESDA tool to Assess Local Instability in Spatial Association. In: FISHER, M.; SCHOLTEN, H. J.; UNWIN, D. W. (Eds.). **Spatial Analytical perspectives in GIS**. Taylor and Francis: London, p. 111-125, 1996.

BOHÓRQUEZ, I. A.; CEBALLOS, E. V. Algunos Conceptos de la Econometría Espacial y el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales. **Ecos de Economía**, n. 27, Medellín: octubre de 2008, p. 9-34.

FERRARIO, M. N.; SANTOS, A. A. L.; PARRÉ, J. L.; LOPES, R. L. Uma Análise Espacial do Crescimento Econômico do Estado do Paraná para os anos de 2000 e 2004. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 3, p. 154-177, 2009.

GEARY, R. The Contiguity Ratio an Statistical Mapping. **The Incorporates Statistician**. v. 5, p. 115-145, 1954.

HIRSCHMAN, A. O. **Stratégie du Développement Économique**. Paris: Les Ed. Ouviaères, 1974.

_____. Confissões de um Dissidente: a estratégia do desenvolvimento reconsiderada. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 13, n. 1, abr. 1983.

KREMPI, A. P. **Explorando Recursos de Estatística Espacial para Análise da Acessibilidade da Cidade de Bauru**. (Dissertação de Mestrado). USP. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, 2004. 94p.

[LEMONS, M. B.](#) *et al.* A Organização Territorial da Indústria no Brasil. In: NEGRI, J. A.; SERGIO, M. (Orgs.). **Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenhos das Firms Industriais Brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005, p. 325-363.

MORAN, P. The Interpretation of Statistical Maps. **Journal of the Royal Statistical Society** 10B, p. 243-251, 1948.

MORO, S. *et al.* A dimensão espacial do potencial exportador das firmas industriais. In: NEGRI, J. A.; NEGRI, F.; COELHO, D. (Orgs.). **Empresas brasileiras e o comércio internacional**. Brasília: IPEA, 2006, p. 83-102.

PAIVA, W. L.; CAVALCANTE, A. L.; ALBUQUERQUE, D. P. L. Localização Industrial: evidências para economia cearense. Fortaleza: **IPECE**, 2007. 50p. (texto para discussão n. 44).

_____. Padrão Locacional da Indústria Cearense: algumas evidências. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 40, n. 03, jul-set 2009, p. 605-618. Fortaleza: Banco do Nordeste.

PEIXOTO, B. *et al.* Criminalidade na Região Metropolitana de Belo Horizonte - Uma Análise Espacial. In: XXV Encontro Brasileiro de Econometria, 2003, Porto Seguro, 2003.

PEROBELLI, F. S.; HADDAD, E. A. Padrões de Comércio Interestadual no Brasil, 1985 e 1997. **Revista de Economia Contemporânea**. Rio de Janeiro: jan.-abr. 2006, p.61-88.

PEROBELLI, F. S. *et al.* Produtividade do Setor Agrícola Brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. **Nova Economia**. Belo Horizonte: jan.-abr. 2007, p. 65-91.

PÓVOA, L. M. C. **Dois Ensaios Econômicos Sobre a Distribuição Espacial do Médicos**. (Dissertação de Mestrado). UFMG. Belo Horizonte. CEDEPLAR/FACE, 2004. 95P.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

STUDENT. The Elimination of Spurious Correlation Due to Position in Time or Space. **Biometrika** v. 10, p. 179-180, 1914.

THIRLWALL, A. P. **A Natureza do Crescimento Econômico: um referencial alternativo para compreender o desempenho das nações**. Tradução: Vera Ribeiro; Rev. Técnica: Marcelo Paincastelli de Siqueira. Brasília: IPEA, 2005. 112p.