

**TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 364**

**DESIGUALDADE ECONÔMICA REGIONAL E *SPILLOVERS* ESPACIAIS:  
EVIDÊNCIAS PARA O NORDESTE DO BRASIL**

**Luzia Maria Cavalcante de Melo  
Rodrigo Simões**

**Setembro de 2009**

Ficha catalográfica

333.739813	Melo, Luzia Maria Cavalcante de.
M528d	Desigualdade econômica regional e spillovers
2009	espaciais: evidências para o nordeste do Brasil /
	Luzia Maria Cavalcante de Melo; Rodrigo Simões.
	- Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2009.
21p. (Texto para discussão ; 364)	
1. Economia regional. 2. Desenvolvimento regional. 3. Brasil, Nordeste – Condições econômicas – Modelos econométricos. 4. Brasil, Nordeste – Disparidades econômicas regionais. I. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. II. Título. III. Série.	
CDD	

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

**DESIGUALDADE ECONÔMICA REGIONAL E *SPILLOVERS* ESPACIAIS:  
EVIDÊNCIAS PARA O NORDESTE DO BRASIL**

**Luzia Maria Cavalcante de Melo  
Rodrigo Simões**

**CEDEPLAR/FACE/UFMG  
BELO HORIZONTE  
2009**

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	6
1. A DISTRIBUIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO ESPAÇO .....	7
Contribuições Teóricas .....	7
A desigualdade econômica regional no Nordeste.....	9
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS: FONTE DE DADOS, MATRIZ DE VIZINHANÇA E MODELO ESTIMADO .....	11
3. RESULTADOS E INFERÊNCIAS .....	14
Análise Exploratória .....	14
Spillovers de Crescimento: Evidências a partir do Modelo de Econometria Espacial .....	18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	19
REFERÊNCIAS .....	21

## **RESUMO**

O objetivo desse trabalho é identificar existência de dependência espacial entre as capitais das microrregiões do Nordeste do Brasil, bem como a existência de *spillovers* espaciais sobre o crescimento do PIB *per capita* entre estes municípios, no período 2000-2006. Para tal foi estimado um modelo econométrico espacial, utilizando uma matriz de pesos espaciais onde foram considerados como vizinhos as capitais de microrregiões entre as quais o tempo de deslocamento de uma para outra é de até duas horas, o que gerou uma amostra de 166 unidades geográficas de análise. Os resultados obtidos mostram que, no período analisado, o desempenho econômico das capitais das microrregiões nordestinas não foi afetado pelo desempenho dos seus vizinhos, ou seja, não existe presença de *spillovers* de localização entre os municípios presentes na amostra.

*Palavras-chave:* Nordeste. Crescimento. Localização. *Spillovers*.

## **ABSTRACT**

Objective of this study is to identify existence of spatial dependence between the capital microregions of the Northeast of Brazil, as well as the existence of spatial spillovers on the growth of GDP per capita between these cities, in 2000-2006. For this it was estimated an econometric model space, using a matrix of spatial weights which were considered as the capital of neighboring microregions including the travel time to the other is up to two hours, which had a sample of 166 geographical units of analysis. The results show that in the period analyzed, the economic performance of capital microregions of the Northeast was not affected by the performance of its neighbors, ie, there is the presence of spillovers between municipalities located in the sample.

*Keywords:* Northeast. Growth. Location. Spillovers.

*Classificação JEL:* R11, R12.

## INTRODUÇÃO

Ao olhar para o território brasileiro, uma das características mais marcantes que podem ser observadas é a distribuição desigual da atividade econômica no espaço. Mesmo com o forte crescimento e as mudanças na dinâmica econômica, ocorridas nas últimas décadas nas regiões economicamente menos favorecidas, como as regiões Norte e Nordeste, a desigualdade econômica entre as macrorregiões ainda é fortemente evidente.

Dados das Contas Regionais do IBGE para o ano de 2006 mostram que a região Sudeste foi a responsável por 56,8% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, enquanto que a região Nordeste foi responsável por 13,1% e a Região Norte por apenas 5,1% do PIB do país. Apenas o Estado de São Paulo foi responsável por 33,9% do PIB nacional, esse percentual é maior que o das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, que juntos correspondem a 26,9% do total do PIB.

A desigualdade espacial da atividade econômica pode ser observada não só entre as macrorregiões, mas também dentro das macrorregiões. Dentre as cinco macrorregiões brasileiras, a região Nordeste pode ser considerada o caso mais evidente de desigualdade econômica espacial. Nessa região, 60% da população vive na faixa litorânea, onde é produzido 80% do PIB. Todo o resto da região é ocupado por 40% da população e produz apenas 20% do PIB regional (Oliveira, 2008).

Até a década de 1960, enquanto as regiões Sudeste e Sul já haviam iniciado seu processo de industrialização, a economia nordestina ainda era predominantemente agro-exportadora. A partir de então, investimentos e programas do setor público, além de investimentos também do setor privado, provocaram mudanças na dinâmica econômica da região; que passou de uma região predominantemente agro-exportadora para uma região que já apresenta forte participação dos setores industrial e de serviços na composição do produto (Araújo, 2002).

Além de mudanças na configuração da atividade econômica, a região tem também apresentado, a partir da década de 1960, permanentes taxas de crescimento, sendo essas taxas, em alguns períodos, até maiores que a média nacional de crescimento. Contudo, as mudanças estruturais e o crescimento econômico não foram suficientes para diminuir a desigualdade econômica intra-regional.

O conhecimento dos fatores que afetam o nível e o crescimento do produto de uma região é de suma importância para o seu desenvolvimento econômico. A despeito dos muitos determinantes do produto encontrados na literatura, as desigualdades na distribuição da atividade produtiva no espaço têm chamado atenção para o componente espacial na determinação do produto das localidades. A localização das economias, bem como o desempenho econômico de seus vizinhos, tem sido um fator cada vez mais relevante na tentativa de se explicar o desempenho econômico de uma região.

Estudiosos da economia regional como Myrdal (1957), Hirschman (1958), Lösch (1954), Christaller (1966) e Perroux (1967) já chamavam atenção para a distribuição e concentração da atividade econômica no espaço, bem como para os determinantes e efeitos da

localização dessas atividades. Mais recentemente, os trabalhos de Krugman (1991) e Fujita *et al* (2002) retomam a discussão sobre a distribuição da atividade produtiva no espaço. Com uma abordagem matematicamente rigorosa, esse novo arcabouço teórico, denominado Nova Geografia Econômica, formaliza a existência de forças centrífugas e centrípetas que determinam a concentração e dispersão da atividade econômica no espaço, bem como a extensão espacial dessas forças. Por extensão espacial dos determinantes da performance econômica de um determinado local entende-se os efeitos de transbordamento de uma economia para outra, ou seja, os *spillovers* de localização. A existência de *spillovers* indica que o desempenho de uma economia pode ser condicionada, ao menos em partes, pela performance econômica das localidades vizinhas.

Observando o desempenho e a distribuição da atividade econômica na região Nordeste, percebe-se que, apesar das altas taxas de crescimento, nas últimas décadas e em especial nos últimos anos, a distribuição da atividade econômica nesse espaço permanece fortemente concentrada. Isso pode ser uma indicação de que *spillovers* espaciais não atuam nesse espaço, ou atuam de forma a concentrar ainda mais a atividade produtiva. Assim, esse trabalho se propõe a investigar a existência de dependência espacial entre os municípios da região Nordeste, bem como a existência de *spillovers* espaciais sobre o crescimento do PIB *per capita* na região.

Este trabalho está dividido em quatro seções, além desta introdução. A próxima seção apresenta uma breve revisão das teorias da localização e uma análise do crescimento e da distribuição econômica da região em estudo, o Nordeste. A seção seguinte apresenta os aspectos metodológicos utilizados. A terceira seção apresenta e discute os resultados. Na última seção são feitas as considerações finais.

## 1. A DISTRIBUIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO ESPAÇO

### Contribuições Teóricas

A desigualdade da distribuição da atividade econômica no espaço geográfico tem sido abordada desde a década de 1950 com as chamadas teorias da localização e do desenvolvimento desigual. Mais recentemente, o papel do espaço geográfico e sua influência no desempenho econômico das localidades têm ganhado destaque na teoria econômica através da chamada Nova Geografia Econômica (NGE), que formaliza o papel dos retornos crescentes de escala para o crescimento econômico e a distribuição da atividade econômica no espaço.

Segundo as teorias da localização, a dispersão geográfica de produtores indica a inexistência de interligações comerciais entre os mesmos. Uma aglomeração de atividades produtivas surge em determinado lugar, em detrimento de outros, quando as economias de aglomeração; geradas devido à proximidade entre firmas e setores industriais, e os custos de transporte; que são inversamente proporcionais à distância percorrida até chegar ao consumidor, permitem que, estando naquele local, o produtor atinja a demanda de outras localidades a um menor preço (Lösch, 1954).

As áreas de aglomeração produtiva constituem o que Christaller (1966) denominou Lugar Central. A existência de lugares centrais e áreas de escala de produção inferior geram uma hierarquia urbana de modo que, lugares centrais de ordem superior serão centros de produção e consumo para lugares centrais de ordem inferior. Assim uma região é constituída por uma rede urbana hierarquizada, que surge com o aumento dos fluxos de trocas entre vizinhos. Essa hierarquia de aglomerados econômicos indica uma desigualdade na distribuição da atividade econômica no espaço.

Segundo as teorias da Nova Geografia Econômica a distribuição das atividades econômicas no espaço depende do resultado de forças contrárias. Existem forças centrípetas, que levam a aglomeração das atividades em um determinado espaço; e as forças centrífugas, que levam a dispersão das atividades entre os espaços. Assim, diferenças entre o crescimento de cidades implicam que forças centrípetas se sobrepõem às forças centrífugas. Estas forças responsáveis pela aglomeração das atividades podem ser observadas na produção, distribuição e comercialização dos bens e serviços, ou seja, podem ser observadas através de conexões para trás (*backward linkages*), que são as transações de uma empresa com seus fornecedores de insumos, e conexões para frente (*forward linkages*), que são as transações de uma empresa com seus consumidores (Fujita *et al.*, 2002).

Apesar dessa abordagem ser recente, a existência de desigualdades econômicas espaciais como produto da atuação de forças contrárias já havia sido tratada anteriormente pelos teóricos do desenvolvimento desigual (Myrdal (1960) e Hirschman (1961)). Segundo eles, o surgimento e a reprodução da desigualdade econômica regional são produtos da atuação de forças contrárias, de atração e repulsão, sobre o capital. Quando essas forças atuam de forma desequilibrada, como é o caso de quando as forças de atração se sobrepõem às forças de repulsão, isso favorece uma região em detrimento da outra. A região favorecida concentra os fatores de produção e a atividade produtiva e, portanto, torna-se o um centro econômico, enquanto que as regiões menos favorecidas formam uma região periférica em torno da região central. Nesse jogo desequilibrado de forças de atração e repulsão se cria o que os autores chamam de dinâmica **centro-periferia** de distribuição da atividade produtiva no espaço; dinâmica esta que é reproduzida por meio de um **processo circular cumulativo**.

A dinâmica centro-periferia é reproduzida devido aos retornos crescentes de escala gerados pela produção aglomerada no território. A aglomeração reforça a demanda por fatores, aumenta a produção e, portanto, aumenta também a demanda por bens intermediários e finais. Ainda que a dinâmica do centro seja expandida para as localidades periféricas, seu alcance se limita às localidades vizinhas, mantendo-se assim a separação entre o centro e a periferia, numa dinâmica que essa teoria chama de **dispersão concentrada**.

Myrdal (1960) argumenta de forma mais específica que a relação centro-periferia é dada pela dinâmica de expansão do capital no espaço. Para o autor, uma vez que ocorre a acumulação do capital, este amplia sua área de ocupação por meio de efeitos de transbordamento (*spillovers* espaciais) para as áreas vizinhas. Assim, regiões que eram periféricas são incorporadas por regiões centrais, e outras regiões, que estavam fora da economia de mercado, são inseridas no processo de acumulação do capital, tornando-se assim novas áreas periféricas. Com isso o

capital expande suas fronteiras de acumulação, criando novas áreas de atividade econômica, reproduzindo a dinâmica centro-periferia e tornando constante o processo de mudança territorial.

Contudo, devem existir alguns condicionantes periféricos para que haja investimentos nessas regiões e, portanto, para que os efeitos de transbordamento das regiões centrais atuem nessas áreas e estas sejam incorporadas às áreas centrais. Como as regiões periféricas são áreas subdesenvolvidas, tecnologicamente limitadas, e há mais incerteza nos mercados, torna-se necessário que o investimento nessas áreas seja induzido. O conceito de investimento induzido foi criado por Hirschman (1961) como uma forma alternativa ao conceito de investimento autônomo de Keynes, levando em consideração os determinantes da decisão de investir em regiões periféricas. Para Hirschman, existem dois mecanismos de investimento induzido, sendo os dois complementares. Um mecanismo se dar através da indução de setores-chave que complementassem a matriz produtiva do local. Um outro seria o investimento do setor público em infra-estrutura física como uma forma de atrair à atividade do setor produtivo privado.

Assim, segundo os teóricos do desenvolvimento desigual, esses investimentos criam condições para a atuação dos efeitos de transbordamento e geração das externalidades positivas no território. Investimentos nas áreas periféricas subdesenvolvidas são fundamentais para induzir investimentos privados, estimular a expansão da fronteira de atuação do capital e promover o desenvolvimento regional.

Poucas são as evidências de *spillovers* espaciais de crescimento para o Brasil. Segundo Silveira Neto (2001), os estudos que consideram efeitos espaciais na dinâmica de crescimento de Estados e municípios no Brasil são raros. Em seu trabalho, são mostradas evidências empíricas de presença significativa de *spillovers* espaciais de crescimento entre os Estados Brasileiros para o período de 1985-1997.

Buscando contribuir para a investigação sobre a existência de *spillovers* espaciais, as próximas seções deste trabalho se dedicam a buscar evidências empíricas deste fenômeno em um dos recortes regionais que mais apresentam desigualdade na distribuição das atividades econômicas, bem como nas taxas de crescimento, o Nordeste.

## A desigualdade econômica regional no Nordeste

A questão da desigualdade econômica regional no Brasil tem sido uma marca permanente. Um fator determinante para essa desigualdade foi o processo de industrialização; que se deu de forma desigual no espaço, mais especificamente, de forma desigual entre as macrorregiões. Por diversas razões históricas, o processo de industrialização no país se concentrou na região Sudeste, em detrimento das regiões Norte e Nordeste. Além da desigualdade econômica entre as macrorregiões, é fato também a desigualdade intra-regional. A região Nordeste é um caso evidente deste fato.

Até a década de 1960, enquanto o setor industrial já impulsionava o crescimento econômico na região Sudeste, na região Nordeste ainda prevalecia o setor primário-exportador, que já dava sinais de incapacidade para impulsionar o crescimento e desenvolvimento da região. A partir de então, investimentos públicos [criação da SUDENE (1959), os incentivos fiscais do FINOR – Fundo de Investimento no Nordeste, os investimentos da PETROBRÁS (na Bahia) e da Vale do Rio Doce (no Maranhão), e a disponibilidade de créditos públicos através do Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES e Banco do Nordeste do Brasil – BNB] e os recursos próprios de importantes empresas locais, nacionais e multinacionais deram início ao processo de reversão do fraco dinamismo da economia nordestina (Araújo, 2002).

Atividades urbanas e industriais começaram a ganhar espaço na economia da região e passaram a comandar o crescimento econômico. De tradicional região produtora de bens de consumo não-duráveis (têxtil e alimentar, principalmente), o Nordeste vai-se transformando, nos anos pós-60, numa região industrial mais especializada em bens intermediários. Ao longo das últimas décadas a atividade econômica na região acompanhou as oscilações cíclicas vivenciadas pelo país. Na década de 1970, durante o período do “milagre econômico”, o PIB da região apresentou altas taxas de crescimento, acompanhando a tendência nacional, contudo a uma taxa menor que a média nacional. No entanto, quando a economia nacional desacelerou seu ritmo de crescimento após o primeiro choque do petróleo, a economia nordestina continuava a crescer a taxas semelhantes a do período anterior. Na década de 1980, quando o desempenho econômico nacional declinou ainda mais, o Nordeste começou a apresentar taxas de crescimento menores, porém maiores que a média nacional. As taxas de crescimento da região diminuíram ainda mais durante a década de 1990, acompanhando o mesmo patamar do desempenho da média nacional (Araújo, 2002).

Entre fases de expansão e contração econômica, no período que vai da década de 1960 até a atual, a economia na região nordeste cresceu, em média, mais que a média nacional e atingiu uma nova configuração. Atualmente a economia da região Nordeste é impulsionada pelo setor privado e pelas atividades do setor de turismo. Contudo, a participação dos investimentos do setor público continua sendo fundamental para o desenvolvimento dessa região. Exemplo disso é dado pela forte entrada de recursos federais, nos últimos anos, sob a forma de transferências diretas de renda e programas de incentivo à produção como pronaf e microcrédito (Oliveira, 2008).

No entanto, mesmo apresentando altas taxas de crescimento e aumento da diversidade do setor produtivo, a região Nordeste continua num patamar economicamente inferior em relação às regiões Sudeste e Sul do país. O aumento do dinamismo nas últimas décadas também não foi suficiente para mudar o quadro de desigualdade intra-regional.

Como coloca Araújo (2006), “ao mesmo tempo em que diversos subespaços do Nordeste desenvolvem atividades modernas, em outras áreas a resistência à mudança permanece sendo a marca principal do ambiente sócio-econômico: as zonas cacauieiras, canavieiras e o sertão semi-árido são as principais e históricas áreas desse tipo. Quando ocorre, a modernização é restrita, seletiva, o que ajuda a manter um padrão predominantemente tradicional”. Assim, o Nordeste se mantém uma região com forte disparidade na distribuição da atividade produtiva.

Pela desigualdade que se pode observar até os dias atuais, apesar do aumento do dinamismo econômico e das altas taxas de crescimento, o capital parece não conseguir expandir sua área de atuação nessa região. Os efeitos de transbordamento gerados pelo crescimento ou não estão sendo transmitidos para as localidades vizinhas, e assim não há uma inserção da regiões periféricas nas regiões centrais; ou então estão polarizando ainda mais as regiões centrais e reproduzindo o mesmo perfil centro-periferia desde sempre existente. As próximas seções desse trabalho investigam a existência de dependência espacial entre os municípios da região Nordeste, bem como a existência de *spillovers* espaciais sobre o crescimento do PIB *per capita* na região.

## 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS: FONTE DE DADOS, MATRIZ DE VIZINHANÇA E MODELO ESTIMADO

A principal fonte de dados para esse trabalho foi a base **PIB dos municípios** do IBGE para os anos de 2000 e 2006, de onde foram obtidos o PIB *per capita* das 166 capitais de microrregiões nordestinas que compõem a amostra utilizada para esta análise. Para que se possam observar os efeitos de transbordamento entre as localidades foi estabelecido um critério de proximidade para determinação dos vizinhos. Nos trabalhos empíricos que envolvem a questão da influência espacial esse critério de proximidade é determinado a partir de uma matriz  $W$  de pesos espaciais. Aqui, será adotada uma matriz que usa como critério de vizinhança a distância, entre os municípios, por tempo de viagem.

É comum a construção de matriz de pesos em trabalhos de econometria espacial usando distâncias geodésicas ou euclidianas. Contudo, no Brasil, e especialmente na região Nordeste, a malha rodoviária se distribui de forma desigual, sendo que vários trechos são constituídos por estradas em condições precárias. A heterogeneidade das condições viárias de acesso entre as localidades muda a relação de vizinhança entre as mesmas. Por exemplo, considerando que a distância entre o município A e o município B seja de 100 km, e que a distância entre o município B e o município C seja também de 100 km, pode-se dizer que as distâncias euclidianas de A para B e de B para C são iguais. Porém, se de A para B a rodovia de acesso tiver boas condições e de B para C a rodovia de acesso tiver condições precárias, as condições de acessibilidade e, consequentemente, de relações econômicas podem ser diferentes. Sendo assim, optou-se nesse trabalho por construir uma matriz de vizinhança usando o tempo de deslocamento entre os municípios.

Foi estabelecida, como critério de vizinhança, a distância de no máximo duas horas de viagem entre os municípios, ou seja, são considerados como vizinhos aqueles municípios em que o tempo de deslocamento de um para o outro é de até duas horas. A base de dados das distâncias por tempo de deslocamento utilizadas neste trabalho foi obtida do **Estudo da Dimensão Territorial para o Planejamento (volume III – Regiões de Referencia)**. Esta base foi elaborada pela empresa MAPALINK, onde são calculados o tempo de deslocamento entre as capitais das microrregiões a partir das distâncias entre estas, as condições das rodovias que as conectam e a velocidade média permitida em cada tipo de estrada. A tabela abaixo mostra os tipos de vias, e suas respectivas velocidades, consideradas para o cálculo do tempo de deslocamento entre as capitais das microrregiões.

**TABELA 01**  
**Tipos de Vias e Velocidades para o Cálculo do Tempo de Viagem entre as Capitais das Microrregiões**

Tipo	Velocidade
Pista Duplicada	100 km/h
Pista em Duplicação	90 Km/h
Pista Simples	80 Km/h
Pista Simples em Pavimentação e/ou em Obras	70 Km/h
Pista com Leite Natural (Terra)	40 Km/h
Pista em Mau Estado de Conservação	60 Km/h
Balsa (Hidrovia)	15 Km/h

Fonte: Estudo da Dimensão Territorial para o Planejamento Volume III – Regiões de Referência

Usando esse critério de distância, a matriz de pesos  $W$  é especificada seguindo Fingleton (2006). Contudo, aqui a distância máxima de 1000 milhas utilizada pelo autor será substituída pelo tempo de viagem, de um município a outro, de até 120 minutos; o que para efeitos desse estudo é tomado como a distância máxima apropriada para se considerar um município como vizinho de outro. Assim, tem-se uma matriz de pesos com a seguinte especificação:

$$W_{ij} = \begin{cases} \left(1 - \frac{d_{ij}}{120}\right)^2 & \text{se } d_{ij} \leq 120 \\ 0 & \text{se } d_{ij} > 120 \text{ ou } i = j \end{cases} \quad (1)$$

Onde,  $i$  e  $j$  representam os municípios que são capitais das microrregiões nordestinas<sup>1</sup>.

Pelo critério de vizinhança estabelecido, dentre as capitais das microrregiões nordestinas, 21 não possuem vizinhos<sup>2</sup>, as quais foram excluídos da amostra. Ficando com uma amostra de 166 municípios, temos uma matriz de pesos  $W$  constituída por 27.556 elementos.

A existência de dependência espacial é identificada por instrumentos como o Moran *scatterplot* e o cálculo do coeficiente de correlação espacial, Moran's I. O Moran *scatterplot* é uma ferramenta de visualização da autocorrelação espacial entre o valor de uma variável em um local e os valores dos seus vizinhos (*lags* espaciais). É uma regressão de  $Wy$  em  $y$ , onde  $y$  é a variável em questão e  $Wy$  é conjunto de elementos de defasagem espacial para a variável  $y$  de acordo com o critério de vizinhança estabelecido para constituição da matriz de pesos  $W$ .

Quando  $y_i$  (valor da variável  $y$  para o local  $i$ ) e  $Wy$  são similares, o Moran *scatterplot* mostra uma autocorrelação positiva, que indica um padrão de distribuição espacial alto-alto ou

<sup>1</sup> Este trabalho considera apenas os municípios que são capitais das microrregiões devido às informações sobre o tempo de viagem só estarem disponíveis para estes municípios.

<sup>2</sup> Os municípios retirados da amostra foram: Barreirinhas, Carolina, Chapadinha, Imperatriz, Santa Luzia e Turiaçu; todos pertencentes ao Estado do maranhão; Bom Jesus, Corrente e Uruçuí; pertencentes ao Estado do Piauí; Araripe (Pernambuco); Barreiras, Ilhéus, Irecê, Itaberaba, Jacobina, Jequié, Macaúbas, Santa Rita de Cássia, Seabra, Teixeira de Freitas e Xique-Xique; todos no Estado da Bahia. Estes municípios foram retirados da amostra por não possuírem vizinhos de acordo com o critério de proximidade adotado nesse trabalho. As razões pelas quais esses municípios não possuem vizinhos por esse critério; sejam elas más condições das rodovias, ou puramente distância rodoviária; não são investigados nesse trabalho.

baixo-baixo, ou seja, valores altos cercados por valores altos e vice versa. Quando  $y_i$  e  $Wy$  são dissimilares, o Moran *scatterplot* mostra uma autocorrelação negativa, que indica a existência de um padrão de distribuição espacial da variável alto-baixo ou baixo-alto, ou seja, locais com valor alto para a variável cercados por locais com valores baixos ou, locais com valor baixo cercado por locais com valores altos.

A estatística I de Moran é um teste para significância da autocorrelação espacial, ou seja, testar a significância do padrão mostrado no Moran *scatterplot*. Essa estatística é definida como:

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} \frac{\sum \sum w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum (y_j - \bar{y})^2} \quad (2)$$

Onde n é o número de unidades geográficas,  $w_{ij}$  são os elementos da matriz  $W$  e  $y$  a variável em questão, que no caso desse trabalho é a taxa de crescimento do PIB *per capita*, no período 2000-2006, dos 166 municípios nordestinos, capitais de microrregiões, que possuem vizinhos de acordo com o critério estabelecido aqui para a elaboração da matriz de pesos espaciais.

Para estimar a presença de *spillovers* espaciais na taxa de crescimento do PIB *per capita* desses municípios, esse trabalho segue o modelo adotado por Silveira Neto (2001), onde se busca explicar as taxas de crescimento das localidades a partir da relação com as taxas de crescimento dos vizinhos, de acordo com o critério de vizinhança assumido, e não através da estimação direta de modelos com tradicionais variáveis de determinação do crescimento. Segundo o autor, isso se justifica pelo interesse de se verificar os efeitos da relação espacial sobre o crescimento do produto e também, pelo fato das próprias variáveis explicativas do crescimento possuírem influências derivadas da localização ou serem os próprios veículos de interação espacial.

Considerando então a variável de interesse neste trabalho, a taxa de crescimento do PIB *per capita*, representada por  $y$ , o modelo que permite estimar a presença de *spillovers* de crescimento entre as unidades geográficas da amostra anteriormente especificada é:

$$y_i = \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} y_j + \varepsilon_i, i = 1, \dots, n; \text{ ou} \quad (3)$$

$$y = \rho Wy + E \quad (4)$$

Onde  $w_{ij}$  são os elementos da matriz  $W$ ,  $y_i$  a taxa de crescimento do PIB *per capita* do município  $i$ ,  $y_j$  a média da taxa de crescimento do PIB *per capita* dos vizinhos do município  $i$ , e  $E \sim N(0, Is^2)$ . Esse modelo explicita a dependência da taxa de crescimento dos municípios em relação às taxas de crescimento dos municípios vizinhos de acordo com o critério de vizinhança assumido. Apesar de não identificar os canais pelos quais estão se manifestando os efeitos espaciais nas economias, esse modelo permite, em primeira instância, obter evidências sobre esses efeitos (Silveira Neto, 2001).

### **3. RESULTADOS E INFERÊNCIAS**

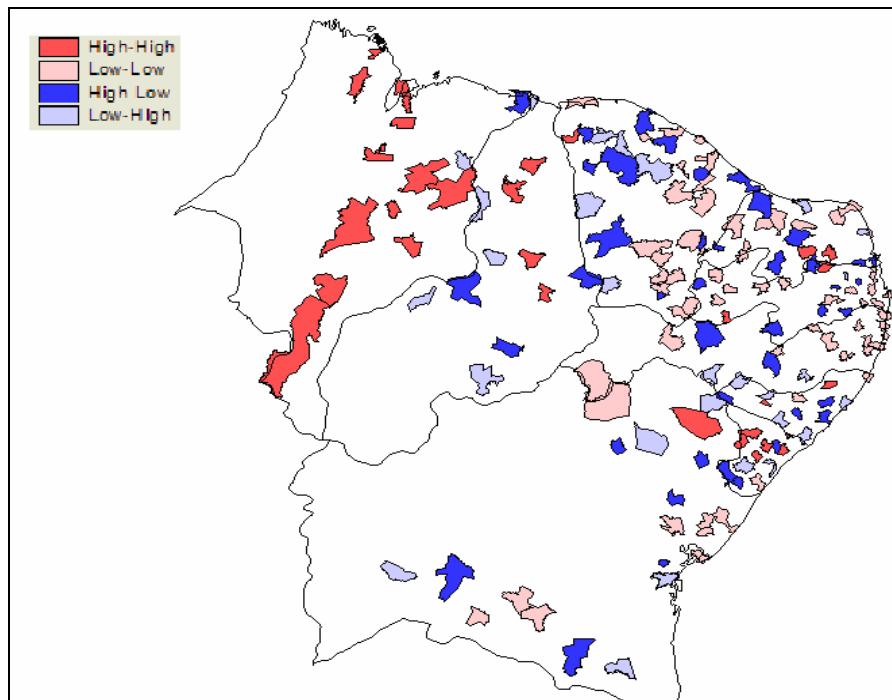
#### **Análise Exploratória**

Nesta subseção é apresentada uma análise exploratória dos dados, mais especificamente dos dados para a variável taxa de crescimento do PIB *per capita* para os municípios que constituem as capitais das microrregiões do Nordeste e possuem vizinhos de acordo com o critério adotado neste trabalho e especificado na seção anterior. Além disso, apresenta-se e discutem-se os resultados para a estatística I de Moran. As figuras de 01 a 04 apresentam o padrão de distribuição espacial bem como sua significância.

Como mostra a figura 01, não há uma clara segregação na distribuição espacial das taxa de crescimento do PIB *per capita* entre as unidades geográficas de análise. Com exceção do Estado do Maranhão, onde predomina o padrão em que municípios com altas taxas de crescimento do PIB *per capita* estão cercados por municípios que também possuem altos valores para essa variável (padrão alto-alto), o restante da região possui predominantemente um padrão de municípios de baixas taxas de crescimento rodeados por municípios que também possuem baixas de crescimento (baixo-baixo) ou municípios com alta taxa de crescimento com um entorno que apresenta baixo crescimento (alto-baixo), os chamados *outliers* espaciais.

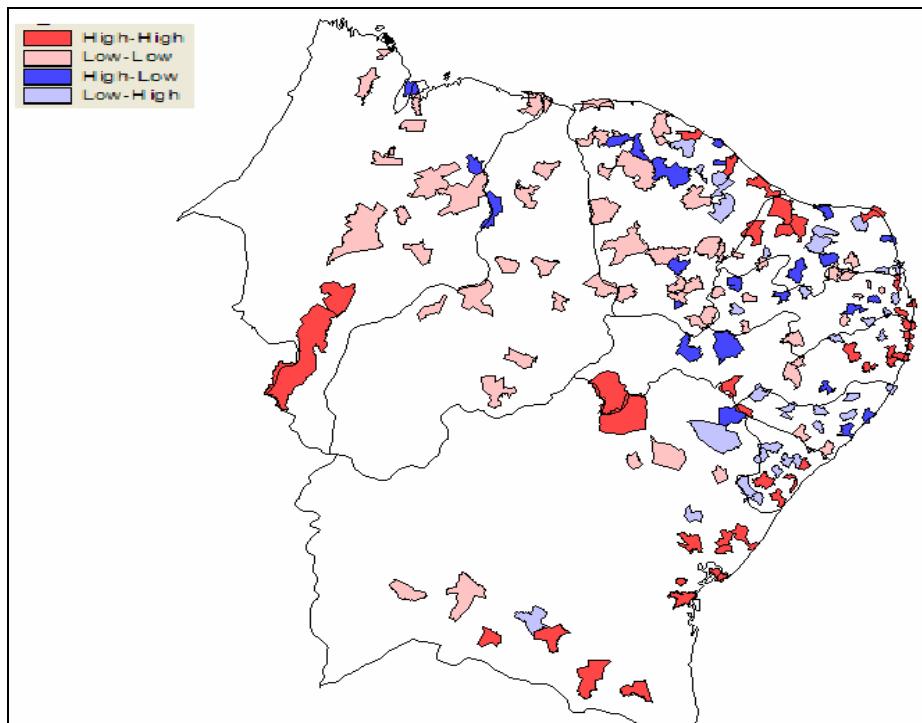
A figura abaixo mostra o padrão de distribuição espacial do PIB *per capita* para os municípios da amostra no ano de 2006. Como se pode observar, o padrão de distribuição espacial dessa variável é bem diferente do observado para as taxas de crescimento do PIB *per capita*.

**FIGURA 01**  
**Moran Scatterplot: Taxa de Crescimento das Capitais das Microrregiões Nordestinas  
2000-2006**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do PIB *per capita* do IBGE, para os anos de 2000 e 2006, com a utilização do programa ArcView.

**FIGURA 02**  
**Moran Scatterplot: Produto Interno Bruto das Capitais das Microrregiões Nordestinas  
no ano de 2006**

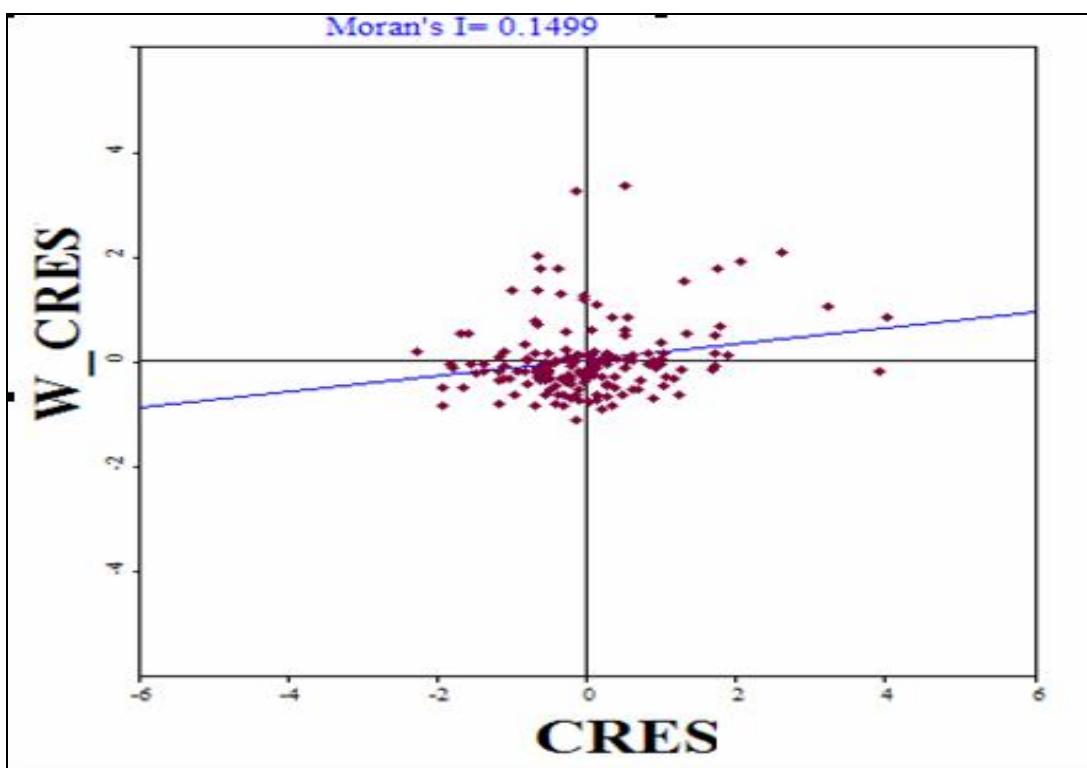


Fonte: Elaboração própria a partir de dados do PIB *per capita* do IBGE, para o ano de 2006, com a utilização do programa ArcView.

Comparando a figura 01 com a figura 02, pode-se observar que o padrão de distribuição espacial praticamente se reverte, especialmente para os Estados do Maranhão e Piauí, sertão do Estado do Ceará e toda faixa litorânea. Ou seja, no período entre os anos de 2000 e 2006, grande parte dos municípios de alta renda foram os que apresentaram as menores taxas de crescimento, enquanto que os municípios de baixa renda foram os que mais cresceram.

A figura 03 mostra a representação gráfica do Moran *Scatterplot*. A reta do gráfico equivale à estatística I de Moran para a variável taxa de crescimento do PIB *per capita* no período 2000-2006. Essa estatística mede a dependência espacial nessa variável, ponderada pela matriz de distância por tempo de deslocamento entre os municípios vizinhos.

**FIGURA 03**  
**Moran Scatterplot da Taxa de Crescimento do PIB *per capita* no período 2000-2006**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do PIB *per capita* do IBGE, para os anos de 2000 e 2006, com a utilização do programa ArcView.

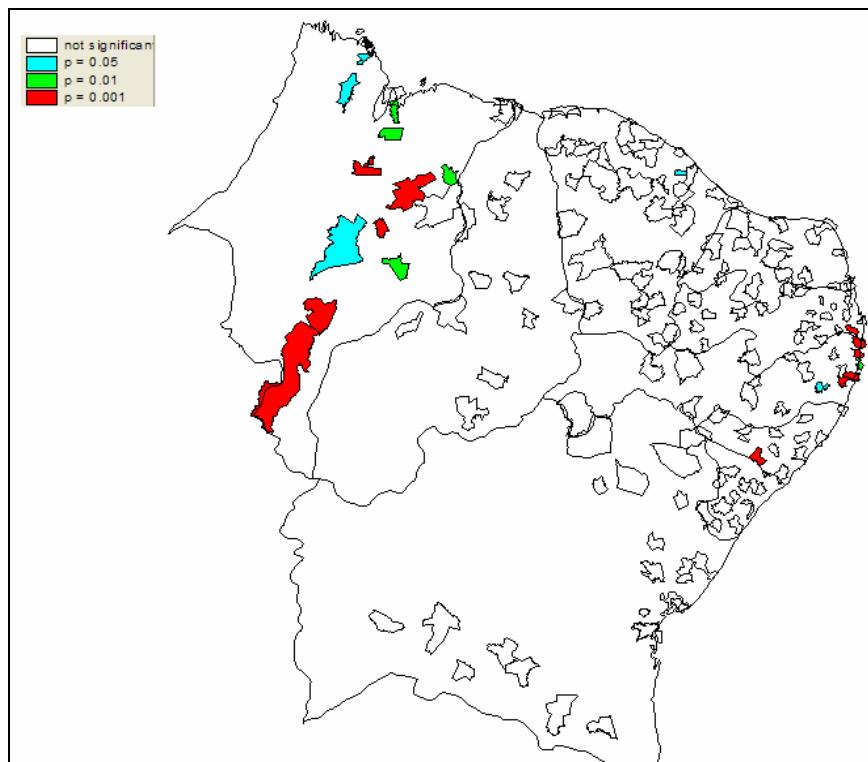
O Moran *Scatterplot* é dividido em quatro quadrantes correspondente aos quatro tipos de associação espacial local entre unidades geográficas e seus vizinhos. No quadrante I são exibidas as unidades geográficas que possuem alto valor para a variável em questão (acima da média) cercada por unidades geográficas que também possuem alto valor para a variável (padrão alto-alto). No quadrante II são exibidas as unidades geográficas que possuem baixos valores para a variável em questão e que estão cercadas por unidades geográficas que possuem altos valores para essa variável (baixo-alto). O quadrante III exibe o mesmo padrão de associação espacial positivo mostrado no quadrante I, porém para unidades geográficas com

baixos valores para a variável (baixo-baixo). O quadrante IV exibe as unidades geográficas que possuem altos valores para determinada variável e que estão cercadas por locais de baixos valores (alto-baixo).

As unidades geográficas localizadas nos quadrantes I e III possuem autocorrelação espacial positiva, ou seja, aglomeração espacial de locais que possuem variáveis com valores similares, já os quadrantes II e IV representam autocorrelação espacial negativa, ou seja, aglomerações espaciais de locais que possuem variáveis com valores diferentes. Como pode ser observado na figura 03, há predominância de municípios nos quadrantes III e IV, ou seja, há um padrão predominante de distribuição espacial baixo-baixo e alto-baixo.

O Moran *Scatterplot* é muito utilizado para calcular a autocorrelação espacial global entre os dados de uma variável, contudo ele não explicita a estrutura de correlação espacial em nível local, ou seja, ele não informa quais aglomerações são significativas nem quais são as observações que possuem maior influência sobre o indicador global. Para tal usa-se o mapa de significância da estatística I de Moran, também denominado *Local Indicator of Spatial Association – LISA*. A figura 04 apresenta o mapa de significância do I de Moran local para a taxa de crescimento do PIB *per capita*, no período de 2000-2006, nas 166 capitais de microrregiões nordestinas incluídas na amostra.

**FIGURA 04**  
**LISA: Taxa de Crescimento do PIB *per capita* das Capitais de Microrregiões Nordestinas  
2000-2006**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do PIB *per capita* do IBGE, para os anos de 2000 e 2006, com a utilização do programa ArcView.

O resultado mostrado no mapa aponta para significativa dependência espacial na taxa de crescimento do PIB *per capita* para apenas alguns poucos municípios nordestino. A subseção seguinte estima o modelo de regressão espacial que busca identificar a presença de *spillovers* espaciais nas taxas de crescimento entre esses municípios.

### **Spillovers de Crescimento: Evidências a partir do Modelo de Econometria Espacial**

O objetivo desta subseção é fornecer evidências da existência e medida de *spillovers* espaciais entre os municípios que compõe a amostra da análise. O modelo estimado segue os modelos (3) e (4) apresentados na seção 2. A tabela 01 mostra os resultados referentes às estimativas. O modelo 1 é referente à estimativa da presença de *spillovers* espaciais nas taxas de crescimento do PIB *per capita* no período 2000-2006 entre as capitais de microrregiões nordestinas, e o modelo 2 é referente à estimativa da presença de *spillovers* espaciais na variável PIB *per capita* no ano de 2006, para a mesma amostra.

**TABELA 02**

**Resultados das Regressões de Spillovers Brutos para o crescimento do PIB *per capita* no período 2000-2006 e para o PIB *per capita* em 2006 nas capitais de microrregiões nordestinas**

	<b>Modelo 01</b>	<b>Modelo 2</b>
<b>Constante</b>	-14.10825 (0,000)	10.08648 (0,000)
$\rho$	-0.04687341 (0,502)	-0.1035677 (0,153)
$\sigma$	3.92619	0.493866
$R^2$	0.201639	0.091953

Fonte: Elaboração Própria

*p-value* entre parêntese.  $\sigma$  é o desvio-padrão dos resíduos da regressão.

Os parâmetros estimados para os modelos 1 e 2 são insignificantes, isso quer dizer que, tanto as taxas de crescimento do PIB *per capita* no período 2000-2006 como o PIB *per capita* para o ano de 206 não são afetados pelo crescimento e pelo nível do produto, respectivamente, dos seus vizinhos. Ou seja, não há presença de *spillovers* espaciais nas taxas de crescimento e no nível do PIB *per capita* entre os municípios presentes na amostra.

Esses resultados mostram que, apesar desses municípios terem apresentado altas taxas de crescimento no período, o crescimento de um município não afeta o crescimento do seu vizinho, ou seja, essas localidades são economicamente desconectadas. Ou ainda, o processo de crescimento não tem feito com que o capital amplie sua área de ocupação por meio de efeitos de transbordamento.

Isso também é evidenciado pelas figuras 01 e 02. Comparando aqueles dois mapas, é possível notar que os municípios que apresentaram maiores taxas de crescimento são os municípios de menor PIB, contudo ao se observar a distribuição do PIB na região percebe-se que, apesar de terem apresentado altas taxas de crescimento, esses municípios ainda constituem as localidades de menor PIB; enquanto que os municípios que apresentaram taxas de

crescimento menores, permanecem com os níveis mais altos de produto. Ou seja, o crescimento observado nos últimos anos não foi suficiente para reduzir a disparidade na distribuição da atividade produtiva na região.

Essa ausência de relação espacial entre as localidades analisadas aponta para ausência dos chamados *backward linkages* e *forward linkages* ou, pode estar indicando que as forças de atração e repulsão econômicas permanecem inalteradas. O fato do crescimento dos municípios não afetar o crescimento dos seus vizinhos, ou seja, a ausência de efeitos de transbordamento sugere um aprofundamento sobre a questão dos determinantes do crescimento nessas localidades e sobre o porquê desses determinantes não agirem como canais de transmissão do crescimento entre os municípios vizinhos.

Uma hipótese que parece ser plausível para explicar a ausência de efeitos de espacialidade entre esses municípios pode ser o fato do crescimento estar relacionado a estímulos ao mercado interno, como transferências governamentais de renda, ou, o crescimento desses municípios pode estar relacionado com economias externas à região de vizinhança. A determinação da estrutura de relação espacial, ou seja, a definição da matriz de pesos  $W$  também pode mudar os efeitos de espacialidade entre estas localidades. Assim, as evidências de ausência de *spillovers* espaciais contidas neste trabalho não esgotam a discussão sobre este fenômeno na região de análise.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse trabalho investigou a existência de dependência espacial entre as capitais das microrregiões do Nordeste, bem como a existência de *spillovers* espaciais sobre o crescimento do PIB *per capita* no período de 2000-2006 entre estes municípios. Para obter os resultados foram utilizadas técnicas de econometria espacial e estabelecido um critério de vizinhança, onde foram considerados como vizinhos os municípios entre os quais o tempo de deslocamento de um para o outro é até duas horas. Com isso, a amostra de análise contou com 166 capitais de microrregiões nordestinas.

Estatísticas mostram que o Nordeste tem apresentado constantes taxas positivas de crescimento, sendo em alguns períodos até mesmo maior que a média nacional. Contudo, observa-se que a desigualdade na distribuição da atividade econômica não apresentou consideráveis mudanças. Ou seja, ainda que tenha ocorrido crescimento econômico, o capital parece não ter expandido sua área de ocupação e alterado a dinâmica centro-periferia existente na região.

Segundo teóricos do desenvolvimento desigual, o capital amplia sua área de ocupação por meio de efeitos de transbordamento (*spillovers* espaciais) para as áreas vizinhas. Com isso, regiões periféricas são incorporadas por regiões centrais, e outras regiões, que estavam fora da economia de mercado, são inseridas no processo de acumulação do capital, tornando-se assim novas áreas periféricas. O resultado encontrado através da estimativa de modelo de regressão de *spillovers* espaciais brutos mostra que, este fenômeno não ocorre entre os municípios presentes

que compõem a amostra da análise, dentro do critério de vizinhança adotado. Ou seja, não há *spillovers* de crescimento entre as localidades analisadas e, assim, o crescimento de um município não afeta o desempenho econômico dos seus vizinhos, e vice-versa.

Entretanto, estes resultados não esgotam as inferências sobre os fatores relacionados ao processo de crescimento econômico na região, inclusive sobre a existência de efeitos de transbordamento espaciais e os possíveis canais de transmissão pelos quais esses efeitos se manifestam. A inclusão, na amostra, da região como um todo e/ou a mudança no critério de vizinhança podem vir a revelar diferentes resultados, permitindo uma investigação mais aprofundada da dinâmica de crescimento e distribuição da atividade econômica naquele espaço.

## **REFERÊNCIAS**

- ARAUJO, T. B. **Nordeste, Nordestes: que Nordeste?** Recife: Fundaj, 2002. Disponível em:  
<http://www.fundaj.gov.br/observanordeste/obte013.doc>.
- CARVALHO, C. P. O. **Nordeste: sinais de um novo padrão de crescimento (2000/2008).** Salvador: Anpec 2008. Disponível em:  
<http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807211223330-.pdf>.
- CHRISTALLER, W. **Central places in Southem Germany.** Nova Jersey: Prentice-Hall, 1966.
- FINGLETON, B. A. **Competing models of global dynamics: evidence from panel models with spatially correlated error components.** Channel Islands: RSAI, 2006 Disponível em:  
<http://econpapers.repec.org/article/eeeecmode/>.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P; VENABLES, A. J. **Economia Espacial.** São Paulo: Futura, 2002.
- HIRSCHMAN, A. **The strategy of economic development.** New Haven: Yale University, 1958.
- LÖSCH, A. **The economics of location.** New Havem: Yale UP, 1954.
- MIRDAL, G. **Economic theory and under-developed regions.** London: Duckworth, 1957.
- PERROUX, F. **A economia do século XX.** Porto: Herder, 1967.
- SILVEIRA NETO, R. **Crescimento e spillovers: a localização importa? Evidências para os Estados Brasileiro.** Fortaleza: Revista Econômica do Nordeste, v. 32, n. Especial, p. 524-545, novembro, 2001.