

# A CONTRIBUIÇÃO DO CAPITAL HUMANO PARA CRESCIMENTO ECONÔMICO E CONVERGÊNCIA ESPACIAL DO PIB *PER CAPITA* NO CEARÁ

**RICARDO CANDÉA SÁ BARRETO**

Professor doutor do Programa de Mestrado em Economia Aplicada  
da Universidade Federal de Juiz de Fora.

**EDUARDO SIMÕES DE ALMEIDA**

Professor pós-doutor adjunto da Universidade Federal de Juiz de Fora  
Pesquisador do CNPq.

## **Resumo**

Existe uma grande concentração da renda regional no Estado do Ceará. Este artigo estuda o papel do capital humano para o crescimento econômico e a convergência de renda dos municípios do Estado do Ceará no período de 1996 a 2003. Para este fim, utiliza-se um modelo de efeitos fixos com dependência espacial. O modelo econométrico além de comprovar convergência condicional mostrou que o crescimento do PIB *per capita* foi afetado negativamente pela variável densidade demográfica, e positivamente pelas variáveis capital humano, infra-estrutura, capital social, mercado regional e externalidades espaciais. A desigualdade regional no Ceará é muito grande. Estima-se que um período de 43 anos é necessário para o nível inicial de renda *per capita* atingir metade do nível do estado estacionário (nível de equilíbrio), controlando a heterogeneidade espacial deste processo por efeitos fixos e a dependência espacial via modelo de erro espacial. Mais importante, ficou evidenciada a importância dupla do capital humano para o crescimento e para a convergência de renda *per capita* nos municípios cearenses.

**Palavras Chaves:** Ceará, convergência espacial da renda, Modelo de efeitos fixos com dependência espacial.

## **ABSTRACT**

There is a large regional income concentration in the State of Ceará. This article studies the role of human capital for the economic growth and income convergence of municipalities of the Ceará State over from 1996 to 2003. For doing so, a fixed effect model is adopted, controlling for spatial dependence. In addition to finding out conditional convergence, the econometric model revealed the growth of the GDP per capita was affected negative by the variable crime and demographic density, and positively for the variable capital human, infrastructure, social capital, industrial environment and regional market potential. One estimates that is necessary 43 years for the initial level of income per capita to reach half of the level of stationary state, controlling both for the spatial heterogeneity in terms of fixed

effects and for spatial dependence in terms of a spatial error model. More importantly, there were solid evidences in favor of the relevance of human capital for economic growth and per capita income convergence in Ceará.

**Key words:** Ceará, spatial income convergence, fixed effect model with spatial dependence  
**Classificação JEL:** O18, O47, R11, R23.

## 1. INTRODUÇÃO

A desigualdade de renda regional costuma ser vista como uma falha de mercado a ser corrigida por políticas governamentais. De modo geral, a política regional procura atuar nas conseqüências da questão regional, com a função de compensar essa desigualdade, redistribuindo recursos no sentido de favorecer as regiões mais pobres ou atrasadas. Nos últimos tempos, a questão regional começa a ser pensada de uma outra forma. Em primeiro lugar, há tentativa de avaliar as políticas públicas que tentam lidar com a questão regional para averiguar a sua eficácia (MARANDUBA JÚNIOR, 2007). Em segundo lugar, a discussão sobre a questão regional é transportada para uma investigação das causas que provocam a desigualdade da renda regional (SILVEIRA-NETO e AZZONI, 2008). O esforço de pesquisa precisa ser concentrado em encontrar os fatores causadores da desigualdade ou os fatores promotores da equidade regional. Nesse sentido, a política regional precisa receber uma nova formatação com ênfase em combater as causas que levam à desigualdade de renda regional ou promover os fatores que conduzem à diminuição das disparidades regionais.

Existe uma grande concentração da renda regional no Estado do Ceará. Na literatura de economia, são encontradas muitas evidências da importância do capital humano para o crescimento da renda, mas pouca evidência para o papel desse fator no combate das desigualdades.

Dentro desse quadro, este artigo tem como problema de investigação contribuir com a discussão sobre como reverter o atual quadro em que o Ceará se encontra. Nesse sentido, este estudo se propõe a fazer uma investigação empírica de alguns fatores determinantes do crescimento econômico dos municípios cearenses para mensurar as contribuições para o crescimento do PIB per capita municipal com ênfase no capital humano.

A abordagem a ser adotada é a análise de convergência da renda espacial com controle de efeitos fixos. Calcada no modelo de crescimento neoclássico proposto por Solow (1956), na literatura sobre convergência, é pioneiramente destacada a análise efetuada por Baumol (1986), que implicou na apuração de convergência absoluta numa amostra de países. No entanto, sabe-se das contestações levantadas por De Long (1988), demonstrando que os resultados de Baumol (1986) foram espúrios, haja vista a forma de seleção da amostra dos países envolvidos.

Em relação aos trabalhos empíricos para o Ceará podem-se destacar os trabalhos de Oliveira Silva (2006) e Oliveira (2005). O trabalho de Oliveira Silva (2006) busca evidências sobre a existência do crescimento econômico com iniquidade social para o Estado do Ceará, verificando que o capital humano possui retorno superior ao capital físico, em relação à taxa de crescimento econômico. Ademais, a desigualdade de renda afeta positivamente o crescimento econômico, enquanto que a pobreza o efeito é negativo.

Seguindo a vertente de explicar o crescimento econômico e populacional das cidades na década de noventa, Oliveira (2005), fez uso de variáveis capazes de representar as características dos municípios como: salário médio, população, renda per capita, densidade demográfica, média dos anos de estudo de pessoas com mais de 25 anos, índice de desenvolvimento humano, percentual de indivíduos com renda inferior a  $\frac{1}{2}$  salário mínimo,

Índice de Gini, custos de transportes, transferências governamentais para os municípios, gasto do governo municipal por habitante e investimentos do governo municipal por habitante. Os resultados reforçam que o capital humano é o motor do crescimento.

Numa outra perspectiva, há a visão do crescimento econômico como sendo um fenômeno concentrador do nível de renda elevado em apenas algumas regiões, na linha de pensamento de Myrdal (1965), Perroux (1977) e Hirschman (1977), a qual exige a ação do Estado com o objetivo de promover ações compensadoras para as regiões atrasadas (criação de políticas públicas educacionais; instalação de pólos industriais, universidades e órgãos de fomento regional; programas de investimentos adequados; sistema fiscal condizente com as necessidades). Assim será utilizada a inserção de uma variável interativa baseada em Barro e Sala-i-Martin (1995, pág.432), que utiliza a interação entre o PIB *per capita* e o capital humano em um estudo empírico para verificar uma possível difusão tecnológica. E ainda segundo Maranduba Jr. (2007) o efeito da variável interativa entre capital humano e o logaritmo do PIB *per capita* inicial indica a contribuição da variável *per capita* humano para diminuição das desigualdades do PIB *per capita* a nível regional.

Segundo IRFFI *et. al.*(2008) ressalta que o estado do Ceará como detentor de baixo nível de qualificação da força de trabalho cearense impede ganhos de produtividade, restringindo o crescimento do Estado. Isso indica que a economia cearense poderia crescer via investimento em educação e capacitação, de modo que possa aumentar a absorção de novas tecnologias pelos trabalhadores.

Os mesmos autores ressaltam ainda outro importante fator impulsionador do crescimento econômico: a tecnologia. Apesar das dificuldades em desenvolver tecnologia, estados pobres como o Ceará têm a vantagem de poder adiantar seu nível tecnológico pela adoção de invenções das regiões mais desenvolvidas. Nesse contexto, a educação de qualidade é essencial, além de um ambiente que encoraje a produção, o investimento, a inovação e a difusão do conhecimento.

Nesse contexto de difusão de idéias e tecnologias, o crescimento econômico de uma cidade passa a depender de sua vizinhança, o que implica dependência espacial entre várias cidades. Assim, as forças centrípetas e centrífugas atuam regionalmente em determinado espaço geográfico limitado, mas não necessariamente somente em um município.

Estas contribuições trazidas pelos modelos da Nova Geografia Econômica<sup>3</sup> se diferenciam em relação aos modelos das novas teorias do crescimento econômico por considerarem dois aspectos fundamentais na explicação das desigualdades entre as regiões: o espaço, que tem implicações diretas na localização das atividades, e as distâncias e suas implicações nos custos de transporte de bens e serviços e, portanto, na competitividade das regiões na atração de atividades. Portanto, estudos sobre o crescimento econômico de municípios devem considerar esses aspectos, o que, do ponto de vista empírico, significa que diferentes variáveis explicativas devem ser incluídas.

De acordo com Fujita *et al.* (2002), a estrutura espacial de uma economia resulta, até certo ponto, de um cabo de guerra entre economias externas (força centrípeta) e deseconomias (força centrífuga). Perguntam os autores quais externalidades mais importam nesse processo. Mais adiante, os mesmos autores respondem que, na verdade, ninguém sabe e ninguém saberá, até que haja suficientes trabalhos empíricos sobre o assunto.

O estudo sobre o crescimento econômico de municípios cearenses bem como sua convergência devem considerar esses aspectos, o que, do ponto de vista empírico, significa que diferentes variáveis explicativas devem ser incluídas no contexto teórico da Nova Geografia Econômica, que serviu de base para a formulação do modelo teórico deste artigo.

---

<sup>3</sup> Ver entre outros autores, Fujita *et al.* (2002).

Essas contribuições trazidas pelos modelos da Nova Geografia Econômica se diferenciam em relação aos modelos das novas teorias do crescimento econômico por considerarem dois aspectos fundamentais na explicação das desigualdades entre as regiões: o espaço, que tem implicações diretas na localização das atividades; e as distâncias e suas implicações nos custos de transporte de bens e serviços e, portanto, na competitividade das regiões na atração de atividades.

Nesse sentido, Anselin (1988) afirma que correlação espacial pode ser entendida como a falta de independência entre observações em uma cross section ou em um painel de dados. Em particular, efeitos de transbordamento (*spillover*) constituem um elemento importante explicando crescimento entre países ou municípios e, portanto, a dimensão geográfica deve ser estudada. Além disso, o fato de que países ou regiões são divididos por limites artificiais que nem sempre correspondem à real dimensão de espaço do *spillover* efetivo, pode conduzir a um problema de erro de medida que precisa ser objeto de estudo (Magalhães et. al., 2000). Cabe destacar ainda, segundo Elhorst (2003), que a combinação de dados de painel com modelos espaciais está na fronteira de pesquisa sobre o tema.

A metodologia a ser utilizada neste trabalho consta de um modelo de efeitos fixos com dependência espacial. Sendo que o modelo de regressão com controle de dependência espacial e heterogeneidade, representada pelos efeitos fixos, será usado para: a) detectar a ocorrência de convergência de renda condicional; b) verificar a importância do capital humano para essa convergência e para a difusão tecnológica; c) verificar que variáveis (de controle condicional) são importantes para explicar as diferenças de renda; d) mostrar se há influência de determinado município sobre o seu vizinho via efeito transbordamento.

No que diz respeito à convergência condicional de PIB *per capita*, é importante destacar que este é um estudo pioneiro na aplicação da econometria espacial para dados de painel com efeitos fixos do PIB *per capita* no Ceará. Quanto aos resultados gerados pelo trabalho, observou-se também uma taxa elevada de convergência espacial, ou seja, regiões onde o PIB *per capita* era maior em 1995 cresceram menos no período, se comparadas a regiões onde o PIB *per capita* era menor nesse ano, diminuindo as disparidades regionais.

O modelo econométrico mostrou, ainda, que o crescimento do PIB *per capita* foi afetado negativamente pela variável densidade demográfica, e positivamente pelas variáveis infra-estrutura, capital social, mercado regional e externalidades espaciais.

Este estudo revela pioneiramente a natureza duplica da contribuição do capital humano. O fator mais importante para o crescimento dos municípios do Ceará foi o capital humano. Além disso, este estudo conseguiu mostrar, dentro da abordagem da análise de convergência de renda, que o capital humano é responsável pela promoção da equidade regional

Este trabalho está estruturado como se segue, além desta seção introdutória. Na próxima seção, apresenta-se o modelo de convergência de renda a ser utilizado para se atingir os objetivos de pesquisa, além de apresentadas as principais ferramentas deste tipo de análise, citando suas finalidades, equações e restrições. Na terceira parte, são apresentados e discutidos os dados, destacando-se as variáveis importantes da análise e a escolha de suas *proxies*. A pesquisa empírica é apresentada na seção 4, verificando no período de 1996 e 2003, a convergência condicional com modelos espaciais para captar os efeitos das interações econômicas espaciais. Na derradeira seção, são reunidas as conclusões de relevo e tecidas as considerações finais.

## 2. MODELO

A fim de verificar a presença de externalidades espaciais, utilizar-se-á como referência um modelo econométrico espacial geral de efeitos fixos com dependência espacial, como especificado abaixo:

$$G_{it} = m_i + rW_1G_{it} + b \ln(y_{i,t-1}) + X_{i,t-1}a + W_1X_{i,t-1}t + fH_{i,t-1} + g \ln(y_{i,t-1}) * H_{i,t-1} + dWH_{i,t-1} + u_{it} \quad (1)$$

para  $i = 1, \dots, N$ ;  $t = 1, \dots, T$

$$u_{it} = I W_2 u_{it} + e_{it}$$

em que  $m_i$  são efeitos fixos,  $i$  refere-se às unidades espaciais,  $t$  refere-se às unidades de tempo,  $a$  é um vetor de parâmetros fixos desconhecidos,  $W_1$  e  $W_2$  são as matrizes de pesos espaciais,<sup>4</sup>  $e_{it}$  são os termos de erro *i.i.d.* para todo  $i$  e  $t$  com  $E(e_{it}) = 0$  e  $E(e_{it}e'_{it}) = s^2 I_{NT}$ .

Assim,  $G$  é um vetor da taxa de crescimento do PIB *per capita* para os anos entre 1996 e 2003 e a matriz  $X$  representa as variáveis de controle condicionais iniciais (de 1985 a 2002)<sup>5</sup>, sendo  $a$  o seu vetor de coeficientes. O parâmetro  $r$  é o coeficiente de *lag* espacial, o qual capta os efeitos de transbordamento do PIB *per capita* sobre os vizinhos. De igual forma, constrói-se uma defasagem espacial das variáveis explicativas iniciais, usando-se o produto matricial  $W_1X$ . Assim, o vetor de coeficiente  $t$ , representa as externalidades que cada variável de controle condicional de uma região tem sobre outras, bem como essas externalidades influenciam o crescimento econômico dos municípios do estado do Ceará. Dessa forma, ao analisar os coeficientes  $r$  e o vetor  $t$ , analisam-se os efeitos de transbordamento que determinadas variáveis apresentam, incluindo um possível efeito cruzado espacial, no contexto da convergência. Nesse caso, o efeito de transbordamento seria representado pela defasagem espacial do PIB *per capita* municipal do período inicial.

Já o coeficiente  $f$  quantifica a contribuição do Capital Humano municipal ( $H_{i,t-1}$ ) para crescimento e  $g$  indica a contribuição de  $H_{i,t-1}$  para a convergência de renda na forma de difusão tecnológica, ao passo que  $\delta$  provê a medida de resposta da formação de capital humano nos municípios vizinhos na contribuição para o crescimento. Conforme Hanushek e Kinko (2000), a variável capital humano pode se comportar com uma variável endógena sendo necessário um teste para confirmar a exogeneidade desta variável.

Esse modelo pode diferenciar-se dos modelos tradicionais com dados de painel em duas situações possíveis. Na primeira, é adicionado ao termo de erro um termo espacial com um coeficiente  $I$ , usualmente chamado de coeficiente de erro auto-regressivo espacial; neste caso, a estrutura do erro foi modificada. Assim, se  $r = 0$ , este é chamado de modelo com erro espacial. Esse pode ser o caso, por exemplo, de uma associação espacial de alguma variável explicativa que foi omitida do modelo. Na segunda, uma nova variável explicativa é adicionada associada a um coeficiente  $r$ , usualmente chamado de coeficiente de defasagem espacial. Nesse caso, o número de variáveis explicativas é acrescido de mais uma variável. Se  $I = 0$ , este é chamado de modelo com *lag* espacial. Isso significa que valores da vizinhança da variável dependente ajudam a explicá-la.

Para verificar se existem externalidades espaciais entre os municípios cearenses, analisar-se-á, em um primeiro momento, a significância conjunta dos parâmetros  $r$  e  $t$ . Em seguida, caso seja confirmada a presença de externalidades espaciais, verificar-se-ão quais são as externalidades presentes nos municípios. Nesse sentido, usa-se *t-student* para testar a

<sup>4</sup> As matrizes são diferentes para se garantir a identificação do modelo espacial geral, ou seja, aquele que inclui tanto a defasagem espacial quanto o termo de erro espacial (ANSELIN, 1988).

<sup>5</sup> A utilização de variáveis defasadas em um ano tem o objetivo de minimizar problemas de endogeneidade. Para mais detalhes ver Arellano e Bond (1991).

hipótese de que cada coeficiente do vetor  $t$  é igual à zero. A rejeição dessa hipótese implicaria afirmar que determinada variável explicativa apresenta externalidades nos estados vizinhos. A análise de  $a$  mostrará quais as variáveis estão correlacionadas com as variações no crescimento do PIB *per capita* municipal.

Já o componente  $m_i = (m_1, \dots, m_k)$  representa os efeitos fixos. O modelo de efeitos fixos ou modelo de variáveis *dummy* individuais assume que as diferenças das unidades são captadas nos diferentes interceptos, mas têm as mesmas inclinações. Nesse sentido, o *efeito fixo* é o efeito específico não-observável e constante ao longo do tempo, atribuíveis a características específicas para cada região.

O estimador de efeitos fixos permite controlar esses componentes e eliminar, em larga medida, o viés das variáveis omitidas. Portanto, a estimação do modelo espacial por efeitos fixos tem a vantagem de controlar este tipo de heterogeneidade, considerando, ainda, a dependência espacial dos dados. A heterogeneidade espacial<sup>6</sup> diz respeito à falta de estabilidade de comportamento através do espaço, como, por exemplo, municípios ricos e pobres aglutinados em diferentes regiões de um país.

Elhorst (2003) argumenta, entretanto, que a presença de um componente espacial em dados de painel pode implicar a existência de dependência espacial entre as observações em cada ponto no tempo. A principal razão para este problema é que uma observação associada com uma unidade espacial pode depender de outras observações em outras unidades espaciais, fazendo com a distância e a localização afetassem o comportamento das variáveis econômicas.

Nesse caso, os estimadores de MQO serão enviesados e inconsistentes devido ao viés simultâneo no modelo. Para evitar esses problemas, a literatura sugere a utilização de algum método de estimação alternativo, como uso de variáveis instrumentais, método generalizado dos momentos e utilização de funções de máxima verossimilhança (ANSELIN, 1988; ELHORST, 2003).

### 3. DADOS

A amostra contém a totalidade dos 184 municípios cearenses que serão analisados no período de 1995 a 2003. Para isso, uma série de variáveis *proxies* definidas no Quadro 1, será utilizada. Em seguida, será feita uma descrição das variáveis usadas para estimar o modelo.

A variável dependente ( $G_t$ ) denota a taxa de crescimento do PIB *per capita*. Foram utilizadas as taxas de crescimento anuais de 1996 em relação a 1995, e assim sucessivamente. Observe-se que será usado o PIB *per capita* como uma *proxy* da qualidade de vida nos municípios cearenses.

Quanto à escolha das variáveis explicativas  $X_{it}$  do modelo empírico, procura-se controlar diversas características regionais que atuam sobre o desenvolvimento. Deve ser lembrado que variáveis explicativas representam o vetor  $X_{it}$  para cada município (representadas por temas a seguir), ou seja, as características iniciais (referentes ao ano inicial do período) de cada uma.

1) Capital Físico ( $CF_{i,t-1}$ ) é representado pelo percentual do consumo de energia elétrica da indústria.

---

<sup>6</sup> Anselin (1988) trata a heterogeneidade espacial como uma forma de instabilidade dos parâmetros, isto é, a forma funcional e, ou, os parâmetros do modelo podem mudar de acordo com as localizações geográficas ou variáveis no conjunto. Outra fonte de heterogeneidade espacial reside na variância não constante.

2) Capital humano ( $H_{i,t-1}$ ) é representado pelo Índice de Desenvolvimento Humano - Educação multiplicado pelo número de anos de estudos. Formalmente,  $H_{i,t-1} = \text{IDH-E} \cdot \text{anos de estudos}$ .

Calculado para a qualidade da educação no IDH, consideram-se dois indicadores. O primeiro é a taxa de analfabetismo, considerando o percentual de pessoas acima de 15 anos de idade; esse indicador tem peso 2. O Ministério da Educação relata que, se a criança não se atrasar na escola, ela termina o principal ciclo de estudos (Ensino Fundamental) aos 14 anos de idade. Por isso, a medição do analfabetismo se dá a partir dos 15 anos. O segundo indicador é o somatório das pessoas, independente da idade, que freqüentam algum curso, seja ele fundamental, médio ou superior, dividido pelo total de pessoas entre 7 e 22 anos da localidade. Também entram na contagem os alunos supletivos, de classes de aceleração e de pós-graduação universitária. Apenas classes especiais de alfabetização são descartadas para efeito do cálculo<sup>8</sup>. Posteriormente, os anos de estudos para cada município cearense foram obtidos por interpolação geométrica para o período de 1995 a 2002. O produto entre quantidade e qualidade da educação reflete a *proxy* de Capital Humano utilizada neste estudo.

3) Economia de congestão ( $DD_{i,t-1}$ ) é denotada pela densidade populacional ou densidade demográfica. Foi calculada como a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território, expressa em habitantes por km<sup>2</sup>.

4) Mercado regional ( $MR_{i,t-1}$ ) é o somatório do produto da população dos municípios vizinhas ao município vezes a renda *per capita* dos municípios vizinhos<sup>9</sup>.

**Quadro 1 - Variáveis Consideradas para o Crescimento Econômico dos Municípios<sup>11</sup>**

Variável	Descrição	Sinal esperado	Referencial teórico	Referencial empírico	Fonte
$G_{i,t}$	Log natural da taxa de crescimento do PIB per capita		Oliveira <i>et. al.</i> (2006)	Resende (2005)	AEC, várias edições;
$\ln(y_{i,t-1})$	Log natural do PIB per capita no início do período	-	Solow (1956)	Perobelli <i>et. al.</i> (2006)	AEC, várias edições;
$IE_{i,t-1}$	Infra-estrutura e economia de urbanização	+	Barro (1996)	Barreto (2007)	AEC, várias edições;
$CS_{i,t-1}$	Capital social	+	Putnam (2002)	Barreto (2007)	AEC, várias edições;
$CF_{i,t-1}$	Capital Físico	+	Solow (1956)	Solow (1956)	IPEA, 2006 AEC, várias edições;
$H_{i,t-1}$	Capital humano	+	Lucas (1988); Nakabashi e Figueiredo (2008)	Barro e Sala-i-Martin (1991)	AEC, várias edições; IPEA, 2006

<sup>8</sup> As medidas populacionais e o número de anos de estudos para o cálculo da *proxy* para capital humano seguiram estimativas das populações residentes em nível municipal, segundo metodologia descrita de interpolação do IPEA para projeção da população.

<sup>9</sup> Esse cálculo foi elaborado com a ajuda do pacote econométrico GeoDa, com a mesma distinção da variável definida em Andrade e Serra (1998).

<sup>11</sup> Todos os valores são deflacionados utilizando-se o deflator implícito do PIB para o ano de 2000.

$DD_{i,t-1}$	Economia de congestão	-	Fujita <i>et. al.</i> (2002)	Oliveira (2005); Silva e Resende (2006)	AEC, várias edições; IPEA, 2006
$MR_{i,t-1}$	Mercado regional	+	Harris (1954) <i>apud</i> Barreto (2007)	Barreto (2007)	AEC, várias edições; IPEA, 2006
$EC_{i,t-1}$	Economia do crime	-	Khan (1999) <i>apud</i> Barreto (2007)	Resende (2005)	IPEA, 2006
$\ln(y_{i,t-1}) * H_{i,t-1}$	Interação entre LN do PIB per capita e capital humano	-	Barro e Sala-i-Martin (1995)	Barro e Sala-i-Martin (1995)	AEC, várias edições; IPEA, 2006

Fonte: Elaboração própria.

5) A *proxy* para capital social ( $CS_{t-1}$ ) é uma medida composta pelo somatório de número de cooperativas, números de associações civis, número de sindicatos e número de museus e teatros divididos por mil habitantes.

6) A *proxy* para infra-estrutura e economia de urbanização ( $IE_{t-1}$ ) são telefones por 100 habitantes; agências de correio por 10 mil habitantes; agências bancárias por 10 mil habitantes; rede rodoviária pavimentada relativa à área do município.

Para rearranjar as informações de modo a melhor interpretá-las, foram adotadas técnicas de análise multivariada. A operacionalização do método de análise fatorial foi feita conforme procedimento especificado em Maroco (2003) e Lemos (2005), com a elaboração dos índices multivariados, segundo os temas definidos anteriormente com o intuito de evitar problemas de multicolinearidade.

O primeiro fator ( $F_{1a}$ ) é o mais importante do conjunto, visto que explica 59,58% da variância, formado pelas agências bancárias por 10 mil habitantes e a rede rodoviária pavimentada relativa à área do município. O segundo fator ( $F_{2a}$ ) corresponde a 26,99% da variância e é composto por telefones de 100 habitantes e as agências de correio para 10 mil habitantes.

O cálculo do índice consistiu em transformar os fatores calculados em valores positivos numa escala de 0 até 1 pela fórmula  $F_{ij} = (Fator - Fator_{\min imo}) / (Fator_{\max imo} - Fator_{\min imo})$ ; posteriormente o índice foi calculado com a fórmula  $IE = (F_{1a}^2 + F_{2a}^2)^{0,5}$ .

7) Economia do crime ( $EC_{i,t-1}$ ) é representada empiricamente pela taxa de homicídios por 100.000 habitantes.

8) Variável de interação entre o logaritmo natural do PIB *per capita* inicial e capital humano ( $\ln(y_{i,t-1}) * H_{i,t-1}$ ).

É importante destacar que as variáveis descritas anteriormente também serão consideradas defasadas espacialmente, de forma que se avaliem os seus aspectos de transbordamento ou externalidades espaciais (*spillovers*) são significantes. No tocante aos coeficientes das variáveis representadas por  $H_{i,t-1}$ , cabe informar que permitirão avaliar se essa foi eficiente, isto é, se contribuíram para o crescimento do PIB *per capita* dos municípios. Por sua vez, também será avaliado o efeito de interação,  $\ln(y_{i,t-1}) * H_{i,t-1}$ , para verificar se esta foi eficaz na diminuição das desigualdades regionais de PIB *per capita*<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> A inserção das variáveis interativas é baseada em Barro e Sala-i-Martin (1995, pág. 432).

O quadro 2 mostra as estatísticas descritivas das variáveis com as informações sobre média, desvio padrão e o teste Jarque-Bera de normalidade para cada variável, cujo valor da probabilidade associada revela que nenhuma das variáveis segue distribuição normal.

**Quadro 2 - Estatísticas Descritivas das Variáveis**

Variáveis	$H_{t-1}$	$CS_{t-1}$	$DD_{i,t-1}$	$CF_{i,t-1}$	$EC_{i,t-1}$	$MR_{i,t-1}$	$IE_{t-1}$	$\ln(y_{i,t-1})$
Média	1.942356	0.582550	98.19924	1.19E+08	8.380679	8527.312	0.245519	0.158431
Máximo	7.675888	4.005471	7205.189	1.75E+09	80.33000	638331.0	1.03950	3.597964
Mínimo	0.412765	0.000000	5.733618	17691921	0.000000	0.000000	0.012869	-1.418243
Desvio-padrão	0.079284	0.553327	513.0173	2.13E+08	9.160933	53906.89	0.200608	0.573723
Jarque-Bera	1701.371	4080.350	1510051.	45641.72	1974.682	421264.6	540.9915	7753.803
Probabilidade	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Observações	1472	1472	1472	1472	1472	1472	1472	1472

Fonte: Elaboração própria.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção é reservada à análise econométrica dos coeficientes estimados, assim como para se fazer o diagnóstico das regressões e avaliar a sua qualidade de ajuste. Cabe destacar que o modelo teve 1472 observações durante o período de 8 anos e com os 184 municípios.

De acordo com a Tabela 1, as observações discrepantes podem invalidar a suposição clássica de normalidade dos resíduos, bem como a heteroscedasticidade pode implicar uma matriz de covariâncias sem a diagonal principal constante. Nesses casos, as estimações por mínimos quadrados ordinários (MQO) podem ser muito ineficientes.

Os diagnósticos indicam que os erros não são normais. Pelo teste de White e pelo teste de Breusch-Pagan-Godfrey (BPG), há evidências de erros heteroscedásticos. Em relação à heteroscedasticidade, usa-se o método de covariância do coeficiente (*coef covariance method*) *white cross-section*, com o intuito de eliminá-la (variância dos resíduos não constantes). Através de um teste de *Hausman*, conclui-se que o procedimento mais adequado é o do estimador de efeitos fixos. O teste Durbin-Wu-Hausman indica que a variável  $H_{t-1}$  é exógena em relação ao modelo.

Tabela 1 – Diagnósticos da estimação por MQO para a variável taxa de crescimento do PIB *per capita*, no estado do Ceará, 1996 a 2003

Variável	Coefficiente	Desvio-padrão	Estatística t	P-valor
Efeitos fixos	6.706769	0.230985	29.03545	0.0000
<i>b - convergência</i>	-0.943818	0.030152	-31.30228	0.0000
Capital social (CS)	0.030375	0.006091	4.986461	0.0000
Capital humano (H)	0.760103	0.256586	2.962369	0.0031
$\ln(y_{i,t-1}) * H_{i,t-1}$	-0.067617	0.034036	-1.986647	0.0472
Densidade demográfica (DD)	-8.51E-05	0.000110	-0.774749	0.4386
Capital Físico (CF)	2.64E-07	2.97E-07	0.888260	0.3746
Infra-estrutura (IE)	0.172574	0.130909	1.318273	0.1876
Mercado regional (MR)	3.58E-09	9.70E-11	36.90889	0.0000
Taxa de crime (EC)	-0.000656	0.000322	-2.039039	0.0417

$R^2$	0.977319	$R^2$ ajustado	0.973914
Teste de Hausman	4052,23	Prob(Hausman)	0.0000
Critério de Akaike	-1.795840	Critério de Schwarz	-1.101673
Estatística F	286.4013	Prob(F-statistic)	0.0000
Teste de White	9.206638	Prob(White)	0.0000
Teste Jaque-Bera	1410.155	Prob(Jaque-Bera)	0.0000
Teste Breusch-Pagan-Godfrey	757.855	Prob(Breusch-Pagan-Godfrey)	0.0000
Durbin-Wu-Hausman <sup>13</sup>	1.90	Prob(Durbin-Wu-Hausman)	0.5672

**Fonte:** Dados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta os resíduos de 1996 a 2003: a existência de uma dependência espacial é evidente. Esta evidência é confirmada pelos valores do índice  $I$  de Moran computado nos resíduos durante cada ano, pois se observa que a hipótese nula de nenhuma dependência espacial nos resíduos é rejeitada. Assim, fica clara a necessidade de se incorporar a correção espacial no modelo.

Tabela 2 – Índice de Moran para os resíduos dos dados de painel de efeitos fixos estimados pelo modelo MQO, em cada período de tempo (1996 a 2003)

Ano	$I$ de Moran	Média	D-padrão	Z	P-value
1996	0.064159	-0.005	0.002367	29.418003	0.000000
1997	0.077454	-0.005	0.002367	35.035380	0.000000
1998	0.005368	-0.005	0.002367	4.577155	0.000005
1999	0.159397	-0.005	0.002367	69.658246	0.000000
2000	0.091291	-0.005	0.002367	40.881668	0.000000
2001	0.106315	-0.005	0.002367	47.229627	0.000000
2002	0.071161	-0.005	0.002367	32.376306	0.000000
2003	0.036543	-0.005	0.002367	17.749350	0.000000
Efeitos fixos	0.348763	-0.005	0.002367	149.670397	0.000000

Fonte: Resultados para os resíduos da Tabela 1 com auxílio do pacote econométrico SpaceStat.

Nota: a matriz de pesos espaciais foi a  $K=15$ .

Existem sinais da importância da dimensão espacial na dinâmica do crescimento econômico, pois, uma vez identificada a dependência espacial no crescimento do PIB *per capita* dos municípios cearenses, qualquer modelo econométrico estimado que utilize o crescimento do PIB *per capita* como variável dependente deve considerar esta dependência.

Neste estudo, foram estimados os modelos de efeitos fixos com mínimos quadrados generalizados factíveis (MQGF), corrigidos tanto pela matriz de ponderações *cross-section weights* como usando a matriz de pesos espaciais, o que forneceu estimativas MQGF mais eficientes (ANSELIN, 1988).

A Tabela 3 apresenta os resultados principais deste procedimento de estimação. As vantagens principais dessa formulação estão no fato de que se pode levar em conta dependência espacial e estimativas fidedignas dos coeficientes, sem instabilidade estrutural causada pela não-normalidade dos resíduos, bem como a heteroscedasticidade.

<sup>13</sup> Nessa estimação, utiliza-se o comando `ivreg2`, no programa STATA 8.1. Para maiores detalhes consultar Baum, Schaffer, e Stillman (2007)

Sem entrar em minúcias, podem-se extrair certas regularidades de todas as regressões. Em termos de qualidade de ajuste, a melhor regressão estimada por MQGF foi para o modelo de erro espacial. Isso foi avaliado com base nos critérios de Informação de Akaike (AIC) e Schwartz (SC). O poder de explicação da regressão estimada por MQGF é extremamente alto, conforme medido pelo valor de determinação ( $R^2$ ) e o seu contraparte ajustado, ambos acima de 99%.

Na Tabela 3, percebe-se que o coeficiente da variável *b – convergência* é significativamente diferente de zero e negativo, confirmando a hipótese de convergência entre os municípios cearenses. Em termos de convergência condicional, esse valor do coeficiente foi calculado usando o estimador de efeito fixo e o modelo de *b – convergência*, indicando, assim, que a desigualdade entre os municípios cearenses está diminuindo no tempo.

O valor estimado para o parâmetro *I* indica que fatores não-modelados, mas que não são distribuídos aleatoriamente no espaço, estão presentes na regressão. O coeficiente de erro espacial (*I*) é significativo e positivo, indicando que os efeitos não modelados apresentam uma autocorrelação espacial positiva, quer dizer, altos valores desses efeitos são vizinhos de altos valores, ao passo que baixos valores são vizinhos de baixos valores. Também refletem que um choque ocorrido em um pequeno município cearense transborda não só para seus vizinhos imediatos, mas também para todos os outros pequenos municípios cearenses. O coeficiente positivo de *lambda* indica, ainda, ganhos de aglomeração em fatores não observados. Assim, a dinâmica desenhada para esse coeficiente espacial é uma possível economia de aglomeração. De qualquer forma, o componente espacial se mostra relevante.

Tabela 3 – Resultado da regressão com efeitos fixos e com erro espacial estimados por MQGF, com correção de heteroscedasticidade usando *white cross-section*<sup>14</sup>

Variável	Coeficiente	Desvio-padrão	Estatística t	P-valor
Efeitos fixos	6.802369	0.178562	38.09519	0.0000
<i>b – convergência</i>	-0.957567	0.023560	-40.64301	0.0000
Capital social (CS)	0.028122	0.004639	6.062811	0.0000
Capital humano (H)	0.714636	0.181591	3.935418	0.0001
$\ln(y_{i,t-1}) * H_{i,t-1}$	-0.062165	0.025643	-2.424214	0.0155
Densidade demográfica (DD)	-0.000187	7.77E-05	-2.400285	0.0165
Capital Físico (CF)	-1.44E-07	3.19E-07	-0.453013	0.6506
Infra-estrutura (IE)	0.112853	0.022838	4.941545	0.0000
Mercado regional (MR)	3.93E-09	1.61E-10	24.42718	0.0000
Taxa de crime (EC)	-0.000637	0.000175	-3.645328	0.0003
<i>I</i>	0.042528	0.006088	6.985090	0.0000
Half-Life de 43,18 anos				
$R^2$	0.992256	Akaike info criterion		-1.834301
$R^2$ ajustado	0.991086	Schwarz criterion		-1.136537

Fonte: Dados da pesquisa.

Como foi visto anteriormente, na Tabela 3, a taxa de crescimento da renda *per capita* manteve uma associação negativa como o nível de renda inicial, evidenciando a convergência

<sup>14</sup> Tal procedimento foi usado de forma semelhante por Felli *et al.* (2004) para analisar as instituições e o sistema judiciário de várias regiões italianas.

nos municípios cearenses. Segundo Chatterji (1992), para garantir que a variável em estudo sofra a convergência do período inicial até o final, é necessário que  $-2 < b < 0$ <sup>15</sup>.

A Tabela 3 mostra também os resultados da convergência condicional para as variáveis de controle. Esses resultados são mais confiáveis porque se utilizam outras variáveis como controle (capital social, infra-estrutura e urbanização, densidade demográfica, criminalidade, capital físico, e mercado regional) para explicar o modelo. A razão disso reside no fato de que por mais que se confie no modelo neoclássico de crescimento econômico, fica difícil acreditar que seja possível explicar o crescimento econômico de municípios apenas pelo seu produto no período inicial. Comprovando-se a convergência espacial, torna-se interessante verificar uma medida mais intuitiva de velocidade de reversão. Essa pode ser vista pela medida de lentidão de reversão chamado *half-life* (“meia vida”).

Essa medida usualmente utilizada é o tempo necessário para se alcançar metade do caminho necessário para convergência, dada à impossibilidade de se encontrar o tempo para convergência. Esse tempo esperado para uma variável alcançar a metade da distância entre o valor corrente e o nível de equilíbrio de longo prazo obteve uma estimativa de 43,18 anos neste estudo (Tabela 3).

Contudo, suspeita-se que os pequenos municípios de um estado relativamente pobre como o Ceará precisam de uma melhoria mais acentuada das variáveis explicativas do crescimento econômico, a fim de que essas variáveis possam surtir efeitos maiores sobre o crescimento do PIB *per capita* municipal e a redução do *half-life*.

O capital humano (H) foi a variável explicativa de melhor resultado em termos de valor absoluto do coeficiente estimado (0,7146)<sup>16</sup>. Assim, o papel do capital humano no crescimento econômico dos municípios cearenses é de grande destaque. Os municípios que mais cresceram foram aqueles que possuíam maior medida de capital humano. Esse resultado reforça as contribuições de Lucas (1988), as quais sugerem que o investimento em capital humano tem dois resultados: o primeiro é a melhoria da produtividade dos indivíduos que se educam, e o segundo, e mais importante, é que a economia como um todo se beneficia por ter indivíduos mais educados, pois estes são capazes de gerar inovações, sendo os “motores” do crescimento econômico.

No caso dos resultados da Tabela 3, pode-se afirmar que está ocorrendo o processo descrito acima: os municípios cearenses foram beneficiados com maior crescimento econômico por possuírem capital humano compatível para isso. Além disso, esse resultado corrobora o encontrado por Oliveira (2006), que observou que o capital humano tem um retorno maior sobre a taxa de crescimento do PIB *per capita* do que os investimentos em infra-estrutura. Isso implica dizer que, embora investir em infra-estrutura seja de extrema importância em regiões pobres, este último deve ser acompanhado por maiores investimentos em capital humano. E, desta forma, será possível observar taxas de crescimento maiores.

O alto coeficiente para o capital humano indica que a maior qualificação do trabalhador local passaria a desempenhar um papel importante no crescimento local. Determinar onde se dá o nível ótimo de investimento em educação pode ser objeto de novos estudos e deve ser preocupação dos governos locais.

Mas além de contribuir para o crescimento da renda per capita, o capital humano tem um importante papel no sentido de promover a equidade regional, reduzindo as disparidades da renda entre os municípios. Prova disso é o coeficiente da variável interativa entre capital humano e PIB per capita inicial obteve sinal negativo e mostrou-se significativa em 5%. Com base nesse resultado, a variável capital humano seria uma variável que contribuiria para

---

<sup>15</sup> Chatterji (1992) afirma que o fato de  $b < 0$  indica que há convergência, considerando que alta convergência fica normalmente perto dos 2% achados na literatura de convergência (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1991).

<sup>16</sup> Ressalta-se que a magnitude do coeficiente depende das unidades de medidas das variáveis.

diminuir as desigualdades entre PIB *per capita* dos municípios cearenses. Isso significa que investimentos em políticas educacionais, além de contribuírem para o crescimento do PIB *per capita*, promovem a convergência de renda e a equidade regional nos municípios do Estado do Ceará.

No que tange as variáveis de controle (condicionais) utilizadas a variável Mercado Regional (MR), que apresentou coeficiente positivo e significativo do ponto de vista estatístico, embora com um coeficiente de pequena magnitude, o potencial de mercado representa, conforme Oliveira et al. (2006), a larga tradição da economia regional em explicar o crescimento econômico das regiões e dos municípios, considerando os custos de transporte e sua importância para a decisão local das empresas e, conseqüentemente, das pessoas. Esse resultado significa que possuir um bom mercado regional e um mercado na vizinhança favorece o crescimento econômico dos municípios. O processo de escolha da localização leva à aglomeração das atividades econômicas em poucos municípios que são muito próximos e, conseqüentemente, aumenta o seu potencial de mercado, que atrai mais atividades econômicas, gerando um processo em que a aglomeração gera mais aglomeração em uma espécie de causalção circular cumulativa à la Myrdal (1972).

A variável capital social (CS) apresentou coeficiente positivo e significativo, indicando que boas instituições políticas culturais e sociais contribuem para novos conhecimentos e culturas, na forma de externalidades positivas para o crescimento econômico dos municípios cearenses.

A inserção da medida de capital social neste modelo é de relevância, pois em qualquer momento histórico de uma sociedade, independente do momento político e do grau de desenvolvimento socioeconômico, os indivíduos, quando não conseguem atender as necessidades básicas, como moradia, educação, segurança, saúde, emprego, dentre outros, de uma forma ordenada, mobilizam-se. E por intermédio de manifestações da mídia, ou em associações, buscam a resolução de seus problemas, que, de uma forma consciente, se tornaram coletivos.

A medida de Densidade Demográfica (DD) apresentou-se significativa estatisticamente com sinal esperado por se tratar de uma externalidade negativa, pois altas densidades demográficas estão associadas a problemas de congestionamentos e poluição que diminuem a produtividade do trabalho. Assim, maior densidade pode implicar mais custos de congestão e aumento dos preços das infra-estruturas e dos imóveis e, por conseqüência, redução de crescimento/desenvolvimento. Nesse contexto, um município densamente habitado influencia negativamente a sua taxa de crescimento econômico. Esse município, contudo, pode estar concentrando em atividades econômicas que atrai uma população dos municípios próximos mais que proporcionalmente às suas demandas por mão-de-obra, influenciando, então, positivamente as taxas de crescimento dos municípios vizinhos. Outra externalidade negativa foi a economia do crime que, apesar de coeficiente de baixa magnitude, apresentou significância estatística.

A variável infra-estrutura e economias de urbanização (IE), a segunda em termos de valor absoluto dos coeficientes estimados para as variáveis baseadas na nova geografia econômica, apresentou sinal positivo e significativo, indicando o papel do governo no crescimento econômico dos municípios. Pode-se concluir que os municípios que mais cresceram foram os que tiveram maior provisão de infra-estrutura.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho, ao discutir o caráter espacial da distribuição do crescimento do PIB *per capita* entre os municípios cearenses, visa contribuir para o redimensionamento da questão regional no estado do Ceará. Por razões teóricas e metodológicas, este artigo permite

estender os modelos tradicionais considerando um tratamento específico da correlação espacial. Foi utilizado o Método dos Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF) para lidar com o problema de heterocedasticidade e de não normalidade dos resíduos, e um modelo de dados em painel espacial com efeitos fixos, permitindo investigar os efeitos espaciais e como estes afetaram o crescimento econômico dos municípios cearenses no período estudado. Assim, conforme os resultados, um choque aleatório positivo na economia cearense tenderia a um impacto positivo no crescimento do PIB *per capita* dos municípios vizinhos, afetando desta maneira todo o sistema de erro espacial.

Os resultados obtidos mostraram a existência de convergência condicional no período estudado, 1996-2003. Além disso, foi dada ênfase às estimativas de convergência condicional, temas já consolidado pela literatura sobre crescimento econômico. Entretanto, também foram utilizadas algumas contribuições da Economia Regional e da Nova Geografia Econômica na escolha das variáveis de controle condicional. Ficou destacada a importância do capital humano, do capital social, da infra-estrutura e das economias de urbanização (em que os custos de transportes se inserem), do mercado regional, das externalidades positivas e negativas, do efeito congestão da densidade demográfica e da criminalidade.

No modelo econométrico de convergência condicional, as variáveis densidade demográfica e economia do crime afetaram negativamente o modelo, e as variáveis capital humano, infra-estrutura, capital social, e de mercado regional afetaram positivamente o crescimento do PIB *per capita*.

Corroborando os resultados de outros estudos como o de Oliveira(2005), Oliveira Silva(2006) e IRFFI et. al.(2008), a *proxy* utilizada para capital humano mostra que o acesso à educação nos municípios do estado do Ceará é muito eficiente no sentido de que o capital humano contribui fortemente para crescimento. Ademais, constatou-se que capital humano é eficaz na promoção de equidade regional, sendo identificado como um fator de diminuição de disparidades de renda entre os municípios cearenses. Assim, confirma-se a importância de políticas educacionais para o estado do Ceará tanto como uma medida importante para o crescimento da renda como uma variável que contribui para difusão tecnológica contribuindo para redução de desigualdades regional no Estado. Cabe ressaltar que o presente artigo foi o único a calcular estimativas da contribuição do capital humano como variável importante para redução de desigualdades de PIB *per capita* municipal para o Ceará e sua importância para difusão tecnológica *a lá* Barro e Sala-i-Martin.

A desigualdade regional no Ceará é muito grande. Estima-se um período necessário em torno de 43,18 anos para o nível inicial de renda *per capita* atingir metade do nível do estado estacionário (nível de equilíbrio), controlando a heterogeneidade espacial deste processo por efeitos fixos. Porém, um resultado extraído deste estudo é a recomendação de política pública em priorizar os investimentos em capital humano em todo o Estado do Ceará. Com isso, não apenas se está contribuindo tanto para maiores taxas de crescimento econômico como para uma melhor distribuição da renda, proveniente deste maior crescimento, através dos municípios cearenses. Nesse sentido, conclui-se que investimentos nas políticas educacionais no Ceará podem contribuir para a homogeneização de renda no estado do Ceará.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. S. **Curso de econometria espacial aplicada**. Piracicaba: ESALQ-USP, 2004, 128p.
- ANDRADE, T.A. SERRA, R.V. **O recente desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro**. Brasília: IPEA, 1998. 32 p. (Texto para discussão, 554).

- ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: Methods and Models**. Studies in Operational Regional Science, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 284p. 1988.
- AEC. **ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ**. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE. 1995, 1997, 1998/1999, 2000, 2001, 2002/2003 e 2004.
- ARELLANO, M.; BOND, S. Some testes of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations”. **Review of Economics Studies**, v. 58, 277-297, 1991.
- BARRETO, R. C. S. **Desenvolvimento regional e convergência de renda nos municípios do Ceará**. Tese de Doutorado, UFV, 2007. 191p.
- BARRO, R.J. **Determinants of economic growth: a cross-country empirical study**. Cambridge, Mass.: NBER, 1996. 145 p. (Working Papers, 5698).
- BARRO, R.J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence across states and regions. **Brookings Papers on Economic Activity**, New-Haven, Connecticut, USA, v. 1, p. 107-182, 1991.
- BARRO, R.J.; SALA-I-MARTIN, X. **Economic Growth**. McGraw-Hill, 539p., 1995.
- BAUM, C. F.; SCHAFFER, M. E.; STILLMAN, S.. **IVENDOG: Stata module to calculate Durbin-Wu-Hausman endogeneity test after ivreg**. Statistical Software Components S494401, Boston College Department of Economics, revised 29 May 2007.
- BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence and welfare: what the log-run data show. **American Economic Review**, v. 76, n.5, p. 1072-1085, 1986.
- CHATTERJI M. **Convergence clubs and endogenous growth**. *Oxford Review of Economic Policy*, 8, p. 57-69, 1992.
- DE LONG, J. B. **Have productivity levels converged?: productivity growth, convergence, and welfare in the very long run**. February, 1988. Disponível em: <[http://econ161.berkeley.edu/pdf\\_files/Baumol\\_Convergence.pdf](http://econ161.berkeley.edu/pdf_files/Baumol_Convergence.pdf)> Acesso em: 20/03/07.
- ELHORST, P.J.. **Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models**. *International Regional Sciences Review*, 26, 3:244-268. 2003
- FELLI, E. L.; LONDONO-BEDOYA, D. A.; SOLFERINO, N.; TRIA, G.. **Dispute civili e sistema giudiziario. Un’analisi economica del caso italiano**. Università Roma, Roma-Italy 2004 nov.p.58 Disponível em [www.judicium.it/spot/litigation\\_revised.doc](http://www.judicium.it/spot/litigation_revised.doc)
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J. **Economia Espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo**. Editora Futura, São Paulo, 2002, 392p..
- HANUSHEK, E.; KINKO, D.D.. Schooling, Labor-Force Quality and the Growth of Nations, **American Economic Review**. 90, Dec. 2000:1184-1208.
- HARRIS, C. The market as a factor in the localization of industry in the United States. **Annals of Association of American Geographers**, v. 64, p. 315-348, 1954.
- HIRSCHMAN, A. Transmissão inter-regional e internacional do crescimento econômico. In: Jacques Schwartzman. (Org.). **Economia Regional: textos escolhidos**. Convênio CEDEPLAR/CETREDE. Belo Horizonte, 1977.
- IPEA. **INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA**. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?8936890>. Acesso em: 10 mar 2006.
- IRFFI, G. D.; NETO, N. T.; OLIVEIRA, J. L.; NOGUEIRA, C. A. G.; BARBOSA, M. P.; HOLANDA, M. C.. **Determinantes do Crescimento Econômico dos Municípios Cearenses**. TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 39, SEPLAG/ IPECE, Fortaleza, Ceará. 2008, p.16
- KHAN, T. A violência brasileira. **Conjuntura Criminal**, ano 1, n. 3, nov. 1998.

- KERR, S.; PFAFF, A. S.P.; SANCHEZ-AZOFEIFA, G. A.. **Development and Deforestation: evidence from Costa Rica? Columbia University**, City of New York, p.31. 2006. Disponível em: <http://www.columbia.edu/~ap196/>
- KRUGMAN, P. Technology, trade and factor prices. **Journal of International Economics**, v. 50, n. 1, p. 51-71, 2000.
- LEMOS, J. J. S.. **Mapa da exclusão social no Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre**. Fortaleza: Banco do nordeste S. A., 2005. 296p.
- LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, jul. 1988.
- MAGALHÃES, A., HEWINGS, G., AZZONI, C. **Spatial dependence and regional convergence in Brazil**. Chicago: University of Illinois, 2000. 20p. (Working Papers REAL 00-T-11, Urbana) Disponível em: <http://www2.uiuc.edu/unit/real/d-paper/00-t-11.pdf>.
- MARANDUBA Jr., N. G. Política regional, crescimento econômico e convergência de renda em Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado) – Juiz de Fora, MG - Faculdade de Economia e Administração – UFJF – 2007.
- MAROCO, J.. **Análise estatística – Com Utilização do SPSS**. Sílabos, Lisboa, p. 508 Abril de 2003.
- MARQUES, L. D.. **Modelos Dinâmicos com Dados em Pannel: revisão de literatura**. FACULDADE DE ECONOMIA DO PORTO, PORTUGAL, Outubro, p. 84, 2000.
- MYRDAL, G. **Aspectos políticos da teoria econômica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Saga, 1972. 238 p.
- MORAN, P.A.P. The interpretation of statistical maps. **Biometrika**, n. 35, p. 255-260, 1948.
- NAKABASHI, L. ; FIGUEIREDO, L. . Capital humano: uma nova *proxy* para incluir aspectos qualitativos. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2005. 36p. (Texto para discussão ; 270)
- OLIVEIRA, C.A. Externalidades espaciais e o crescimento econômico das cidades do estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 36, n. 3, p. 21, 2005.
- OLIVEIRA, C. A.. **Uma análise espacial dos impactos do crescimento econômico da concentração de renda na pobreza dos municípios nordestinos na década de noventa**. XI Encontro Regional de Economia/Nordeste: Estratégias de Desenvolvimento Regional, BNB/ANPEC. Fortaleza-CE. 19, 20 e 21 de julho de 2006. p.23
- OLIVEIRA SILVA, V.H. Crescimento economia e equidade social nos municípios cearenses: uma evidência empírica entre 1991 e 2000. In: ENCONTRO DA ECONOMIA DO CEARÁ, 2, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC/IPECE, 2006b. 14 p.
- OLIVEIRA, C. A; JACINTO, P. A.; GROLI, P. A.. In: III Encontro **Crescimento Econômico e Convergência com a Utilização de Regressões Quantílicas:Um Estudo para os Municípios do Rio Grande do Sul (1970-2001)**. de Economia Gaúcha, 2006, Porto Alegre. Anais do III Encontro de Economia Gaúcha. Porto Alegre: Editora a PUC, 2006. v. 1. p.20.
- PEROBELLI, F. S.; FARIA, W. R.; FERREIRA; P. G. C.. **Análise de convergência espacial do PIB per capita em Minas Gerais:1975-2003**. XI Encontro Regional de Economia/Nordeste: Estratégias de Desenvolvimento Regional, BNB/ANPEC. Fortaleza-CE. 19, 20 e 21 de julho de 2006. p.23
- PERROUX, F. **O conceito de pólo de crescimento**. In: Jacques Schwartzman. (Org.). **Economia Regional: textos escolhidos**. Convênio CEDEPLAR/CETREDE. Belo Horizonte, 1977
- PUTNAM, R.D. **Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna**. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2002. 260 p.

- SILVA, A.M.A.; RESENDE, G.M. **Crescimento econômico comparado dos municípios alagoanos e mineiros: uma análise espacial**. Brasília: IPEA, 2006. 31 p. (Texto para discussão, 1162).
- SILVEIRA NETO, R. M.; AZZONI, C.A.. **Non-Spatial Public Policies and Regional Income Inequality In Brazil**. VIII World Conference of the Regional Science Association International. São Paulo, Brazil, March 17-19, p.17 2008
- SOLOW, R.M. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, Feb. 1956. Disponível em: <[www.wren-network.net/resources/2005-11.solow.contribution.pdf](http://www.wren-network.net/resources/2005-11.solow.contribution.pdf)>.