

RICARDO CANDÉA SÁ BARRETO

**DESENVOLVIMENTO REGIONAL E CONVERGÊNCIA DE RENDA
NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2007

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

B273d
2007

Barreto, Ricardo Candéa Sá, 1977-

Desenvolvimento regional e convergência de renda nos municípios do estado do Ceará / Ricardo Candéa Sá Barreto. – Viçosa , 2007.
xvii, 191f. : il. ; 29cm.

Orientador: João Eustáquio de Lima.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 177-191

1. Ceará - Políticas econômicas. 2. Planejamento regional. 3. Áreas subdesenvolvidas - Economia. 4. Ceará - Condições econômicas. 5. Econometria. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 338.900981131

RICARDO CANDÉA SÁ BARRETO


**DESENVOLVIMENTO REGIONAL E CONVERGÊNCIA DE RENDA
NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 21 de março de 2007.



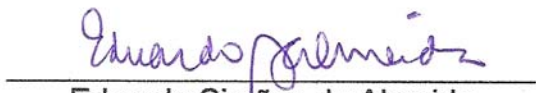
Fernando Salgueiro Perobelli



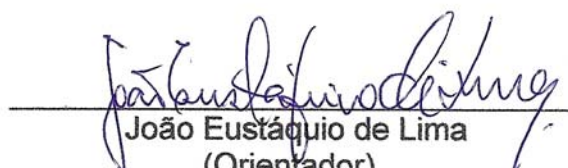
Alexandre Bragança Coelho



Viviani Silva Lírio



Eduardo Simões de Almeida
(Co-orientador)



João Eustáquio de Lima
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Ao professor João Eustáquio de Lima, inicialmente por me acolher na comunidade científica e também por sua orientação, pela compreensão e seriedade com que conduz sua missão de professor e cientista.

Aos professores membros da banca examinadora, pela valiosa participação e contribuição dispensadas a este trabalho.

Ao IPECE, pelo suporte institucional e pela viabilização dos estudos.

À UFV, pela oportunidade de realização do curso.

Ao CNPq e ao programa PICDT, pelo apoio financeiro, que possibilitou a dedicação à Pós-Graduação e à elaboração desta tese.

Ao corpo docente e discente do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, pelos cursos de alto nível que mantêm, pelas trocas de experiências e idéias que contribuíram para meu aprimoramento intelectual, profissional e pessoal.

Ao comitê de orientação, professores João Eustáquio de Lima, Antônio Carvalho Campos e Eduardo Simões de Almeida, pelos estudos que juntos desenvolvemos, pelo companheirismo e pela amizade.

Ao professor Ahmad Saeed Khan, por ter me apresentado o Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada e suas contribuições à minha formação profissional.

Aos amigos Eustáquio, Rita Sena e seus filhos, pela hospitalidade e amizade.

À minha mãe (suas orações foram de grande valia) e a meu pai, pela vida e por terem sempre me incentivado aos estudos.

Aos amigos Cristiano Lemos, João Benigno, Aristarco e seus familiares, pela amizade verdadeira e pela grande contribuição para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para este estudo ou que estiveram ao meu lado, enfileirados na torcida.

A Deus, por tudo.

Pensamentos que se somam: *"Não diga pra Deus que você tem um grande problema, diga pros seus problemas que você tem um grande Deus..."*

"Não importa a face que a vida nos mostra, o que importa é como nós encaramos esta vida!"

"O Guerreiro toma tudo como um desafio. O homem comum toma tudo como benção ou maldição" (Carlos Castaneda).

BIOGRAFIA

RICARDO CANDÉA SÁ BARRETO, filho de Klinger dos Santos Sá Barreto e Maria Elenir Candéa Sá Barreto, nasceu em Fortaleza, Ceará, em 17 de fevereiro de 1977.

No período de 1993 a 1995, trabalhou como Estagiário do Banco do Nordeste S/A na CENAG – Central Núcleo de Serviços das Agências.

Em 1996, iniciou o Bacharelado em Ciências Econômicas na Universidade Federal do Ceará, colando grau em abril de 2002.

Em 1997, foi bolsista de assistência, participando do Programa de Apoio Psicopedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis da Universidade Federal do Ceará.

No período de 1999 a 2001, trabalhou como Secretário (estagiário) do Comitê de Despesas e Investimentos Administrativos (CODAD) e do Cadastro de Fornecedores da Comissão de Licitação (COLIC) do Banco do Nordeste S/A.

No período de 2001 a 2002, foi monitor de Desenvolvimento Econômico do Departamento de Teoria Econômica na Universidade Federal do Ceará.

Em 2002, iniciou o Curso de Mestrado em Economia Rural na Universidade Federal do Ceará, concluindo-o em janeiro de 2004.

Em março de 2004, iniciou o Curso de Doutorado em Economia Aplicada na Universidade Federal de Viçosa.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações iniciais	1
1.2. O problema e sua importância	4
1.3. Hipótese	14
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivos gerais	14
1.4.2. Objetivos específicos	14
1.5. Estrutura do trabalho	14
2. POLÍTICAS REGIONAIS RECENTES NO ESTADO DO CEARÁ	16
2.1. Caracterização regional do estado do Ceará	16

	Página
2.2. Heterogeneidade espacial	19
2.3. A política de infra-estrutura das cidades no Ceará	26
2.4. Desenvolvimento industrial	32
2.5. A política de formação de capital humano e a criação dos Centros Regionais de Desenvolvimento Educacional (CREDEs)	47
2.6. A política do setor rural: o Projeto São José	50
2.7. Reflexões a respeito da política regional do Ceará	53
3. REFERENCIAL TEÓRICO	60
3.1. Teoria de crescimento regional desequilibrado	60
3.2. Convergência da renda <i>per capita</i>	63
3.3. Formalização do modelo espacial dentro do contexto da NGE .	66
4. METODOLOGIA	81
4.1. Introdução	81
4.2. Ferramentas de análise exploratória de dados espaciais	82
4.2.1. Determinação da matriz de pesos espaciais	83
4.2.2. Indicadores de autocorrelação espacial global	84
4.2.3. Diagrama de dispersão de Moran	87
4.2.4. Indicadores de autocorrelação espacial local	90
4.3. Efeitos espaciais: autocorrelação e heterogeneidade espacial .	93
4.4. Modelo de dados de painel espacial com efeitos fixos	95
4.5. Modelo empírico	103
4.6. Descrição das variáveis utilizadas	107
4.7. Fonte de dados	113
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	114

	Página
5.1. Introdução	114
5.2. Distribuição espacial do PIB <i>per capita</i> municipal e de sua taxa de crescimento	114
5.3. Análise da concentração espacial do crescimento do PIB <i>per capita</i>	127
5.4. Identificação do padrão de crescimento do PIB <i>per capita</i> municipal	130
5.5. Análise dos <i>clusters</i> espaciais do crescimento do PIB <i>per capita</i>	135
5.7. Análise de robustez dos <i>clusters</i> espaciais de crescimento	142
5.8. Determinantes da convergência e do crescimento econômico dos municípios cearenses	145
5.8.1. Análise teste de presença da dependência espacial	145
5.8.1.1. Análise de convergência de renda entre os municípios cearenses	158
5.8.1.2. Determinantes do crescimento dos municípios cearenses	161
5.8.1.3. Evidências de transbordamentos a partir da análise de dados em painel	169
6. CONCLUSÕES	172
REFERÊNCIAS	177

LISTA DE TABELAS

	Página
1 Indicadores populacionais e socioeconômicos, estado do Ceará (1991 a 2000)	24
2 Indicadores macroeconômicos dos municípios selecionados, estado do Ceará, 1995 e 2004 (R\$ de 2005)	25
3 Componente e participação dos governos estadual e municipal nos investimentos específicos financiados pelo Banco Mundial, estado do Ceará, 1995-2003	31
4 Valor e prazo dos benefícios do FDI em 1993, estado do Ceará	33
5 Valor e prazo dos benefícios do FDI em 1995, estado do Ceará	35
6 Investimentos e número de empregos previstos pelas empresas atraídas pelo FDI, no período de ago./1995 a abr./2002 (R\$ de jan./2006), estado do Ceará	37
7 Aglomerações identificadas em 1995, estado do Ceará	39
8 Distribuição da PROVIN/FDI por <i>clusters</i> potenciais, em 2002, estado do Ceará	39
9 Investimentos e número de empregos previstos pelas empresas atraídas pelo FDI, no período de abr./2002 a mai./2003 (R\$ de jan./2006), estado do Ceará	42

	Página
10	Critérios de pontuação adotados em 2003, estado do Ceará ... 44
11	Duração dos incentivos recebidos pelas empresas, estado do Ceará, 2003 44
12	Retorno dos empréstimos recebidos pelas empresas, estado do Ceará, 2003 44
13	Investimentos e número de empregos previstos pelas empresas atraídas pelo FDI, no período de mai./2003 a dez./2005 (R\$ de jan./2006), estado do Ceará 45
14	A evolução das teorias e políticas de desenvolvimento regional 56
15	Os estudos que incluíram efeitos espaciais na equação de convergência 72
16	Descrição das variáveis importantes para o crescimento da renda <i>per capita</i> municipal 77
17	Comparação do PIB <i>per capita</i> e das taxas de crescimento dos 10 municípios que mais receberam investimentos pelo FDI e PROURB e dos 10 municípios mais pobres não-beneficiados por esses programas no estado do Ceará, 1995 a 2003 (R\$ de 2005) 124
18	Indicador global de autocorrelação espacial (I de Moran) para o crescimento do PIB <i>per capita</i> , estado do Ceará, 1996 a 2003 128
19	Municípios influentes segundo a distância de Cook, estado do Ceará, 1996 a 2003 132
20	Taxas de crescimento (%) setorial no valor adicionado do PIB no estado do Ceará, 1995 a 2003 141
21	Análise da robustez das estatísticas LISA 143
22	Diagnósticos da estimação por MQO para a variável taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i> , no estado do Ceará, 1996 a 2003 146
23	Resultados da convergência absoluta de renda para o estado do Ceará, 1996 a 2003 147

	Página
24	Resultado da regressão de dados de painel para a variável taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i> (1996 a 2003) com efeitos fixos estimados por MQGE (<i>period weights</i>), com correção de heteroscedasticidade usando <i>white cross-section</i> 154
25	Índice de Moran para os resíduos dos dados de painel de efeitos fixos estimados pelos modelos MQO, com e sem correção de erro espacial (modelos 1 e 2) e modelo MQGE (modelo 5) com correção do erro espacial e de heteroscedasticidade em cada período de tempo (1996 a 2003) 156

LISTA DE FIGURAS

		Página
1	Macrorregiões de planejamento do estado do Ceará, 2005	20
2	Microrregiões e mesorregiões geográficas do Ceará, 2005	21
3	Programa de Combate à Pobreza Rural no Ceará (PCPR) Projeto São José, de abril de 1995 a junho de 2004	51
4	Diagrama de dispersão de Moran	88
5	Mapa de dispersão de Moran	89
6	Mapa de <i>clusters</i> e mapa de significância	92
7	Distribuição espacial do PIB <i>per capita</i> municipal do estado do Ceará, 1995 a 2003	116
8	Distribuição espacial do crescimento do PIB <i>per capita</i> do es- tado do Ceará, 1996 a 2003	120
9	Distribuição espacial do PIB <i>per capita</i> de 1995 e a dinâmica espacial do crescimento do PIB <i>per capita</i> do estado do Cea- rá, 1996 a 2003	122

		Página
10	Diagrama de dispersão de Moran das taxas de crescimento do PIB <i>per capita</i> , estado do Ceará, 1996 a 2003	131
11	Mapa de dispersão de Moran para crescimento do PIB <i>per capita</i> dos municípios cearenses (1996 a 2003)	134
12	Mapas de <i>clusters</i> para crescimento do PIB <i>per capita</i> no estado do Ceará, 1996 a 2003	136
13	Moran map para o crescimento do PB <i>per capita</i> no estado do Ceará, 1996 a 2003	137
14	Distribuição espacial dos efeitos fixos para o modelo (5)	157

RESUMO

BARRETO, Ricardo Candéa Sá, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2007. **Desenvolvimento regional e convergência de renda nos municípios do Estado do Ceará.** Orientador: João Eustáquio de Lima. Coorientadores: Antônio Carvalho Campos e Eduardo Simões de Almeida.

O problema da pesquisa investigado neste estudo refere-se à inserção e ao fortalecimento econômico de cidades estratégicas do interior do Ceará no processo de desenvolvimento regional. A hipótese é de que o futuro destas depende não apenas do mercado baseado no princípio da eficiência econômica, mas também do planejamento estadual, com políticas apropriadas de desenvolvimento para cada agrupamento formado no interior com um equilíbrio estável entre forças centrípetas e centrífugas. Os objetivos gerais deste trabalho foram estudar se a desconcentração regional das atividades econômicas nos municípios do estado do Ceará foi eficiente e verificar se houve entre eles convergência e transbordamento espacial no período de 1996 a 2003. A metodologia utiliza técnicas da Econometria Espacial, estimando um modelo com o intuito de captar externalidades que afetam o crescimento do PIB *per capita* dos municípios cearenses, verificando as variáveis que influenciam diretamente o desenvolvimento dos municípios vizinhos, seu PIB *per capita* e a formação de *clusters* espaciais. Para tal, dividiu-se a análise em

duas etapas. Na primeira, utilizou-se o método da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). Na segunda, implementou-se um modelo de convergência espacial para verificar se, no período de análise, as disparidades regionais aumentaram ou diminuíram. Os resultados indicaram autocorrelação positiva para todos os anos analisados, a formação de *clusters* significativos de municípios de alto crescimento do PIB *per capita* circundados por municípios de alto crescimento do PIB *per capita* e municípios de baixo crescimento do PIB *per capita* circundados por municípios de baixo crescimento do PIB *per capita* em todos os anos. No que se refere à convergência, os resultados mostram que, no período de 1996 a 2003, houve convergência de PIB *per capita*, ou seja, houve uma diminuição das disparidades regionais. Contudo, ressaltam-se questões inerentes ao processo de desenvolvimento e crescimento econômico, planejamento de médio e longo prazos, tipologias regionais, dentre outros. Foram também investigadas as principais forças econômicas por trás do desenvolvimento intermunicipal de 1996 a 2003, dentro do estado do Ceará, sobretudo a relação entre crescimento do PIB *per capita*, acesso ao mercado, atratividade espacial e amenidades locais, usando o método de análise da Econometria Espacial com dados de painel. Os resultados obtidos permitiram identificar a possível formação de um clube de convergência, no Estado, entre os municípios que mais cresceram. Interessante é notar também que as desigualdades dão-se principalmente entre os municípios mais industrializados: Fortaleza, Maracanaú, Eusébio, Horizonte, Maranguape, todos da Região Metropolitana de Fortaleza, e Sobral e o interior do Estado. Embora algumas mudanças, no que diz respeito à velocidade de convergência, possam ser percebidas, de modo geral as posições relativas não se alteram e as desigualdades são mantidas. Além disso, ficou destacada na pesquisa a importância do capital humano, do capital social, da infra-estrutura e das economias de urbanização (em que os custos de transportes se inserem), dos mercados regional e metropolitano, das externalidades positivas e negativas pelo efeito do meio industrial, do efeito congestão da densidade demográfica e de outras amenidades urbanas do desenvolvimento econômico dos municípios. O modelo econométrico de convergência condicional mostrou que o crescimento do PIB *per capita* foi afetado negativamente pelas variáveis criminalidade e densidade demográfica,

e positivamente pelas variáveis capital humano, infra-estrutura, capital social, meio industrial e potencial dos mercados regional e metropolitano. A desigualdade regional no Ceará é muito grande. Estima-se que um período de 51 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. Em resumo, foi comprovado que a influência de determinado município sobre o seu vizinho é de suma importância, uma vez que permite identificar níveis de interdependência dentro do estado do Ceará. E, além disso, no período analisado, comprovou-se um movimento de homogeneização no estado do Ceará, ou seja, desconcentração espacial da renda *per capita*.

ABSTRACT

BARRETO, Ricardo Candéa Sá, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February 2007. **Regional development and convergence of income in the cities of the State of the Ceará.** Adviser: João Eustáquio de Lima. Co-Advisers: Antônio Carvalho Campos and Eduardo Simões de Almeida.

The problem of the research investigated in this study mentions the insertion and economic to fortify it of strategical cities of the interior of the Ceará in the process of regional development. The hypothesis is on that the future of these depends not only on the market based on the principle of the economic efficiency, but also of the state planning, with appropriate policies of development for each grouping formed in the interior with a steady balance between centripetal forces and centrifugal forces. The general objectives of this work had been to study if the regional disconcerting of the economic activities in the cities of the state of the Ceará was efficient and to verify if it had between them spatial convergence overflow in the period of 1996 the 2003. The methodology uses techniques of Spatial Econometry, esteem a model with intention to catch externalities that affect the growth of the per capita GDP of the pertaining to the state of Ceará cities, verifying the variable that directly influence the development of the neighboring cities, its per capita GDP and the space formation of clusters. For such, it was divided analysis in two stages. In

the first one, the method of the Exploratory Spatial Data Analysis. In second, a model of spatial convergence was implemented to verify if, in the period of analysis, the regional differences had increased or diminished. The every year analyzed results had indicated positive autocorrelation for, the formation of clusters significant of cities of high growth of the per capita GDP surrounded by cities of high growth of the per capita GDP and cities of low growth of the per capita GDP surrounded by cities of low growth of the per capita GDP in every year. As for the convergence, the results show that for the period of 1996 the 2003 exist per capita convergence of the GDP, that is, have a reduction of the regional differences. However, inherent questions to the development process and economic growth are standed out, planning of medium and long run, regional typology, amongst others. Also the main economic forces for backwards of the intermunicipal development of 1996-2003 had been investigated, inside of the state of the Ceará, over all the relation between growth of the per capita GDP. Access to the market, space attractiveness and local amenities, using the method of analysis of Spatial Econometry with panel data. The gotten results had allowed to identify the possible formation of a club of convergence in the State, enter the cities that had more grown. Interesting it is to also notice that the inaqualities are given mainly more enter the industrialized cities: Fortaleza, Maracanaú, Eusébio, Horizonte, Maranguape, all of the Region Metropolitan of Fortaleza, and Sobral and the interior of the State. Although some changes, in what it says respect to the convergence speed, can be perceived, in general way the relative positions do not get excited and the inaqualities are kept. Moreover, she was detached in the research the importance of the human capital, of the capital stock, the infrastructure and the economies of urbanization (where the costs of transports if insert), of the markets regional and metropolitan, the positive and negative externalities for the effect of the half industrial, of the effect congestion of the demographic density and other urban amenities on of the economic development of the cities. The econometrical model of conditional convergence showed that 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, capital stock, half industrial and potential of the markets regional and metropolitan. The regional inaquality in the Ceará is very great. They is

esteem that a period of 51 years is necessary for the initial level of per capita income to reach half of the level of the stationary state (balance level). Controlling the spatial heterogeneous of this process for fixed effect. In conclusion, it was proven that the influence of one determined city on its neighbor is of utmost importance, a time that allows to inside identify levels of interdependence of the State of the Ceará. E, moreover, in the analyzed period, proved a movement of homogenization in the State of the Ceará, that is, spatial disconcerting of the per capita income.

1. INTRODUÇÃO

No society can surely be flourishing and happy, of which by far the greater part of the numbers are poor and miserable (SMITH, 1776).

1.1. Considerações iniciais

De acordo com a literatura especializada¹ sobre a concentração da atividade industrial, há uma tendência à concentração espacial da indústria causada pelas economias de aglomeração, obtidas a partir de um processo circular cumulativo. Os efeitos positivos ou negativos decorrentes da aglomeração de empresas num só local produzem vantagens para que novos empreendimentos se instalem nesse mesmo local (um município), ou provocam desvantagens, atuam como fatores de repulsão a novos empreendimentos.

Nesse sentido, as economias ou deseconomias de aglomeração estão, muitas vezes, associadas às externalidades, que se referem aos efeitos externos, às economias ou deseconomias de escala, ou ainda aos efeitos-vizinhança provocados pela atividade de uma empresa sobre a produção ou utilidade de terceiros (se esses efeitos são benéficos, ocorrem externalidades positivas; caso contrário, negativas)².

¹ Fujita et al. (2002), Krugman (2000; 1999); Myrdal (1972).

² A definição de externalidade é apresentada por Mas-Colell et al. (1995, p. 352) da seguinte forma: uma externalidade está presente sempre quando o bem-estar de um consumidor ou as possibilidades de produção de uma firma são diretamente afetadas pelas ações de outros agentes na economia. As

Nas economias de aglomeração incluem-se: a) economias de escala, b) economias localizacionais, e c) economias urbanas. Nas economias de desaglomeração incluem-se: a) deseconomias de escala, b) aumento nos aluguéis, no custo dos serviços urbanos e no custo resultante do congestionamento viário, e c) aumento no custo dos alimentos como consequência do fato de que, aumentando-se o tamanho das cidades, as áreas agrícolas deverão afastar-se do centro urbano.

O estudo dessas aglomerações permite que se analisem e quantifiquem os efeitos da polarização e sua propagação para outros setores ou regiões, o que depende do encadeamento das atividades polarizadas. Quando é alcançado um nível elevado de concentração econômica em determinado espaço geográfico, verifica-se uma forte tendência ao aparecimento de deseconomias externas. Daí iniciar-se-ia um processo de desconcentração (desaglomeração) econômica, caracterizado por dois movimentos: a realocização de unidades produtivas e o redirecionamento dos novos investimentos. Em muitos casos, esses movimentos seriam orientados pelas políticas econômicas regionais. Assim, surgem novos centros urbanos potenciais, com a capacidade de receber fluxos de investimentos e populações por conta não apenas das economias de aglomeração, mas também por conta da pouca incidência de deseconomias nos centros urbanos mais “desenvolvidos” (PEREIRA; LEMOS, 2004).

Neste sentido, é relevante verificar que há duas maneiras de caracterizar um “problema regional”: desigualdade e concentração. Quanto ao primeiro aspecto, consideram-se as condições experimentadas por pessoas e empresas de distintas partes do território nacional, verificando-se as diferenças. O caso mais comum é tratar das diferenças em renda *per capita*, mas outros aspectos são também encontrados na literatura, como condições de educação, saúde, criminalidade etc. Por outro lado, a concentração de pessoas e atividades econômicas em alguns pontos do território também pode ser considerada como um problema, na medida em que diferenças de

externalidades são atividades que envolvem a imposição involuntária de custos ou de benefícios, isto é, que têm efeitos positivos ou negativos sobre terceiros sem que estes tenham oportunidade de impedir e sem que tenham a obrigação de pagá-los ou o direito de ser indenizados. Quando os efeitos provocados pelas atividades são positivos, estas são designadas por externalidades positivas. Quando os efeitos são negativos, designam-se por externalidades negativas.

oportunidade podem estar associadas com esse fato. Além disso, a excessiva concentração pode levar a deseconomias de aglomeração, comprometendo a eficiência econômica (AZZONI, 2003).

Os autores da Nova Geografia Econômica (NGE) têm desenvolvido uma teoria regional e urbana a partir da literatura teórica tradicional: o modelo de Von Thünen (1826) de uso da terra, a idéia de economias externas de Alfred Marshall (1996) e a teoria da área central desenvolvida por Christaller (1933) e Lösch (1940). Todos esses modelos estão disponíveis em Fujita et al. (2002).

A questão central na Nova Geografia Econômica, da qual Krugman (1999) é um dos principais pesquisadores³, é explicar a distribuição da atividade econômica no espaço em qualquer unidade geográfica: países, regiões de um mesmo país, microrregiões e cidades. A sua principal conclusão é que a distribuição das atividades depende do balanço entre forças contrárias e favoráveis.

Existem forças centrípetas que aglomeram as atividades econômicas em determinada região, e forças centrífugas que dispersam as atividades entre as regiões. As forças centrípetas, em suma, referem-se aos custos de transporte mais baixos, externalidades positivas e retornos crescentes de escala nas atividades produtivas. Além desses fatores, a literatura apresenta alguns estudos mostrando a urbanização como concentradora de atividades econômicas. As forças responsáveis pela aglomeração das atividades podem ser observadas na produção, distribuição e comercialização dos bens e serviços, ou seja, podem ser observadas nas conexões para trás, que são as transações de uma empresa com seus fornecedores de insumos, e conexões para frente, que são as transações de uma empresa com seus consumidores (OLIVEIRA, 2004).

As forças centrífugas mais destacadas na literatura referem-se a externalidades negativas e à oferta fixa de fatores de produção. Essa oferta pode ser: o fator terra, mais estudado em trabalhos sobre desigualdade entre regiões, e o fator mão-de-obra, mais estudado em trabalhos sobre desigualdades entre países. O fato de a terra próxima às aglomerações ser

³ A investida de Paul Krugman na chamada Nova Geografia Econômica, por um lado, e o desenvolvimento da Econometria Espacial, em que se reconhecem explicitamente as possibilidades de interações geográficas entre os fenômenos socioeconômicos, por outro, são fatores importantes, principalmente porque são provenientes do núcleo central da ciência econômica (AZZONI, 2003).

limitada implica que, à medida que a demanda por este fator cresce, seus preços também crescem. Esses preços crescem até o ponto em que não compensam os benefícios de localizar-se próximo às aglomerações. Assim, começa a atuar como uma força centrífuga, pois as atividades produtivas buscarão regiões com terras de menor custo.

Contudo, a mão-de-obra pode atuar, também, como uma força centrípeta em relação ao efeito que as aglomerações e externalidades têm sobre os salários. Aglomerações geram vários tipos de externalidades⁴, conforme salientado anteriormente, e essas externalidades geram maiores salários nessas regiões. Maiores salários resultam em forças migratórias fortes que podem implicar, e geralmente implicam, concentração excessiva de população em cidades. Este excesso populacional gera problemas com relação à qualidade de vida nas cidades, como congestionamentos, poluição e crimes.

As externalidades negativas associadas a aglomerações urbanas incentivam uma fuga das atividades destas regiões, criando assim, uma força centrífuga forte. A questão fundamental é identificar quais são essas forças centrípetas e centrífugas e como elas atuam. Neste jogo de forças, o que se observa é que as atividades econômicas tendem a aglomerar-se em algumas regiões em favor das cidades maiores e em detrimento de cidades menores, ou seja, as forças centrípetas estão sobrepondo-se às centrífugas (OLIVEIRA, 2005).

1.2. O problema e sua importância

O Ceará com um PIB de 33.261 milhões de reais era, em 2004, a 12.^a maior economia do Brasil, estando, porém, entre os estados mais pobres do País em termos de PIB *per capita*, com um PIB *per capita* de R\$ 4.170,00 abaixo da média nacional (R\$ 9.729,00) com a colocação de 23º (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2006a). Neste contexto, o crescimento econômico dos municípios pobres serve não só para reduzir as desigualdades regionais entre os municípios cearenses como também para melhorar a qualidade de vida da população. Assim, a

⁴ Nesta pesquisa, os termos externalidade espacial, externalidade, *spillover* e transbordamento são utilizados como sinônimos.

investigação das forças por trás do crescimento econômico adquire grande importância.

As atuais disparidades internas do território cearense, especificamente da grande concentração em torno de Fortaleza, podem ser resumidas conforme a distribuição dos empreendimentos em 2003. No que tange as indústrias sediadas e ativas no Ceará (15.446), 56% localizavam-se em Fortaleza. No comércio atacadista, a concentração ainda era maior, chegava a 66% de um total de 3.567. Em alguns setores especializados do comércio varejista, a relação de Fortaleza com o interior do estado é de influência. Para consumir determinados produtos, a população tem que se deslocar até a metrópole. São exemplos desses produtos os vendidos em livrarias e papelarias como artigos de escritório (62% de 1.331) e os brinquedos (61% de 1.160). O artesanato (com artigos de couros e de cerâmica) chama a atenção por ser tradicionalmente produzido nas comunidades interioranas e vendido na metrópole, pois 64% dos 624 estabelecimentos comerciais estão sediados em Fortaleza. Os serviços também estão predominantemente ofertados na metrópole (58% de 5.037), notadamente os de saneamento e de limpeza urbana e de construção civil, que somam 1.944 estabelecimentos, dos quais 76% localizavam-se em Fortaleza. Finalmente, para se ter uma idéia do volume de capitais concentrados nessa metrópole, observa-se que os depósitos bancários realizados no Ceará em 2001 – R\$ 5.620.399.846,00, cerca de 84%, foram efetivados em Fortaleza (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, 2005).

Araújo (2005) ressalta que, mesmo que seja em termos políticos, o governo do estado do Ceará vem procurando encaminhar os investimentos para o interior do Estado, dotando o território cearense de infra-estrutura que se transforma em vantagem comparativa em relação à participação no sistema de divisão internacional do trabalho e de suas externalidades. Na perspectiva empresarial, entretanto, a região metropolitana de Fortaleza é que é eleita nas preferências locacionais, ampliando a concentração histórica.

Como forma de acelerar o crescimento econômico, o Governo do estado do Ceará, em 1995, priorizou a política de industrialização para o interior do Estado, com o objetivo de reduzir o êxodo rural e gerar empregos nas comunidades interioranas. Está sendo uma tentativa de descentralizar a concentração industrial nas proximidades da Região Metropolitana de Fortaleza

(RMF), que, em 2002, teve como foco da política industrial a estratégia de desenvolvimento através dos *clusters*⁵, que passou a compor uma das opções para promover o desenvolvimento industrial, porquanto se enquadrava melhor nas novas diretrizes do mercado, como base para um modelo mais flexível.

Este conjunto de transformações abre espaço para questões acerca da distribuição de renda no interior do Estado, assim como da redução das desigualdades regionais ao longo do período, dado que o apoio ao crescimento de centros urbanos secundários vem promovendo uma diminuição gradual do peso relativo da população na RMF. O crescimento relativo desses centros vem proporcionando uma decrescente migração para a RMF e uma crescente migração da força de trabalho rural excedente para os novos centros regionais. Houve o que se pode chamar, conforme Bar-el et al. (2002), de “estadualização” do interior, como um paralelo à “globalização” do Estado, e uma migração decrescente para a RMF.

Essas transformações no território, a reestruturação do espaço e a introdução de inovações nas formas que se instalam no Ceará revelam a exigência das novas funções – turismo, indústrias, setor terciário superior etc. –, impondo um quadro espacial renovado como um abrigo adequado à reprodução mais veloz e precisa do capital financeiro no interior antes marginalizado (LIMA, 2000).

É importante ressaltar também um programa que vem transformando o interior do estado do Ceará como forma de aumentar e, ou, melhorar a urbanização e a infra-estrutura. Trata-se do Programa de Desenvolvimento Urbano e de Gerenciamento de Recursos Hídricos (PROURB) do Estado, que teve início em 1996, implementado com financiamento para desenvolvimento institucional e investimentos em infra-estrutura urbana. O componente PROURB Urbano visa estruturar 50 cidades estratégicas no interior do Estado, dando suporte ao desenvolvimento econômico e social, atraindo indústrias, impulsionando a agricultura irrigada e incrementando o turismo. O PROURB

⁵ Um *cluster* pode ser definido como a concentração geográfica de empresas e instituições interconectadas, atuando em mesma área ou ramo. Para Abreu (2002), diferencia-se dos distritos industriais pela capacidade que os agentes produtivos têm de trabalhar em sistemas de cooperação e fazerem parte da mesma cadeia produtiva, o que proporciona mais ganhos do que os obtidos nos distritos, pois este seria apenas uma quantidade elevada de empresas trabalhando em um mesmo espaço físico, não havendo as relações de confiança e credibilidade. Já o embrião de *cluster* são as concentrações que reúnem maiores condições de se transformar em um *cluster* propriamente dito.

Hídrico busca garantir a oferta e a regularização do suprimento de água para os centros urbanos do Ceará.

Assim, o PROURB, aliado a uma nova fase da política industrial cearense em 2000, com a criação do Centro de Estratégias de Desenvolvimento do Ceará (CED)⁶ e uma proposta de reavaliar os critérios de concessão de benefícios concedidos pelo Fundo de Desenvolvimento Industrial (FDI), dando maior enfoque para a formação e consolidação dos *clusters* prioritários do Estado, constitui-se em um planejamento regional e urbano por parte do Governo estadual.

Os pilares desta política industrial se fundamentam na:

- concessão de incentivos com base em uma política ativa, orientada pela visão das cadeias produtivas;
- busca de construção de vantagens locacionais; e
- tentativa de identificar as principais cadeias produtivas⁷ em formação e os elos integrantes deste processo (utilizando a política de incentivos fiscais para fortificar estes elos).

Esta proposta, conforme Abreu (2002), visa a combater a dependência que o setor industrial criou em relação à política de incentivos fiscais. Assim, um ponto primordial foi tornar a concessão destes investimentos mais seletiva, ou seja, apoiar a atração de investimentos considerados essenciais para formação e concentração de cadeias produtivas estratégicas para o desenvolvimento do Estado.

Ainda segundo Abreu (2002), é importante ressaltar que inicialmente o Estado deve identificar os *clusters* que podem ser desenvolvidas, sendo para isso necessário:

- identificar as indústrias consideradas estratégicas para o desenvolvimento da economia local; e
- fazer um mapeamento da concentração industrial para cada tipo de indústria e, partindo deste resultado, identificar as manchas de concentração, ou seja,

⁶ Atual IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégias Econômicas do Ceará.

⁷ O conceito de cadeia produtiva foi desenvolvido como instrumento de visão sistêmica. Parte da premissa que a produção de bens pode ser representada como um sistema, onde os diversos atores estão interconectados por fluxos de materiais, de capital e de informação, objetivando suprir um mercado consumidor final com os produtos do sistema. Para uma leitura do estado da arte recomenda-se ver Prochnik e Haguenaer (2001).

as regiões que registram as maiores densidades industriais em cada tipo de indústria, podendo estas manchas ser consideradas embriões de *cluster*.

Assim, a política industrial recente do Ceará fundamentou-se na postura intervencionista como forma de corrigir as falhas de mercado e as externalidades negativas. Logo, a utilização constante da estratégia de atrair investimentos reflete um tardio processo de industrialização que, com o passar dos anos, foi sendo suprido de forma quantitativa, procurando, atualmente, o Governo do Estado suprir essa carência qualitativa.

Cabe salientar que o FDI, benefício fornecido pelo Estado, possui caráter diferenciado para as indústrias que desejam instalar-se na RMF e as empresas que optam pelo interior. Quanto mais afastadas da RMF as empresas se instalassem, maior seria o benefício concedido. Dessa forma, o governo pretendia utilizar melhor as potencialidades do Estado como um todo, ou seja, se o interior não apresentasse condições naturais e estruturais para atrair indústrias com uma postura interventora, esta situação poderia se reverter.

O objetivo desta política, portanto, não se limitava apenas à atração de novos investimentos para alavancar o setor industrial, mas também procurava proporcionar melhor distribuição geográfica desses investimentos, desenvolvendo de forma mais harmônica e menos centralizada a economia cearense. Este processo de dispersão das atividades e dos investimentos para cidades médias ou de utilização de mão-de-obra mais barata faz com que as economias de localização não fiquem restritas ao ambiente urbano, pois a redução ocorrida nos custos de transporte permite maior mobilidade de mão-de-obra, o que conecta cidades vizinhas. Em tese, a atuação das externalidades extrapola o ambiente de uma cidade.

Neste 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 uma cidade. As políticas e os programas que alteram a qualidade de vida e a produtividade dos municípios do interior do estado do Ceará são de fundamental importância para a redução das desigualdades regionais.

De acordo com Krugman (2000), um dos principais responsáveis pelo retomar da variável espaço, afirma que a principal barreira que impediu a Economia de assumir plenamente a variável espaço foi a falta de capacidade de modelação da mesma. Refere também que assim se justifica o "fracasso" dos ramos ligados à Teoria do Desenvolvimento Regional e da Geografia Econômica em integrarem o tronco principal da Ciência Econômica, pois o que não se consegue modelar.

Convém frisar que, na presença dos efeitos espaciais, os métodos econométricos tradicionais conduzem à ineficiência espúria, com graves danos para a formulação de políticas públicas. Fornecer uma nova percepção da dinâmica geográfica utilizando métodos de análise exploratória de dados espaciais e de econometria espacial são procedimentos mais acertados para verificar tantos padrões de convergências como também os resultados de políticas públicas e formação de *clusters* mais comuns em países subdesenvolvidos.

A econometria espacial, que, de acordo com Anselin (2001), é

um subconjunto da econometria que lida com as complicações causadas pela interação (autocorrelação espacial) e pela estrutura espacial (heterogeneidade espacial) em modelos de regressão para dados na forma de cross-section e painel de dados,

foi considerada o melhor método de análise para esta pesquisa, exatamente pelo fato de permitir ao pesquisador analisar o papel do espaço no processo de geração de dado fenômeno. A econometria espacial tem suas raízes em estudos específicos das áreas de ciência regional, geografia econômica e economia urbana.

Nesse sentido, este estudo segue a mesma linha de trabalhos como o de Rey e Montouri (1999). Os autores evidenciaram a importância da aplicação dos instrumentos da econometria espacial e demonstraram a relevância dos choques econômicos na adjacência de uma unidade econômica, concluindo pela redução das disparidades regionais no País, ressaltando a importância da análise espacial. Já Oliveira (2004) investigou as causas do crescimento das cidades nordestinas no período de 1991 a 2000, destacando o papel da nova geografia econômica e dos efeitos *spillovers*. Os resultados indicam externalidades atuando positivamente por meio da educação e da urbanização, e que os custos de transporte influenciam o crescimento econômico das

idades. Resultado semelhante foi encontrado, por Oliveira (2005), para o crescimento econômico das cidades cearenses.

Ainda no que diz respeito à economia brasileira, Mossi et al. (2003) examinaram os padrões regionais da renda *per capita* no Brasil nos últimos 60 anos e discutiram a existência de regimes espaciais, *clusters*, de alta renda na Região Sudeste, e outro de baixa renda na Região Nordeste do País. Concluíram pela maior probabilidade de um Estado com rica vizinhança apresentar rendimentos elevados.

Neste sentido, Anselin (1988) afirma que correlação espacial pode ser entendida como a falta de independência entre observações em uma *cross-section* ou dados de painel. Em particular, efeitos de *spillover* constituem um elemento importante para explicar crescimento entre países ou municípios e, portanto, a dimensão geográfica deve ser estudada. Além disso, o fato de países ou regiões serem divididos por limites artificiais, que nem sempre correspondem à real dimensão espacial do *spillover*, pode conduzir a um problema de erro de medida que precisa ser objeto de estudo (MAGALHÃES et al., 2000). Cabe destacar ainda que a combinação de dados de painel com modelos espaciais está na fronteira de pesquisa sobre o tema e há questões ainda não respondidas como sua influência sobre os modelos de convergência espacial de renda e do controle da heterogeneidade espacial sobre os coeficientes estimados.

No que se refere à análise de dados de painel espacial, Ramírez e Loboguerrero (2002) usaram a econometria espacial para calcular um modelo de crescimento que inclui interdependência do crescimento econômico de um país pela taxa de crescimento de seus vizinhos. Baseado em uma amostra de 98 países, em mais de três décadas (1965-75, 1975-85 e 1985-95), seus achados mostraram relações espaciais pertinentes para países, isto é, o crescimento econômico de um país realmente é afetado pelo desempenho de seus vizinhos e então influenciado por sua própria posição geográfica. Este resultado sugere que o *spillover* entre países é importante para o crescimento e que a inter-relação espacial não pode ser ignorada na análise de crescimento econômico.

Mion (2002), por meio de um modelo de geografia econômica e utilizando dados de painel espaço-tempo (efeitos fixos) em províncias italianas,

comprovou a relevância empírica desta teoria, inserindo uma medida da extensão geográfica de externalidades espaciais.

Já Arbia et al. (2005b) analisaram o processo de convergência para uma amostra de 125 regiões europeias, no período 1978-2002, usando um modelo econométrico dinâmico de dados de painel espacial (efeitos fixos), incluindo a defasagem espacial. Confirmaram que tempo e espaço são aspectos importantes na avaliação da velocidade de convergência; os coeficientes calculados foram positivos e estatisticamente significantes. Os resultados também mostraram um processo de convergência de renda relativa. De forma semelhante, Arbia et al. (2002) elaboraram uma aplicação de modelos de dados de painel espaciais de convergência de renda *per capita* na Itália.

Outro trabalho importante foi o de Arbia et al. (2005a), que analisaram a convergência de PIB *per capita* para regiões europeias fazendo uso de modelos de dados de painel (efeitos fixos), incluindo a autocorrelação de erro espacial. O estudo dos autores consistiu em comparar o modelo beta convergência tradicional com o modelo que inclui a correlação espacial, analisando as condições para esclarecer o conceito de convergência condicional espacial.

No Brasil são relevantes os trabalhos com modelos de dados de painel de efeitos fixos como o de Oliveira (2006a), que estimou as elasticidades-renda e concentração de renda com relação à pobreza dos municípios do Nordeste brasileiro na década de 90, e o de Ramalho (2006), que investigou as principais forças econômicas por trás das migrações intermunicipais dentro da região Nordeste.

A maioria desses trabalhos⁸, no entanto, não conseguiu apreender evidências conjuntas de todos os argumentos expostos anteriormente e, por muitas vezes, não distinguiu o tipo de externalidade que afetou a concentração espacial, destacando apenas o papel dos retornos crescentes de escala. Este trabalho, portanto, se insere nesse esforço de pesquisa.

O foco é, principalmente, a externalidade, ou seja, o impacto de mudanças no ambiente industrial ocorrido durante a intervenção do governo

⁸ Mion (2002), Arbia et al. (2002), Arbia et al. (2005a), Arbia et al. (2005b), Oliveira (2006a), Ramalho (2006), etc.

estadual via programas e políticas públicas. Nesse sentido, a aplicação da econometria espacial no estudo de desenvolvimento no Ceará não representa apenas um esforço empírico, mas pode oferecer novos parâmetros para a formulação de políticas públicas e regionais, justificando a necessidade de novas pesquisas, pois o entendimento da dimensão espacial de um problema particular é necessário para prever a resposta espacial de uma política pública em particular.

Ressalte-se ainda que a inserção de variáveis de controle baseadas na Nova Geografia Econômica na análise de convergência regional adaptada para aplicação, em municípios, de uma metodologia desenvolvida para países, merece algumas ressalvas tanto do ponto de vista teórico quanto empírico. Se, por um lado, municípios de um mesmo Estado apresentam características semelhantes, pois possuem a mesma política econômica, compartilham de algumas instituições, e possuem atividades econômicas afins, etc., por outro lado, fatores como mobilidade de capitais e de mão-de-obra permitem a aglomeração das atividades em alguns municípios do Estado em detrimento de outros. Por esses motivos, não é incomum grande desigualdade dentro de um mesmo Estado.

Estas 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. Portanto, estudos sobre o crescimento econômico de municípios devem considerar estes aspectos, o que, do ponto de vista empírico, significa que diferentes variáveis explicativas devem ser incluídas.

Esta tese se justifica, também, por contribuir para a discussão teórico-empírica da mudança, da adaptação estratégica e do desenvolvimento regional, pois a literatura não é muito rica nesta área de conhecimento como também são poucas as pesquisas realizadas no Brasil. Além disso, esta pesquisa facilitará o conhecimento das forças econômicas que levam ao desenvolvimento e investigará a importância de outras variáveis na explicação

desse fenômeno, a saber: as externalidades positivas/negativas, as amenidades locais e os custos de transporte, que são ingredientes relevantes no campo teórico e não têm recebido a devida atenção na prática.

Empiricamente, a relevância da pesquisa reside no diagnóstico da política de desenvolvimento regional no estado do Ceará, com um levantamento de dados bastante completo e atual. Dessa forma, este estudo difere da maioria dos trabalhos já publicados acerca desse tema por várias razões: Em primeiro lugar, na literatura brasileira há poucos estudos sobre crescimento do PIB *per capita* com análise por *clusters* espaciais, e os existentes foram realizados em dois períodos, ou seja, consideraram apenas a taxa de crescimento durante o referido período e o nível da renda *per capita* no início da série. O método apenas considera dois pontos no tempo, sem abrir espaço para teorias mais profundas acerca de fenômenos pontuais, porém relevantes, no interior da série. Na crítica a este procedimento, encontram-se os trabalhos que aplicam as metodologias em dois pontos no tempo, como os de Oliveira (2005), Resende (2005) e Silva e Resende (2006). Em segundo lugar, este estudo incorpora novas técnicas de análise espacial para identificar áreas de conglomerados de crescimento do PIB *per capita*; terceira: o estado do Ceará oferece um cenário particular para análise, não só pela magnitude de crescimento do PIB *per capita*, mas também por conta de importantes características de disparidades regionais entre a região metropolitana e interior do Estado, considerando que na região metropolitana de Fortaleza é que se situam três dos quatro municípios mais populosos do Estado – Fortaleza, Caucaia e Maracanaú. Juntos, esses municípios abarcam 86% da população da região metropolitana⁹ e 35% da população do Ceará (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, 2004). Neste sentido, a intuição por trás da econometria espacial é incorporar a idéia de que o espaço importa na explicação do fenômeno de crescimento e que a interação econômica entre municípios fornece grande parte da explicação para seu comportamento econômico.

⁹ Os municípios que compõem a Região Metropolitana de Fortaleza são: São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Fortaleza, Maracanaú, Maranguape, Guaiúba, Pacatuba, Itaitinga, Eusébio, Aquiraz, Horizonte, Pacajus e Chorozinho.

1.3. Hipótese

A hipótese deste trabalho é que, a partir de 1995, políticas industriais, combinadas a outros programas de desenvolvimento regional, promoveram a redistribuição espacial mais equilibrada das atividades econômicas entre os municípios no estado do Ceará.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos gerais

Avaliar se o planejamento estadual promoveu a desconcentração das atividades produtivas de Fortaleza a partir de 1995, levando-as para o interior do Estado.

1.4.2. Objetivos específicos

- Estudar a convergência regional de renda entre os municípios do estado do Ceará e verificar se houve entre eles dependência espacial no período de 1995 a 2003.
- Identificar quais variáveis explicam as diferenças de renda entre os municípios.
- Investigar que variáveis são importantes para explicar os efeitos de transbordamento no crescimento de renda dos municípios.

1.5. Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado como se segue: no capítulo 1 oferece-se uma visão geral da temática em estudo, delinea-se o problema da pesquisa, formula-se a hipótese, apresentam-se os objetivos, justificam-se sua relevância teórico-empírica e as limitações da pesquisa.

No capítulo 2, articula-se a base teórico-empírica relacionada ao problema de pesquisa: inicia-se pela discussão dos diferentes enfoques no

estudo e analisa-se a estrutura das políticas recentes do Ceará, selecionando as características importantes para este trabalho.

No capítulo 3, destacam-se as variáveis importantes na obtenção do desenvolvimento regional. Apresenta-se, de forma teórica e esquemática, o modelo para o desenvolvimento regional e esboçam-se especificações de um modelo de econometria espacial que incorporam externalidades espaciais.

No capítulo 4, apresenta-se a metodologia a ser utilizada diante da relevância da aplicação do ferramental na elucidação de problemas relacionados aos custos de transportes e à economia de localidade, são tratados conceitos e definições de análise espacial, além de apresentadas as principais ferramentas deste tipo de análise, citando suas finalidades, equações e restrições.

A pesquisa empírica é apresentada no capítulo 5, utilizando instrumentos da análise exploratória de dados espaciais na distribuição espacial da taxa de crescimento do PIB *per capita* no Ceará. Além disso, verifica-se, entre o período de 1996 e 2003, a *clusterização* com modelos espaciais para captar os efeitos das interações econômicas espaciais.

Apresentam-se, no capítulo 6, as conclusões e as recomendações para trabalhos futuros.

2. POLÍTICAS REGIONAIS RECENTES NO ESTADO DO CEARÁ

O crescimento econômico, tal qual o conhecemos, vem se fundando na preservação dos privilégios das elites que satisfazem seu afã de modernização; já o desenvolvimento se caracteriza pelo seu projeto social subjacente. Dispor de recursos para investir está longe de ser condição suficiente para preparar um melhor futuro para a massa da população. Mas quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida dessa população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento. Essa metamorfose não se dá espontaneamente. Ela é fruto da realização de um projeto, expressão de uma vontade política. As estruturas dos países que lideram o processo de desenvolvimento econômico e social não resultaram de uma evolução automática, inercial, mas de opção política orientada para formar uma sociedade apta a assumir um papel dinâmico nesse processo (FURTADO, 2004).

2.1. Caracterização regional do estado do Ceará

O estado do Ceará, após reformas políticas, iniciadas na primeira metade da década de 1990¹⁰, e de políticas públicas adequadas, destaca-se entre os estados brasileiros pela sua disciplina e expansão de investimento e um crescimento econômico superior ao do Brasil.

É importante ressaltar que o Ceará, em 2003, apresentou-se como o quinto pior PIB *per capita* (R\$ 3.618,00) do Brasil (R\$ 8.694,00) e o quarto pior do Nordeste (R\$ 4.306,00), ganhando apenas de, respectivamente, Alagoas, Piauí e Maranhão (pior do Brasil). Em termos percentuais, isso significa dizer que o Ceará tem apenas 41,61% do PIB *per capita* nacional; se comparado ao

¹⁰ Ver Almeida e Silva (2000).

PIB *per capita* do Distrito Federal (R\$ 16.920,00) o percentual cai para 21,38%. Contudo, considerando a contribuição ao PIB a preços de mercado (R\$ 1.556.182.000,00) do Brasil, o estado do Ceará (R\$ 28.425.000,00) é o 12º (contribuindo com 1,81% do PIB nacional). Cabendo ressaltar ainda que, no período 1985-2003, a taxa de crescimento médio real do PIB a preços de mercado foi de 3,5% e a do Brasil foi de 2,3% em seu conjunto (IBGE, 2006).

Esse Estado oferece um quadro preocupante em matéria de desigualdades social e setorial, que repercute diretamente nas desigualdades entre a capital e o interior, em grande desvantagem para este último. Dado que, em 2004, a indústria está fortemente concentrada na Região Metropolitana de Fortaleza-RMF, esta região exibe uma renda média mensal de cerca de R\$ 260,00, enquanto o interior registra uma taxa de R\$ 115,00. Comparando o meio rural e o urbano, observa-se uma renda média mensal de R\$ 74,00 para o primeiro, e de R\$ 162,00 para o segundo (AMARAL FILHO, 2005).

O índice de Gini, que mede a concentração de renda, ficou em torno de 0,6 em 1992, de uma escala que vai até 1. Houve uma redução na concentração de renda no Ceará: em 2003, este índice alcançou 0,567. O mesmo índice para o Brasil, em 1992, foi de 0,58 e, em 2003, foi de 0,581 (IBGE, 2006b).

Conforme Bar-el et al. (2002), o problema é o desenvolvimento econômico desigual entre a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e o interior, o que tem levado à pobreza e a crescentes diferenças econômicas, além de, no decorrer do tempo, provocar inexpressivo desenvolvimento econômico no Estado. O objetivo é encontrar caminhos para combater essa pobreza e diminuir as diferenças de renda, através da criação de condições para o aumento da atividade econômica local.

Em 2000, a população do interior como um todo, assim definida como toda a população fora da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), alcançou cerca de 4,2 milhões de habitantes, representando 59% da população total do Ceará. Ressalta-se que praticamente, toda a população rural do Estado e quase a metade da população urbana se localiza no interior (BAR-EL et al., 2002).

O número de pessoas empregadas na RMF, em 2000, atingiu 1,3 milhão, mantendo a mesma proporção em relação ao Estado, o que, teoricamente, significa um nível semelhante de dependência demográfica do interior como da RMF (medida aqui pelo número de pessoas da população por trabalhador). No entanto, apenas cerca da metade desses trabalhadores tem a agricultura como principal ocupação. Muitos estão na indústria (176.000) e serviços (449.000). No interior, o emprego nos setores não-agrícolas constitui quase a metade (44%) do emprego total desses setores em todo o Estado.

Não obstante o fato de o interior empregar a maior parte da força de trabalho do Estado (61%), cobrindo quase toda a agricultura e perto da metade da indústria e dos serviços, o PIB atinge somente 38% do total do Estado (cerca de 7 bilhões de reais no interior dos 19 bilhões para todo o Estado em 1998). Conseqüentemente, o PIB *per capita* do interior mal alcança 42% (cerca de R\$ 1.700,00) do PIB *per capita* da RMF (cerca de R\$ 4.000,00). O baixo nível de renda do interior, com todas as suas implicações políticas, leva a uma situação em que a maior parte dos impostos arrecadados pelo Estado (ICMS), em 1999, originou-se da RMF (89%), enquanto o interior contribuiu com um valor desproporcionalmente baixo (11% ou R\$ 145 milhões). Fortaleza e sua região metropolitana são, portanto, expressão da realidade cearense quando se refere à maioria dos processos ali desenvolvidos ou distribuídos a partir deste centro. Assim, o setor público participa da produção de riqueza na medida em que investe em infra-estrutura social e urbana, em particular em termos econômicos, interessado em obter retorno através da arrecadação de tributos e de taxaço de serviços (BAR-EL et al., 2002).

Diante desse quadro, o governo estadual vem propondo ações que permitam uma reestruturação espacial no Estado, de tal forma que possibilitem um reequilíbrio de forças nas regiões, especialmente entre a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e o interior. Um passo importante nessa direção foi dado quando o governo estadual incorporou, à sua política de atração de investimentos, um mecanismo de desconcentração espacial das atividades econômicas e do emprego e, por conseqüência, da renda. A Secretaria de Desenvolvimento Econômico, por meio da sua política de incentivos fiscais, já nos anos 1990, passou a oferecer incentivos mais elevados para aquelas empresas que se dispuseram a se instalar no interior do

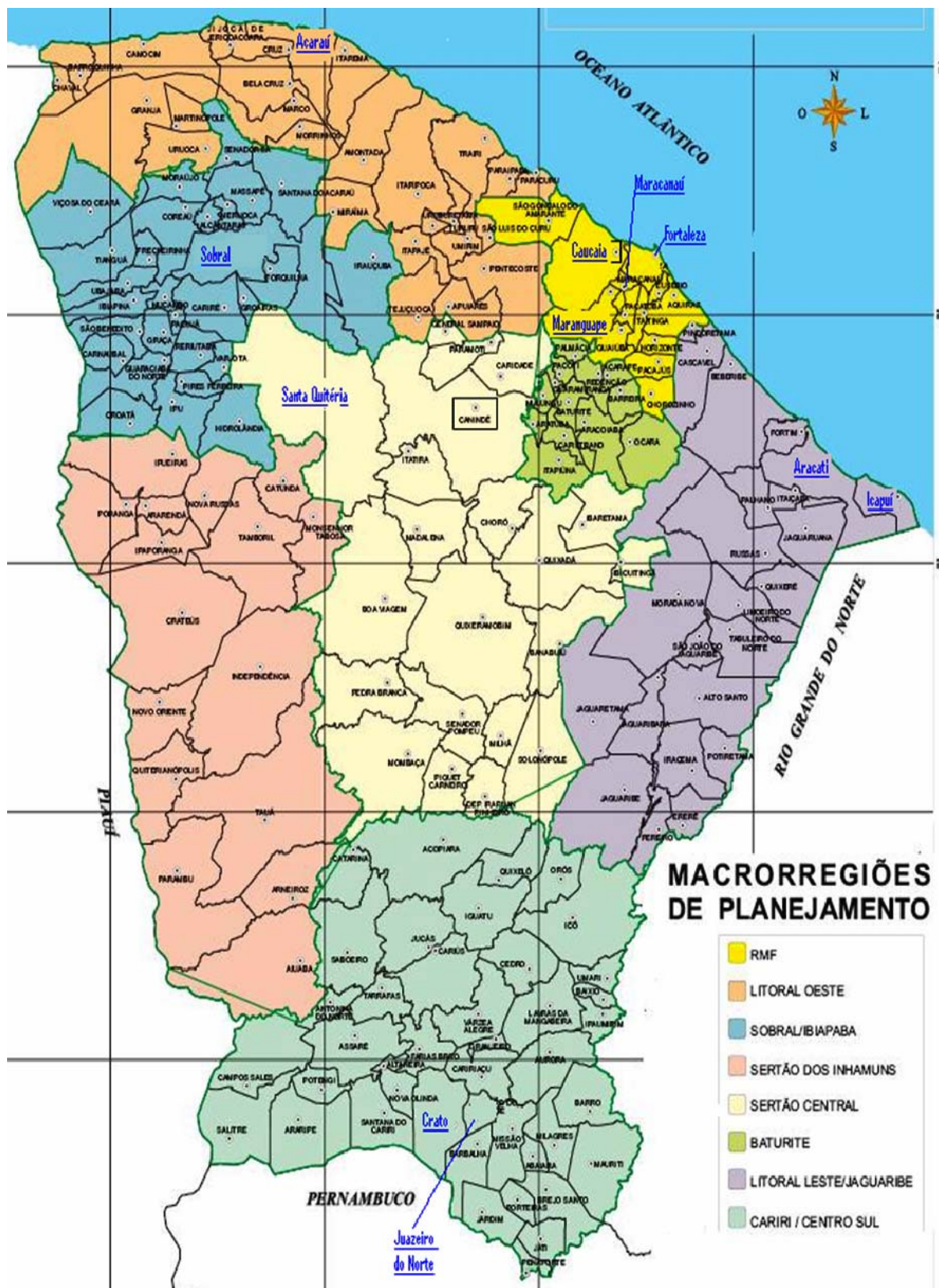
estado. Tal dispositivo passou a ser proporcional à distância da localização industrial em relação à Fortaleza. Essa distância pode ser observada com o auxílio da Figura 1, que mostra o mapa com as 8 macrorregiões de planejamento definidas pelo IPECE e, na Figura 2, as 33 microrregiões e 7 mesorregiões geográficas definidas pelo IBGE.

Na seção a seguir será feita uma breve descrição das mesorregiões cearenses. Essa descrição mostra os principais aspectos de: a) qualidade de vida das regiões cearenses, e b) questões econômicas das regiões cearenses. O que permite verificar algumas potencialidades e limitações.

2.2. Heterogeneidade espacial

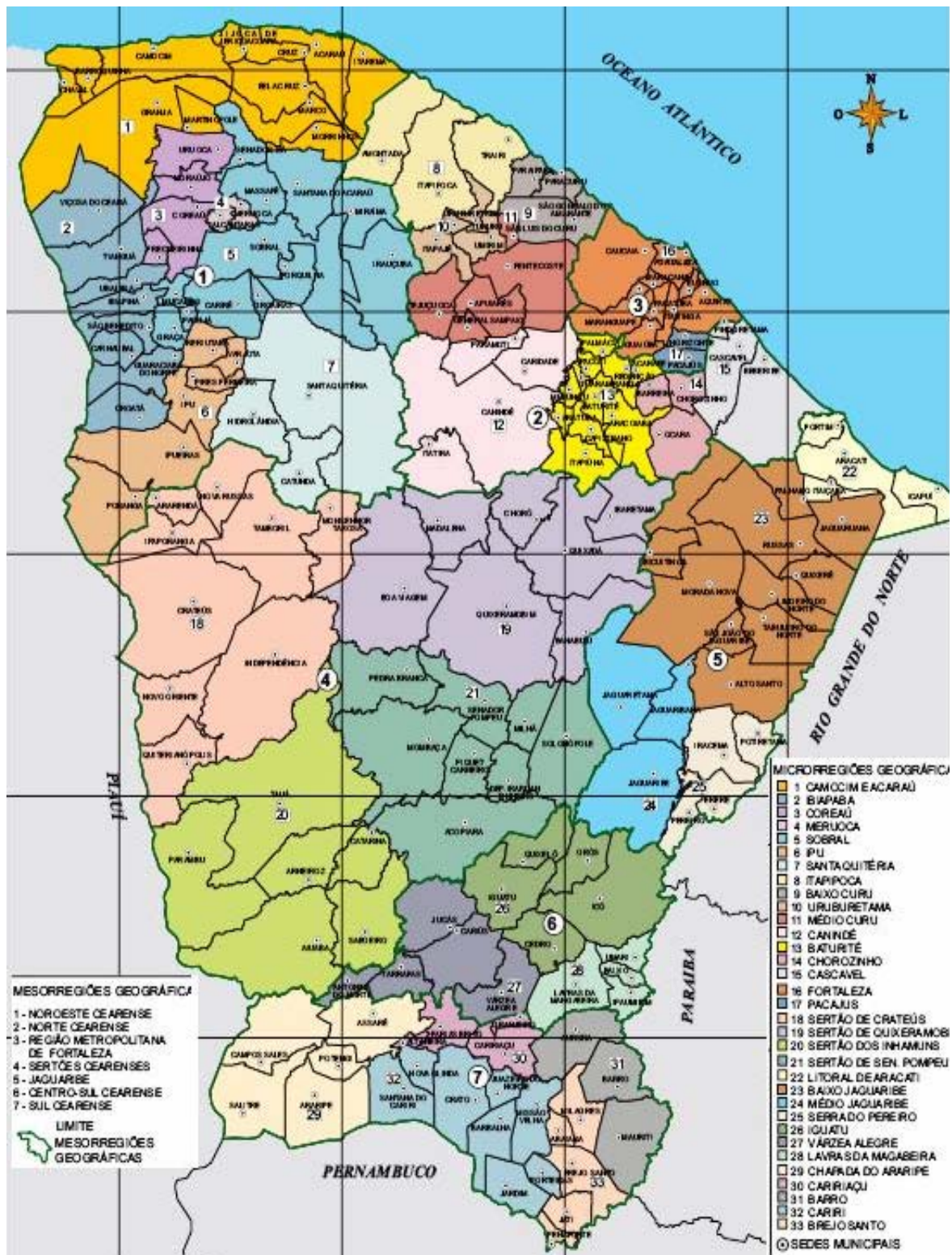
Os indicadores apresentados nesta seção objetivam dimensionar a questão da heterogeneidade espacial do desenvolvimento econômico e social no estado do Ceará. Neste trabalho, a dimensão heterogênea da qualidade de vida no Ceará será analisada através dos seguintes indicadores: a) percentual de pessoas analfabetas com 15 anos e mais; b) percentual de pessoas pobres com renda domiciliar *per capita* abaixo de R\$ 75,50¹¹; c) percentual de pessoas que vivem em domicílios com água encanada; d) percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica; e) percentual de pessoas do total da população economicamente ativa no meio rural; f) percentual de pessoas do total da população economicamente ativa no meio urbano; g) população residente na região; h) percentual da população residente na região.

¹¹ Percentual de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 75,50, equivalentes a 1/2 do salário mínimo vigente em agosto de 2000. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes. Para obter mais informações metodológicas, acesse www.undp.org.br.



Fonte: Seplan (2005).

Figura 1 – Macrorregiões de planejamento do estado do Ceará, 2005.



Fonte: Seplan (2005).

Figura 2 – Microrregiões e mesorregiões geográficas do Ceará, 2005.

Conforme a Tabela 1, os índices, tomados como uma média de todas as mesorregiões, apresentaram melhorias em quase todos os quesitos de 1991 a 2000, exceção feita ao percentual de pessoas que vivem em domicílios com água encanada, houve uma pequena diminuição. O percentual de pessoas com renda domiciliar *per capita* abaixo de R\$ 75,50 diminuiu de 75,09% para 63,80%, o que indica uma melhoria considerável em especial no interior, considerando que na Região Metropolitana, houve diminuição de pobreza de 47,36 para 39,16.

Os índices para o ano de 1991, retratados na Tabela 1, indicam diferenças significativas em seus valores entre as mesorregiões do estado do Ceará. Enquanto a Região Metropolitana de Fortaleza apresentava baixos percentuais de pessoas com renda domiciliar *per capita* abaixo de R\$ 75,50, o restante das mesorregiões teve quase o dobro de suas populações nesta situação. Não obstante, ocorreu na análise do percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica, que este percentual foi de 76,92 para a Região Metropolitana de Fortaleza, sendo este o valor mais elevado. Em contraste, o noroeste cearense apresentou menor percentual, 29,32. Com relação ao índice de analfabetismo, o menor percentual encontrado foi na Região Metropolitana de Fortaleza (20,11%) e o maior percentual nos sertões cearenses (50,61%). No que tange aos aspectos populacionais, pode-se perceber que a Região Metropolitana de Fortaleza possuía 37,02% da população do estado do Ceará e 57,14% da população urbana estadual, enquanto o centro-sul cearense, em contraste, possuía apenas 5,30% da população do estado e apenas 3,66% da população economicamente ativa no meio urbano estadual.

Os valores reportados na Tabela 1 para o ano de 2000 indicaram melhoria dos índices para todas as regiões, em comparação com 1991. A RMF foi a mesorregião que apresentou maior redução do percentual de pessoas com renda domiciliar *per capita* abaixo de R\$ 75,50 (-17,31%); em contraste, a mesorregião do norte cearense foi a que apresentou menor redução (-10,90). A mesorregião que apresentou melhoria significativa no percentual de pessoas que vivem em domicílios com água encanada foi a mesorregião dos sertões cearenses (+5,8%), que também teve maior redução de sua população

(-10,2%). A região metropolitana foi a que apresentou melhoria na redução do analfabetismo (-31,8) e a que teve o maior aumento populacional (+6,5%).

Em relação aos indicadores econômicos na Tabela 2, é também possível verificar a heterogeneidade no estado do Ceará. Em 1995, o PIB a preços de mercado da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) correspondia, a preços de 2005, R\$ 23,8 bilhões, ou 77,4% do estadual, e, em 2004, o valor do PIB passou para R\$ 22,9 bilhões, representando 64,4% do PIB do Ceará, o que mostra uma desconcentração no PIB da RMF em prol de outras regiões do Estado. Com uma população de 2,9 milhões de habitantes, resultando num PIB *per capita* de R\$ 6.990,00, a RMF, em 2003, superou a renda média do Estado, R\$ 4.472,00. Em termos setoriais, a RMF abrangeu, em 2003, somente 1,3% da agropecuária contra 15,3% das demais mesorregiões; na indústria, a participação chegou a 46,4% contra 19,2% das demais regiões e, nos serviços, a participação da RMF correspondeu a 52,3% contra 65,5% das demais.

As demais mesorregiões cearenses ampliaram sua participação no PIB do Estado, passando de 22,6% (1995) para 35,6% (2004). Em termos de valor, o PIB passou de R\$ 6,9 bilhões, em 1995, para R\$ 12,7 bilhões, em 2004, confirmando o recuo observado na RMF. Com uma população de 4,6 milhões de habitantes, resultou num PIB *per capita* de R\$ 2.709,00 aproximadamente 39% do PIB *per capita* da RMF, em 2003. Situação de melhora comprando que em 1995 a participação aproximada que era 18% do PIB *per capita* da RMF.

Observa-se que 13 dos 184 municípios do Ceará são responsáveis por 64,4% da produção cearense e, destes, Fortaleza é responsável por 73,8% da produção da Região Metropolitana. No que se refere à produção setorial, cabe destacar que 46,4% da atividade produtiva da região metropolitana está ligada à indústria enquanto nas demais regiões é de apenas 19,2%. Em contraste, a atividade agropecuária, que é de apenas 1,3% na Região Metropolitana, representa 15,3% nas demais regiões. Contudo, há uma mudança na participação do PIB estadual de 1995 a 2004 entre Região Metropolitana de Fortaleza (de 77,4% para 64,4%) e demais regiões (22,6 para 35,6%).

Tabela 1 – Indicadores populacionais e socioeconômicos, estado do Ceará (1991 e 2000)

Mesorregião	% de pessoas analfabetas com 15 anos e mais		% de pessoas pobres com renda domiciliar <i>per capita</i> abaixo de R\$ 75,50		% de pessoas que vivem em domicílios com água encanada		% de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica		% de pessoas do total da população economicamente ativa no meio rural		% de pessoas do total da população economicamente ativa no meio urbano		População residente na região		% da população residente na região	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Centro-Sul cearense	48,96	36,16	79,58	65,96	53,84	53,02	45,11	76,65	8,38	8,05	3,66	3,58	337.282	357.360	5,30	4,81
Jaguaribe	44,25	32,24	75,55	62,52	59,42	51,27	57,51	78,05	10,48	10,88	4,81	4,99	428.889	484.830	6,74	6,52
Metrop. de Fortaleza	20,11	13,71	47,36	39,16	91,65	79,89	76,92	91,01	3,52	3,47	57,14	56,02	2.357.100	2.930.374	37,02	39,44
Noroeste cearense	51,41	37,76	81,89	71,53	47,55	45,64	29,32	58,99	24,71	25,61	10,65	11,47	1.029.159	1.178.307	16,16	15,86
Norte cearense	47,33	33,96	81,52	72,63	48,11	33,44	30,99	65,44	19,23	18,05	7,64	7,72	750.397	876.403	11,79	11,79
Sertões cearenses	50,61	38,92	83,51	70,82	39,73	42,03	40,14	67,89	21,16	21,00	6,83	6,99	776.629	814.125	12,20	10,96
Sul cearense	44,65	31,81	76,19	63,97	62,99	59,70	53,88	78,35	12,54	12,93	9,26	9,23	687.191	789.262	10,79	10,62
Média	43,90	32,08	75,09	63,80	57,61	52,14	47,70	73,77	100,00	100,00	100,00	100,00	6.366.647	7.430.661	100,00	100,00

Fonte: IPEAdata (2006).

Tabela 2 – Indicadores macroeconômicos dos municípios selecionados, estado do Ceará, 1995 e 2004 (R\$ de 2005)

Municípios selecionados	1995 (valores reais de 2005)						2004 (valores reais de 2005)					
	PIB total p.m. (R\$ milhões)	(%) PIB estadual	PIB per capita (R\$)	(%) PIB agrop.	(%) PIB ind.	(%) PIB serv.	PIB total p.m. (R\$ milhões)	(%) PIB estadual	PIB per capita (R\$)	(%) PIB agrop.	(%) PIB ind.	(%) PIB serv.
Aquiraz	199.145	0,8	3.846	31,2	48,1	20,7	416.370	1,8	6.147	10,7	45,3	44,0
Caucaia	656.313	2,8	3.376	28,2	65,4	6,4	1.053.990	4,6	3.582	2,3	42,7	55,0
Chorozinho	13.922	0,1	829	8,9	72,8	18,3	53.855	0,2	2.646	18,6	19,0	62,4
Eusébio	630.204	2,6	26.437	31,5	66,4	2,1	608.953	2,7	16.374	0,8	76,6	22,6
Fortaleza	17.614.888	73,9	8.994	26,6	73,0	0,4	16.940.534	73,8	7.262	0,2	34,0	65,8
Guaiúba	10.956	0,0	643	8,7	49,1	42,2	49.980	0,2	2.372	15,8	17,2	67,0
Horizonte	456.098	1,9	21.101	45,1	34,3	20,6	500.382	2,2	11.986	6,0	79,0	15,1
Itaitinga	69.951	0,3	2.574	13,3	81,2	5,5	74.530	0,3	2.294	2,3	27,7	70,0
Maracanaú	3.723.286	15,6	18.048	24,0	48,2	27,8	2.173.024	9,5	11.358	0,1	79,1	20,8
Maranguape	212.959	0,9	2.685	37,2	45,7	17,1	406.218	1,8	4.207	4,0	68,7	27,4
Pacajus	193.344	0,8	5.550	46,1	40,7	13,2	318.829	1,4	6.330	7,4	68,5	24,1
Pacatuba	15.368	0,1	335	31,3	58,3	10,4	241.268	1,1	4.084	2,0	54,6	43,4
S.G. do Amarante	47.305	0,2	1.516	29,9	49,7	20,4	115.746	0,5	2.979	14,4	25,8	59,8
Total da RMF	23.843.738	100,0	9.238	-	-	-	22.953.679	100,0	6.990	1,3	46,4	52,3
RMF/CE	-	77,4	-	-	-	-	-	64,4	-	-	-	-
Demais regiões	6.960.806	-	1.691	-	-	-	12.713.859	-	2.709	15,3	19,2	65,5
Demais regiões/CE	-	22,6	-	-	-	-	-	35,6	-	-	-	-
Ceará	30.804.545	100,0	4.523	7,1	28,5	64,4	35.667.537	100,0	4.472	5,4	37,9	56,7

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará (1995/1996 e 2006).

Nota: Valores deflacionados com base no deflator implícito do PIB (R\$ de 2005).

É interessante destacar as informações que o Instituto de Desenvolvimento Industrial do Ceará (INDI), ligado à FIEC (Federação das Indústrias do Ceará) apresenta sobre os municípios cearenses: Fortaleza era responsável, em 2004, por 38,77% do produto industrial, por 36,98% dos empregos formais e por 56,31% do número de estabelecimentos. O segundo município mais industrializado é Maracanaú (na Região Metropolitana da Capital), com 14,03% da transformação industrial, 10,92% do emprego e 3,91% dos estabelecimentos. Os 10 maiores municípios na indústria eram responsáveis por 77,05% do produto industrial, por 80,28% dos empregos formais e por 77,31% do número de estabelecimentos do Estado. Todavia, quanto ao índice de industrialização, o primeiro colocado é o município de Eusébio, pois o peso de sua indústria, dentro da economia local, alcançou 80,60%. Horizonte, outro da Região Metropolitana, tem 79,70%, Maranguape (também da RMF) tem 68,20%, e Sobral tem 67,90%. No caso de Eusébio e Sobral, duas indústrias específicas justificam o peso: em Eusébio, a Fábrica Fortaleza (M. Dias Branco); em Sobral, a Grendene, com sete fábricas (ALVES; OLIVEIRA, 2006).

A discussão acerca da heterogeneidade espacial entre os municípios cearenses, objeto de estudo nesta tese, do ponto de vista dos planejadores estaduais tem como aspecto interessante avaliar se os programas implementados trouxeram resultados importantes para o desenvolvimento das áreas mais pobres. Em outras palavras, analisar a eficiência dos programas na diminuição das disparidades regionais.

A seguir, serão explicitadas as principais políticas implementadas a partir de 1995, com o intuito de promover a reestruturação do espaço do Ceará, com maior desenvolvimento no interior do Estado.

2.3. A política de infra-estrutura das cidades no Ceará

Conforme Araújo (2004), o Governo do Estado do Ceará, em parceria com as Prefeituras Municipais e com o apoio do Banco Mundial (BIRD), instituiu o Projeto Cidades do Ceará (PROURB – Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos do Ceará). Com uma duração de 1995 a 2003, o objetivo do PROURB era ser instrumento viabilizador da estruturação

urbana de um conjunto de 50 cidades estratégicas cearenses, visando a dar suporte ao desenvolvimento econômico, social e ambiental sustentado, melhorando a qualidade de vida da população e tornando as cidades competitivas para atrair indústrias, impulsionar a agricultura irrigada e incrementar o turismo (SDLR, 2006).

A definição de cidades estratégicas utilizadas para o PROURB, conforme Bar-el et al. (2002), levou em consideração quatro condições: tamanho mínimo populacional de 50.000 habitantes; possuir nível de urbanização mínimo de 60%; o PIB *per capita* de 1996 de, pelo menos, 40% do PIB *per capita* de Fortaleza para o mesmo ano (critério não muito rigoroso); taxa de crescimento de cada cidade no período de 1991-1996, e o valor mínimo necessário para a inclusão foi de 1,5% de crescimento anual; uma classificação elevada IDM (Índice de Desenvolvimento Municipal), acima de 0,5, por exemplo.

Essas cidades, através de um planejamento urbano, serão prioritárias para a implantação de investimentos nas áreas de educação, saúde, transportes, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e limpeza pública. Assim, ao mesmo tempo em que interioriza o crescimento econômico e social, o PROURB faz surgir áreas urbanas onde se poderá viver bem, com muitas das vantagens das cidades grandes e sem a maioria dos seus problemas.

Bar-el et al. (2002) ressalta que, ao tratar de políticas regionais no Ceará, não é possível ignorar o predomínio de Fortaleza – a “cidade primaz” do Estado. Em 2005, a população deste município passou a marca de 2.374.944, quarta cidade do País, conta com cerca de 30% da população do Ceará e, em relação à população urbana do Estado, compreende mais de 41%, uma situação de primazia muito forte; e o nível de concentração da população nessa cidade cresce ininterruptamente.

A participação da RMF na população urbana total aproxima-se rapidamente a quase metade da população do Estado. Deve-se enfatizar que este não é um fenômeno único, pois, em muitos países e estados, a primazia é o padrão espacial-geográfico resultante de processos contínuos de industrialização, de grandes investimentos por várias agências e empresas na “cidade primaz” (BAR-EL et al., 2001). Do ponto de vista individual, o grande

número de oportunidades de emprego disponíveis na “cidade primaz” é a razão mais importante dos processos de migração voltados para a maior área metropolitana do Estado.

Conforme Pereira e Lemos (2004), o tamanho de equilíbrio do centro urbano de uma metrópole como Fortaleza seria determinado por um *trade off* entre o benefício marginal das economias de aglomeração na produção e o custo marginal imposto pelas deseconomias de aglomeração. O tamanho da cidade dependerá do grau de economia de escala na produção em que ela se especializa, isto é, produtos com maior grau de economia de escala implicarão, na média, cidades maiores. O tamanho das cidades também é afetado por amenidades como clima, qualidade do ar e do setor público e lazer.

Nesta perspectiva, as cidades médias se especializam e têm seu tamanho limitado porque, em oposição às economias de escala na produção, estão as deseconomias de escala que surgem quanto mais atividades econômicas se localizam num mesmo sítio. Quando as deseconomias marginais tendem a anular as economias marginais de aglomeração, cria-se uma relativa estabilidade de tamanho médio da população urbana.

Assim, de acordo com Bar-el et al. (2002), o reduzido número de cidades médias que de fato existem não representa um forte papel na absorção da migração rural para a zona urbana, nem desenvolve as capacidades financeiras, administrativas e econômicas para atuar como contra-ímãs para a “cidade primaz”.

Mesmo quando existem cidades médias, sua distribuição espacial pode ser localmente específica, o que talvez não permita a geração de um crescimento urbano equilibrado e comum. Ao construir a capacidade para aumentar o número de cidades médias e formar a rede em um padrão espacial ótimo para o desenvolvimento econômico, muitos governos esperam aliviar uma parte das pressões da população na maior região metropolitana, motivar o crescimento de cidades médias em tamanhos administrativamente gerenciáveis e ter o melhor resultado distribuído em seus arredores. Dentre as cidades médias, existem algumas que apresentam um grau maior de polarização da capacidade de desenvolvimento do seu entorno, com base nos critérios de escolha das cidades estratégicas definidos anteriormente.

Os argumentos a favor do desenvolvimento das cidades médias estão fortemente relacionados aos debates sobre a estrutura espacial mais adequada para promover o crescimento econômico, com equidade social. Em parte, evoluíram de uma reação contra as suposições de que a concentração de investimento de capital físico nas maiores áreas metropolitanas é a estratégia mais eficiente para promover o desenvolvimento e que as elevadas taxas de produto, resultantes de tal estratégia, poderão reverter a polarização espacial e difundir os benefícios, por meio dos efeitos de transbordamento.

Nesse sentido, Pereira e Lemos (2004) ressaltam a importância de se definir os parâmetros capazes de diferenciar as cidades médias, sob o aspecto econômico, das cidades pequenas e dos grandes centros urbanos por ali existirem condições materiais necessárias (tais como uma infra-estrutura básica e um mercado potencial) para a localização das atividades econômicas de maior escala produtiva como as industriais. Já com relação aos grandes centros urbanos, as cidades de porte médio devem ter um nível de concentração produtiva que não seja gerador de deseconomias de aglomeração aos níveis das grandes concentrações urbanas. Em outras palavras, as cidades médias são centros urbanos sem as desvantagens das metrópoles, determinadas especialmente pelo crescimento da renda fundiária e, ao mesmo tempo, sem as desvantagens das pequenas cidades, relacionadas à ausência de economias externas marshallianas.

Por intermédio do desenvolvimento de cidades médias, há uma tentativa de promover um padrão mais desconcentrado de urbanização capaz de diminuir os processos de polarização e incentivar as economias rurais. É reconhecida a necessidade de os governos nacionais e estaduais se comprometerem com recursos substanciais para fortalecer as cidades intermediárias e de pequena escala, por meio de planejamento de “cima para baixo”, bem como com investimentos estratégicos em infra-estruturas sociais e físicas nas cidades, nos mercados rurais e nos centros regionais, para facilitar o desenvolvimento de “baixo para cima”.

Com base em Araújo (2004), a Tabela 3 mostra a origem dos recursos, com a distribuição da participação do financiamento do Banco Mundial, do governo estadual e das cidades na formação de US\$ 111,0 milhões para recursos do PROURB e suas principais utilizações de acordo com os principais

componentes que beneficiam uma área geográfica de 50 municípios estratégicos¹².

Nota-se, na Tabela 3, que US\$ 53,0 milhões são alocados em infraestrutura urbana, principalmente na construção de novas habitações, ligações de água encanada e esgoto, construções de creches e praças, etc. Já US\$ 35,4 milhões dos recursos são alocados no planejamento urbano com o intuito de melhorar o tráfego veicular, requalificar áreas urbanas degradadas que mostram potencial econômico, turístico ou de lazer, além de edificações históricas. Parte dos recursos, cerca de US\$ 14,4 milhões, são alocados para o desenvolvimento de instrumentos de administração para reorganização das prefeituras, enquanto US\$ 3,4 milhões vão para a construção de ABCs (Centros de Socialização e Profissionalização de Crianças) e US\$ 4,8 para a instalação de hidrômetros para reduzir o desperdício e melhorar o uso dos recursos hídricos dada a carência estadual.

Este conjunto de investimentos visa prioritariamente à urbanização de áreas críticas e ao reassentamento de população situadas em áreas de risco, envolvendo construção de habitações no regime de mutirão; sistema de abastecimento de águas; hidrometração; construção e recuperação de açudes; construção de adutoras; sistemas de esgotamento sanitário; distribuição de energia elétrica; sistema de drenagem; obras de pavimentação e equipamentos comunitários. Neste contexto, o governo do Ceará, via PROURB, pretende estruturar e regularizar o suprimento de água para os centros urbanos, principalmente para áreas caracterizadas como “vazios hídricos”, urbanizar áreas carentes de infra-estrutura urbana e também implantar um sistema de gerenciamento dos recursos hídricos no interior do Estado.

¹² Acarape; Acaraú; Aquiraz; Aracati; Aratuba; Barbalha; Baturité, Beberibe, Brejo Santo, Canindé, Cascavel, Campos Sales, Camocim, Caucaia, Cedro, Crateús, Crato, Eusébio, Fortaleza, Guaramiranga, Guaiúba, Horizonte, Icó, Iguatu, Ipu, Itapipoca, Itaitinga, Itapajé, Jaguaribe, Jijoca de Jericoacoara, Juazeiro do Norte, Limoeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape, Morada Nova, Nova Russas, Pacajus, Pacatuba, Pacoti, Quixadá, Quixeramobim, Redenção, Russas, São Benedito, São Gonçalo do Amarante, Sobral, Tauá, Tianguá, Ubirajara, e Viçosa do Ceará.

Tabela 3 – Componente e participação dos governos estadual e municipal nos investimentos específicos financiados pelo Banco Mundial, estado do Ceará, 1995-2003

Componente	Governo estadual/ Banco Mundial (%)	Governo municipal (%)	Principais obras realizadas	Milhões (US\$)
Infra-estrutura urbana	60	40 (32)*	89 microáreas com infra-estrutura urbana: 12.275 novas habitações construídas; 25.515 famílias beneficiadas; 15.026 ligações de água realizadas; 20.784 ligações de esgoto realizadas; 13.346 ligações de energia realizadas; 175.000 hidrômetros instalados; 56 creches construídas; 84 praças construídas; 115,7 km ² pavimentados.	53,0
Planejamento urbano	60	40**	Execução de 17 obras estruturantes edificadas em 15 municipalidades, inclusive a melhoria de estrada e sistema de tráfego veicular, e ambiental com recuperação de margens criando áreas de lazer. Requalificação de áreas urbanas degradadas que mostram potenciais econômicos, turismo ou de lazer. Recuperação de áreas ou edifícios históricos importante para a cidade, além de 44 bases cartográficas/fotográficas elaboradas; 46 Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDUs) elaborados; 5 Planos de Desenvolvimento Regionais (PDRs) elaborados; 1 Plano Diretor de Habitação (PDH) elaborado.	35,4
Administração municipal	90	10	Desenvolvimento de instrumentos de administração para reorganizar prefeituras, como aumento de impostos e investimentos e melhor qualidade de serviços, com 41 projetos de administração tributária; 43 projetos de reestruturação administrativa; 36 projetos de cadastro técnico; 330 componentes de computação.	14,4
ABC***	100	Terra	Construção de 26 unidades de ABC para construir a capacidade de profissionalizar a mocidade, priorizando setores com demanda mais alta e pagamento melhor. Em: Acarape, Aquiraz, Aracati, Baturité, Beberibe, Camocim, Canindé, Cascavel, Caucaia, Crateús, Crato, Eusébio, Fortaleza (duas unidades), Guaiúba, Iguatu, Itaitinga, Itapajé, Itapipoca, Jijoca de Jericoacoara, Pacatuba, Quixadá, Redenção, São Benedito, Sobral e Tauá.	3,4
Hidrometração	100	-	Instalação de 175.552 hidrômetros para reduzir desperdício e melhorar o controle do sistema.	4,8

Fonte: Araújo (2004).

Notas: * Valor que pode ser financiado por outra fonte; ** Porcentagem comum da participação de governo local; *** Chamado de “Aprender, Brincar e Crescer”, dirigida à socialização e profissionalização de crianças necessitadas.

2.4. Desenvolvimento industrial

O programa estadual de incentivos voltados para a promoção industrial do Ceará teve início em 1979, durante o governo de Virgílio Távora, com a criação do Fundo de Desenvolvimento Industrial do Ceará (FDI) no mesmo ano, cujo objetivo foi “promover o desenvolvimento das atividades industriais em todo o território do estado do Ceará” (PONTES; VIANNA, 2005).

Segundo Carvalho e Oliveira (2003), seu objetivo é de conceder um empréstimo equivalente a certa percentagem do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS (recolhido pela empresa incentivada) na condição da empresa reembolsar esse empréstimo após um período de carência. O incentivo dado à empresa se manifesta principalmente no momento do reembolso do empréstimo, quando esta se beneficia da renúncia financeira oferecida pelo governo do Estado, renúncia essa que pode variar conforme a importância da empresa para o desenvolvimento industrial da economia estadual¹³.

Conforme Abreu (2002), o FDI procura dar uma ênfase muito forte no *critério da descentralização* das atividades industriais, tanto para evitar as aglomerações indesejáveis na região da grande Fortaleza como também para levar empregos para o interior do Estado. Nesse sentido, a legislação concede maiores benefícios para as empresas que se dispõem a se localizar no interior do Estado, longe da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), e menores benefícios para aquelas empresas que preferem se instalar próximo dessa região. Para tanto, estimulou-se a realocação de empreendimentos, principalmente aqueles que se transferissem de outras Unidades da Federação para o Ceará, ou da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) para os outros municípios do interior do Estado.

Segundo Carvalho e Oliveira (2003), a política industrial possuía um aspecto engenhoso na concessão dos benefícios, pois a isenção fiscal

¹³ Para sua *formação*, o FDI contou com quatro fontes, a saber: (1) origem orçamentária até o montante de 10% da receita de ICMS, “segundo as possibilidades do Tesouro Estadual”; (2) empréstimos ou recursos a fundo perdido; (3) contribuições, doações, legados e outras fontes de receitas que lhe forem atribuídas; e (4) receitas decorrentes da aplicação de seus recursos. Dentre essas fontes, a principal é aquela referente à origem orçamentária. O FDI pode operar de quatro formas: a) aquisição e alienação de ações, de debêntures conversíveis ou não em ações e de contas de capital; b) concessão de empréstimos a médio e longo prazos; c) prestação de garantias e subsídios; e d) concessão de subsídios de tarifas de água e esgoto.

promovida pelo governo do Estado às empresas beneficiárias tinha como principal fonte o ICMS delas, efetivamente recolhido dentro do prazo legal. Essa receita de ICMS retornava para a sua origem em forma de empréstimo, ou seja, as empresas beneficiárias do FDI recebiam recursos do governo do Estado como incentivo à produção (quanto maior a produção, mais elevado é o empréstimo). Os valores e prazos de concessões dos benefícios estavam estipulados no regulamento do FDI, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Valor e prazo dos benefícios do FDI em 1993, estado do Ceará

Característica do empreendimento	Isenção ICMS (%)	Parcelamento do benefício (meses)	Carência (meses)	Retorno* (%)
Implantação de indústria fora da RMF	75	120	36	100
Implantação de indústria na RMF	60	72	36	100
Ampliação de indústria no interior	75**	120	36	100
Ampliação de indústria na RMF	60**	72	36	100
Relocalização no interior	80*	120	36	100
Indústria pioneira fora da RMF	75	120	36	100

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Ceará (SDE-CE) e Carvalho e Oliveira (2003).

* Percentual do benefício que retorna ao governo do Estado em parcela única; ** 70% a cargo do Estado e o restante do município; *** Sobre o excedente da produção original.

De acordo com a Tabela 4, os valores dos benefícios variavam de acordo com as seguintes características do empreendimento: implantação, realocização e ampliação. Para implantação de indústrias no interior do Estado, estavam previstos 75% de isenção do ICMS pelo prazo de 120 meses. No caso de implantação de empresas na Região Metropolitana, a isenção de ICMS era de 60%, com um prazo de 72 meses de concessão do benefício. O pagamento para ambas as formas de implantação seria realizado em parcela única após 36 meses de carência, sendo de 100% do valor do benefício o retorno para os cofres do Estado. Os benefícios para a realocização só eram

concedidos caso o empreendimento se deslocasse para o interior do Estado, ou seja, da região metropolitana para o interior, ou de outra unidade da federação para o interior do Estado. O valor correspondia a 80% do ICMS recolhido efetivamente no prazo legal, e 70% ficavam a cargo do governo do Estado. O restante era negociado com a prefeitura – sede do empreendimento. Entretanto, esse benefício para realocização foi revogado em 2000.

Para ampliação de indústria no interior do Estado ao amparo do FDI, a empresa beneficiária que objetivasse um aumento mínimo de 50% de sua capacidade instalada usufruiria do benefício em função do adicional de ICMS (gerado pelo aumento da produção) que ultrapassasse o nível original de sua capacidade instalada. Para tanto, a isenção era de 75% do ICMS sobre o excedente da produção pelo prazo de 120 meses. No caso da ampliação de indústria na Região Metropolitana de Fortaleza, o valor da parcela mensal do benefício tinha a importância equivalente a 60% do adicional do ICMS operado em decorrência do aumento da produção pelo prazo de 72 meses e que ultrapassasse o nível original de capacidade instalada.

Conforme Pontes e Almeida (2005), apesar de os maiores incentivos oferecidos para as empresas não se localizarem na RMF, notou-se que, para o período de 1991-94, houve uma concentração de investimentos na RMF. Observava-se, àquela época, que das 204 empresas, atraídas no período 1991-94, 151 delas localizaram-se na RMF (ALMEIDA; SILVA, 2000). Esta concentração de investimentos provavelmente motivou a alteração, em 1995, dos incentivos fiscais, dando maior ênfase à instalação de plantas industriais no Estado (exceto na capital).

Assim, em 1995, a forma de parcelamento dos benefícios foi alterada, passando a conceder maiores benefícios em função da localização do empreendimento. O FDI passou a conceder 72 parcelas mensais (seis anos) e consecutivas para empresas localizadas na Região Metropolitana de Fortaleza; 120 parcelas mensais (10 anos) e consecutivas para empresas localizadas fora da Região Metropolitana de Fortaleza até o limite de 300 km; 156 parcelas mensais (13 anos) e consecutivas para empresas localizadas a uma distância superior a 300 km de Fortaleza até o limite de 500 km, e 180 parcelas mensais (15 anos) e consecutivas para empresas localizadas a uma distância superior a

500 km de Fortaleza. Tal valor diferenciava-se em função da localização e da natureza do projeto.

No caso de implantação da indústria no interior do Estado, o valor da parcela mensal correspondia a 75% do ICMS, e cabia ao Governo do Estado responsabilizar-se por 75% desse valor. Para a indústria que desejasse se localizar na Região Metropolitana de Fortaleza, o valor da parcela mensal correspondia a até 60% do ICMS efetivamente escolhido no prazo legal, e o governo do Estado se responsabilizava por 75% do valor da parcela, devendo o restante ser negociado com a prefeitura do município-sede do empreendimento (Tabela 5).

Tabela 5 – Valor e prazo dos benefícios do FDI em 1995, estado do Ceará

Característica do empreendimento	Isenção ICMS (%)	Parcelamento do benefício (meses)*	Carência (meses)	Retorno** (%)	Correções e juros IGPM (%)
RMF	60	72	36	60	100
< 300 km da RMF	75	120	36	25	100
300 a 500 km da RMF	75	156	36	25	100
> 500 km da RMF	75	180	36	25	100

Fonte: Governo do Ceará (1995).

* Tempo de concessão do benefício; ** Percentual do benefício que retorna ao governo do Estado em parcela única.

Na modernização da indústria implantada no Estado que viesse a realizar projetos de atualização tecnológica, o parâmetro para mensuração do valor da parcela mensal do benefício equivaleria a até 75% do ICMS efetivamente recolhido dentro do prazo legal, incidente sobre operações com a própria produção. Essa forma de concessão para modernização industrial foi instituída pelo Decreto n.º 24.964, datado de 16 de outubro de 1997. Por fim, no Decreto n.º 24.964, datado de 8 de junho de 1998, foram incluídos nas formas de benefícios aqueles direcionados à diversificação, que, independente da localização, tinham a importância equivalente a até 75% do ICMS

efetivamente recolhido dentro do prazo legal, incidente sobre operações com a própria produção, exclusivamente derivada do projeto de diversificação.

Após o recebimento da última parcela do benefício, a empresa incentivada tinha uma carência de 36 meses. O pagamento era realizado em parcela única, o equivalente a 25% do valor total do benefício no caso da empresa localizada no interior do Estado. Para as empresas localizadas na Região Metropolitana de Fortaleza, o pagamento correspondia a 60% do valor total do benefício.

No ano de 1996, segundo Carvalho e Oliveira (2003), o Fundo de Desenvolvimento Industrial do Ceará (FDI) assegurou, através do Programa de Incentivos às Atividades Portuárias e Industriais do Ceará (PROAPI), financiamento para capital de giro às empresas industriais exportadoras de calçados, de componentes de calçados, e artefatos de peles e couros, sediadas no Estado. Outro importante programa que utilizou recursos do FDI, criado nesse ano, foi o Programa de Desenvolvimento do Comércio Internacional e das Atividades Portuárias do Ceará (PDCI), que destinava recursos para financiamento das empresas importadoras de petróleo e de seus derivados, produtos de perfumaria e cosmética, tênis esportivos, componentes e partes para calçados, e veículos automotores¹⁴.

Na Tabela 6, apresentam-se com maiores detalhes os dados referentes a investimentos, a empregos previstos e à quantidade de empresas atraídas entre agosto de 1995 e abril de 2002¹⁵.

Contudo, a característica mais marcante dos novos investimentos industriais, de 1995 a 2002, no Ceará, é o fato de estarem concentrados na RMF (71,1% do total)¹⁶. Isso se justifica, pois setores da indústria dinâmica, normalmente, são mais intensivos em capital do que os setores tradicionais.

¹⁴ A criação destes dois programas tinha como foco a estruturação de uma cadeia produtiva no ramo industrial calçadista no Ceará.

¹⁵ Os municípios que receberam pelos menos uma indústria beneficiada pelo FDI desde 1995 são: Barroquinha, Camocim, Acaraú, Itarema, Amontada, Marco, Uruoca, Tianguá, Ubajara, Sobral, Santana do Acaraú, Forquilha, Santa Quitéria, Canindé, Crateús, Nova Russas, Boa Viagem, Quixeramobim, Senador Pompeu, Milhã, Jaguaribe, Iguatu, Cariús, Cedro, Nova Olinda, Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Brejo Santo, Abaira, Icapuí, Jaguaruana, Aracati, Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte, Morada Nova, Russas, Baturité, Guaramiranga, Canindé, Pentecostes, Itapajé, Uruburetama, São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Trairi, Caucaia, Fortaleza, Maracanaú, Eusébio, Aquiraz, Pacatuba, Pindoretama, Cascavel, Beberibe, Itaitinga, Horizonte, Pacajus, Chorozinho, Barreiras, Guaiúba, Maranguape (SDLR, 2005).

¹⁶ São Gonçalo do Amarante, Maracanaú, Caucaia, Fortaleza, Aquiraz, Pacatuba, Horizonte, Eusébio, e Maranguape.

Constata-se, inicialmente, que o município de Maracanaú concentrou 26,5% do total de investimentos atraídos, 18,6% do emprego previsto e 16,7% das empresas para o Estado. Observa-se, ainda em Maracanaú, que foram investidos mais de 100 mil reais para cada posto de trabalho previsto. Esta média foi superior a do Estado.

Tabela 6 – Investimentos e número de empregos previsto pelas empresas atraídas pelo FDI, no período de ago./1995 a abr./2002 (R\$ de jan./2006), estado do Ceará¹⁷

Região	Investimento (I)		Emprego direto (L)		Empresas		I/L
	R\$	%	Qt.	%	Qt.	%	
RMF	2.872.539.517,40	71,1	27.895	48,6	153	56,7	102.976,86
Maracanaú	1.070.814.290,55	26,5	10.642	18,6	45	16,7	100.621,53
Aquiraz	515.529.071,52	12,8	2.505	4,4	10	3,7	205.800,03
Fortaleza	508.560.238,33	12,6	5.946	10,4	25	9,3	85.529,81
Demais municípios	777.635.917,00	19,3	8.802	15,3	73	27,0	88.347,64
Restante do Estado	1.165.648.245,60	28,9	29.462	51,4	117	43,3	39.564,46
Sobral	212.185.836,37	5,3	684	1,2	9	3,3	310.213,21
Crato, Juazeiro e Barbalha	196.049.087,34	4,9	4.103	7,2	29	10,7	47.781,89
Ubajara	114.554.931,70	2,8	50	0,1	1	0,4	2.291.098,63
Aracati	74.731.736,57	1,9	2.853	5,0	11	4,1	26.194,09
Demais municípios	568.126.653,63	14,1	21.772	38,0	67	24,8	26.094,37
Total	4.038.187.763,00	100,0	57.357	100,0	270	100,0	70.404,45

Fonte: Pontes et al. (2006).

Nota: O autor não conseguiu inserir as empresas de geração de energia elétrica e as do segmento hoteleiro.

Aquiraz foi o município com segundo maior investimento previsto no Estado e na RMF. Este município concentrou, ainda, 4,4% dos empregos e 3,7% das empresas. O investimento por emprego, em Aquiraz, foi de 205 mil reais, média esta bem superior à da RMF e à do Estado.

Fortaleza concentrou mais de 12% do investimento, 10% do emprego previsto e 9,3% das empresas. No restante do Estado, o município de Sobral foi o que concentrou maior investimento atraído para o Estado. Este município

¹⁷ Infelizmente não foi possível encontrar informações estatísticas *efetivas* para investimentos e número de empregos para o período analisado junto aos órgãos estaduais do estado do Ceará.

serviu de localização para 5,3% do investimento, 1,2% do emprego previsto e 3,3% das empresas.

De forma geral, observa-se que nos municípios do restante do Estado os investimentos foram bem inferiores àqueles localizados na RMF. O investimento por posto de trabalho previsto foi de, aproximadamente, 38% do verificado na RMF. Pois, no período de agosto de 1995 a abril de 2002, foram atraídas um total de 270 empresas que investiram mais de 4 bilhões de Reais e previram a geração de 57,3 mil empregos. Neste período, a RMF concentrou 71% do investimento, 48% do emprego e 56% das empresas.

Em 2002, a política industrial no Ceará tomou novos rumos, e o FDI passou a ter as seguintes diretrizes: a) verificar a relação custo-benefício ou custo-efetividade na decisão sobre a concessão, a fim de administrar o custo de manutenção do modelo de fomento à industrialização; b) aumentar a eficiência do sistema industrial através da consolidação e formação das cadeias produtivas, verificando preferencialmente os elos faltantes das referidas cadeias; esta diretriz é combinada com a estratégia de geração de emprego e renda; c) manter o processo de descentralização das atividades industriais, mas procurando ao mesmo tempo organizar espacialmente essa descentralização através da consolidação das aglomerações ou *clusters* produtivos e dos pólos econômicos regionais, a fim de obter economias de aglomeração e economias de escala.

Para tanto, adotou-se um sistema de incentivos que priorizava a formação de aglomerações industriais em regiões, tendo por centro determinados municípios do Ceará que já possuíssem um começo de aglomeração de empresas (Tabela 7).

De acordo com Pontes e Almeida (2005), a política industrial no Ceará, apoiada no FDI como instrumento de atração de investimentos industriais, buscava agora a formação de *clusters* potenciais, priorizando a formação de aglomerados industriais nas regiões que apresentassem essa característica. Os benefícios concedidos por estas reformulações estão discriminados na Tabela 8.

Tabela 7 – Aglomerações identificadas em 1995, estado do Ceará

<i>Clusters</i>	<i>Cidade</i>
Têxtil	Pacajus
Calçados	Fortaleza, Aquiraz, Sobral, Itapajé, Canindé, Quixeramobim, Iguatu e J. do Norte
Couros e peles	Fortaleza, Sobral, Tauá e Juazeiro do Norte
Móveis	Bela Cruz, Caucaia, Morada Nova, Iguatu e Juazeiro do Norte
Eletroeletrônicos	Fortaleza e Caucaia
Metal mecânico	Fortaleza, Iguatu e Crato

Fonte: Governo do Ceará (1995).

Tabela 8 – Distribuição da PROVIN/FDI por *clusters* potenciais, em 2002, estado do Ceará

<i>Indústrias</i>	<i>Fin. ICMS (%)</i>	<i>Retorno (%)</i>	<i>Carência (anos)</i>	<i>Prazo (anos)</i>	<i>Observação</i>
Estruturantes	75	10	3	20	Somente para a região do Pecém
Coureiro-calçadista	60	10	3	8 10 13 15	Mais de 80 km do centro De 61 a 80 km do centro De 31 a 60 km do centro De até 30 km do centro
Móveis	60	10	3	8 10 13 15	Mais de 80 km do centro De 61 a 80 km do centro De 31 a 60 km do centro De até 30 km do centro
Confecções	60 39	10 10	3	15 10	Fora da RMF Na RMF
Têxtil	60	25	3	10	Somente para a RMF
Eletroeletrônico	60	25	3	8 10 13 15	Mais de 80 km do centro De 61 a 80 km do centro De 31 a 60 km do centro De até 30 km do centro
Metal-mecânico	60	25	3	8 10 13 15	Mais de 80 km do centro De 61 a 80 km do centro De 31 a 60 km do centro De até 30 km do centro
Base tecnológica e indústria de reciclagem	60	25	3	15	Localização livre
Alimentos, bebidas e minerais não-metálicos	60	25	3	10	Localização livre
Agroindústria	60	25	3	10	Localizados no agropolos

Fonte: Pontes e Almeida (2005, p. 273).

Dessa forma, a partir da identificação dos municípios onde se verificavam aglomerações foram traçados círculos imaginários centrados nas sedes de cada município. Assim, foram definidos incentivos que privilegiariam a instalação de empresas nestas aglomerações produtivas, e, à medida que aumentasse a distância entre a localização da indústria incentivada, com relação ao centro da circunferência¹⁸, menores seriam os benefícios.

Pretendia-se promover maior densidade de empresas industriais nestas regiões. Este adensamento poderia ainda resultar em economias externas que se refletiriam na competitividade das empresas incentivadas. Essas economias, no longo prazo, tornariam desnecessária a concessão de benefícios às empresas industriais instaladas e que quisessem se instalar nesses centros definidos como aglomerações em potencial.

Assim, a reformulação de 2002 possuía um modelo intencional de estimular e consolidar *clusters* potenciais. O cerne dessa política, segundo Pontes e Almeida (2005), se baseia no fato de que as unidades integrantes de um *cluster* desfrutam de benefícios decorrentes das economias de aglomeração e das possibilidades de cooperações entre empresas. Assim, o adensamento dessas aglomerações gera otimizações de escala de produção, redução de custos de transação, constituição de um mercado de trabalho especializado, e maiores possibilidades de inovação e gerações de novos projetos e negócios.

Segundo Pontes e Almeida (2005), de 1995 a 2002, há duas tendências entre as empresas incentivadas pelo FDI, que são as seguintes: concentração na RMF e predomínio de setores tradicionais. Entre as razões possíveis para esse fato, pode-se destacar a maior ocorrência de externalidades positivas na RMF, já que, como destacado por Marshall (1996), as empresas industriais buscam se localizar em regiões onde se verifica alto nível de industrialização. Outra importante externalidade, como preconiza Marshall (1996), na RMF é a oferta de ensino profissionalizante, e nessa região estão localizados os principais centros de ensino universitário do Ceará.

¹⁸ No centro do círculo estaria localizada a sede do município onde havia sido identificado o germe da aglomeração industrial; desde o centro até uma distância de 30 km seriam concedidos os maiores incentivos; a partir desta distância, os incentivos seriam reduzidos gradualmente.

Ressalta-se, ainda, a densidade populacional da RMF como uma externalidade que pode ser traduzida como uma facilidade de contratação de mão-de-obra e maior proximidade com o mercado consumidor¹⁹ por parte das empresas atraídas pelo FDI, que se instalam nessa região, quando comparadas com as empresas instaladas noutros municípios do Estado.

Pode-se afirmar que a ausência de economias externas no interior do Estado ou o fato destas serem menos substanciais do que as verificadas na RMF tem contribuído para que a industrialização do interior/litoral ocorra em ritmo mais lento e com características de indústrias mais tradicionais²⁰.

Nesse sentido, Pontes e Almeida (2005) ressaltam que setores ligados à indústria tradicional, entretanto, apresentaram menor concentração na RMF, sendo os municípios de Sobral, Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha os que mais se destacaram na atração de investimentos, principalmente do setor calçadista. O ponto positivo destacado das empresas tradicionais, principalmente nos setores têxteis, confecções e calçados, é a criação de postos de trabalho, que, nesta última indústria, foi mais significativo. Por outro lado, a indústria dinâmica²¹ apresentou um crescimento menor no número de postos de trabalho, além de não contribuírem significativamente para a interiorização da indústria cearense.

No entanto, os investimentos industriais atraídos pelo FDI, que são apresentados na Tabela 9, considerando apenas 1 ano, direcionaram-se principalmente para o município de Maracanaú, na RMF. Cerca de 60% do investimento atraído entre abril de 2002 e maio de 2003 foram para aquele município. Destaque-se que Maracanaú deveria sediar 35% do emprego previsto e 22% das empresas. Além disso, observa-se que o investimento por emprego previsto era bem superior à média da RMF e do Estado.

¹⁹ Além da proximidade física com os consumidores, deve-se levar em consideração o fato de que a população da RMF possui uma renda maior do que a do restante do Estado.

²⁰ Define-se por **indústria tradicional**: produtos de mineração não metálicos, madeira e mobiliário, papel, papelão e celulose, couros e peles, têxtil, vestuário, alimentos, bebidas, editorial e gráfica, e calçados.

²¹ A **indústria dinâmica** agrega setores como metal-mecânico, material elétrico, química e materiais plásticos, e outras.

Tabela 9 – Investimentos e número de empregos previsto pelas empresas atraídas pelo FDI, no período de abr./2002 a mai./2003 (R\$ de jan./2006), estado do Ceará

Região	Investimento (I)		Emprego direto (L)		Empresas		I/L
	R\$	%	Qt.	%	Qt.	%	
RMF	270.610.750,86	72,4	5.678	70,7	25	62,5	47.659,52
Maracanaú	224.180.225,56	60,0	2.840	35,3	9	22,5	78.936,70
Pacajús	26.017.772,16	7,0	607	7,6	3	7,5	42.862,89
Demais municípios (RMF)	20.412.753,14	5,5	2.231	27,8	13	32,5	9.149,60
Restante do Estado	103.252.236,45	27,6	2.357	29,3	15	37,5	43.806,63
Ubajara	56.308.469,46	15,1	835	10,4	1	2,5	67.435,29
Sobral	17.294.300,09	4,6	150	1,9	1	2,5	115.295,33
Barbalha	13.046.691,87	3,5	415	5,2	3	7,5	31.437,81
Demais municípios	16.602.775,03	4,4	957	11,9	10	25,0	17.348,77
Total	373.862.987,31	100,0	8.035	100,0	40	100,0	46.529,31

Fonte: Pontes et al. (2006).

Pacajús foi o segundo destino dos investimentos atraídos para a RMF. Nos demais municípios da RMF é possível observar que estes apresentaram um baixo investimento por trabalhador, sendo investidos apenas 9,1 mil reais por posto de trabalho. Este número sugere que enquanto foram atraídas para Maracanaú empresas mais intensivas em capital, os demais municípios da RMF serviram de localização para empresas mais intensivas em trabalho. Comparando-se estas estatísticas com aquelas do período anterior, constata-se que houve queda no investimento por trabalhador na RMF, que caiu de 102 mil reais, no primeiro período, para 47 mil reais no segundo.

No restante do Estado, Ubirajara e Sobral continuam figurando como importantes destinos dos investimentos atraídos. No entanto, Sobral perdeu importância quanto ao número de empregos previstos e de empresas. Já o investimento por posto de trabalho, no restante do Estado, houve crescimento da razão entre investimento e emprego previsto que cresceu de 39,5 mil reais, no período anterior, para 43,8 mil reais. Observa-se que 40 empresas foram atraídas, prevendo investir 373 milhões de reais e abrir mais 8 mil postos de trabalho. Concentraram na RMF, aproximadamente, 72% do investimento, 70% do emprego previsto e 62% das empresas.

À primeira vista, os fatos acima sugerem que a reformulação implantada em 2002 contribuiu para aumentar a concentração de investimentos, de empresas atraídas e de emprego na RMF. Relativamente à concentração do emprego previsto na RMF, é possível verificar que esta aumentou de 48%, no período anterior (1995-2002), para mais de 70%.

De forma resumida, pode-se constatar que, em primeiro lugar, a regulamentação do FDI, em 2002, resultou em maior concentração de investimentos, primordialmente no município de Maracanaú. Assim, é possível afirmar que esta legislação não conseguiu incentivar a formação de novos pólos de desenvolvimento industrial no Ceará.

Em segundo lugar, houve uma elevação do investimento por emprego previsto nas regiões além da RMF, ou seja, as empresas atraídas neste período apresentavam menor contribuição para a geração de empregos do que a verificada no período anterior (1995-2002).

A política de incentivo à industrialização do estado do Ceará sofreu uma profunda modificação em seus princípios conceituais e operacionais com a edição do Decreto n.º 27.040, de 9 de maio de 2003, refletindo a nova orientação do Governo de tratar os incentivos fiscais.

A essência desta lógica, segundo Pontes et al. (2006), é entender o incentivo como um pagamento por externalidades positivas, que não são precificadas e remuneradas pelo sistema de mercado, que empresas industriais atraídas trazem para a economia local. Outra novidade desta legislação, conforme Pontes et al. (2006), foi a criação de um sistema de acompanhamento que poderá promover ampliação ou redução nos incentivos concedidos. Para inferir o valor de tais externalidades, foi desenvolvido um sistema de pontos que valorizam variáveis como volume de investimento, número de empregos gerados, entre outras. O sistema de pontos é apresentado na Tabela 10.

Adicionalmente, foi estabelecido que o incentivo mínimo fosse de 25% (para zero ponto) e o máximo de 75% (para 50 pontos). Cada ponto obtido pela empresa equivale a 1% (um por cento) a mais de financiamento de ICMS. O prazo de pagamento e o retorno também dependem da pontuação obtida pela empresa e estão discriminados nas Tabelas 11 e 12.

Tabela 10 – Critérios de pontuação adotados em 2003, estado do Ceará

Critérios	Pontuação máxima
Volume de investimento	13
Geração de emprego	12
Setores e cadeias produtivas	8
Aquisição de matérias-primas e insumos locais	7
Localização geográfica	6
Responsabilidade social	4

Fonte: Pontes et al. (2006).

Tabela 11 – Duração dos incentivos recebidos pelas empresas, estado do Ceará, 2003

Prazo	Pontuação atingida
De 5 anos	De 0 a 24 pontos
De 8 anos	De 25 a 34 pontos
De 10 anos	Mais de 35 pontos

Fonte: Pontes et al. (2006).

Tabela 12 – Retorno dos empréstimos recebidos pelas empresas, estado do Ceará, 2003

Retorno	Pontuação atingida
10%	Mais de 30 pontos
15%	De 20 a 29 pontos
25%	De 0 a 19 pontos

Fonte: Pontes et al. (2006).

Os dados sobre a atração de investimentos deste último período, 05/2003 a 12/2005, são apresentados na Tabela 13. Em primeiro lugar, verifica-se, na referida tabela, que os investimentos atraídos continuaram concentrados na RMF, porém os empregos previstos e as empresas reduziram sua concentração nesta Região.

Maracanaú continuou sendo o principal destino dos investimentos dentro do Estado, porém houve significativa redução quando comparada a concentração de investimentos neste município com a do período anterior.

Fortaleza e Pacatuba despontaram como o segundo e terceiro destinos dos investimentos atraídos entre maio de 2003 e dezembro de 2005. Observa-se, ainda na Tabela 13, que os demais municípios da RMF cresceram de importância quanto ao número de empregos previstos e de empresas atraídas, ou seja, houve uma descentralização dos investimentos dentro da RMF em relação a 2002, mas não ao período anterior a 2002.

Tabela 13 – Investimentos e número de empregos previstos pelas empresas atraídas pelo FDI, no período de mai./2003 a dez./2005 (R\$ de jan./2006), estado do Ceará

Região	Investimento (I)		Emprego direto (L)		Empresas		I/L
	R\$	%	Qt.	%	Qt.	%	
RMF	601.599.586,81	76,6	14.237	63,2	64	52,5	42.256,06
Maracanaú	278.726.474,00	35,5	2.974	13,2	11	9,0	93.721,07
Fortaleza	77.626.828,43	9,9	3.136	13,9	27	22,1	24.753,45
Pacatuba	70.547.797,02	9,0	1.879	8,3	2	1,6	37.545,39
Demais municípios	174.698.487,36	22,2	6.248	27,8	24	19,7	27.960,71
Restante do Estado	184.127.271,75	23,4	8.274	36,8	58	47,5	22.253,72
Limoeiro do Norte	28.356.014,29	3,6	820	3,6	2	1,6	34.580,51
Sobral	28.037.378,86	3,6	392	1,7	2	1,6	71.523,93
Itapipoca	17.195.747,58	2,2	90	0,4	1	0,8	191.063,86
Demais municípios	110.538.131,02	14,1	6.972	31,0	53	43,4	15.854,58
Total	785.726.858,56	100,0	22.511	100,0	122	100,0	34.904,13

Fonte: Pontes et al. (2006).

Os investimentos atraídos para o restante do Estado voltaram a responder por parcela significativa do emprego previsto e o número de empresas cresceu significativamente. Inclusive, é possível destacar que, pela primeira vez, o número de empresas atraídas para o restante do Estado foi muito próximo do verificado para a RMF.

Já o investimento por emprego previsto no Estado caiu, quando comparado com o período anterior, para o patamar de 34 mil reais investidos para cada emprego. Analisando este indicador apenas para a RMF, verifica-se que esta relação caiu mais uma vez, ficando próxima de 42 mil reais, o valor mais baixo nos três períodos em análise. Os municípios localizados fora da RMF também sofreram significativa redução no investimento por posto de trabalho previsto.

Do exposto, é possível verificar que esta última legislação do FDI contribuiu para a redistribuição dos investimentos atraídos, reduzindo a concentração de investimentos no município de Maracanaú. Como consequência, os demais municípios da RMF aumentaram sua participação na divisão das inversões atraídas no Estado. Note-se, ainda, que estes municípios serviram de sede para empresas que, em geral, apresentavam baixo investimento por emprego gerado, ou seja, que mais provavelmente sejam intensivas em trabalho e, portanto, com menor custo por emprego criado.

Outra tendência observada, ressaltado por Pontes et al. (2006), é que, no terceiro período em análise, o restante do Estado passou a atrair um número de empresas próximo ao da RMF, apesar do investimento ter se concentrado nesta última. Este fato sugere que estão se direcionando para fora da RMF empresas industriais de menor porte que as localizadas na RMF.

No FDI, de maio de 2003 em diante, foram atraídas 122 empresas que previam a geração de mais de 22 mil empregos e investimentos superiores a 785 milhões de Reais. A concentração, na RMF, foi de, aproximadamente, 76% do investimento, 63% do emprego e 52% das empresas. Com o FDI, 05/2003 a 12/2005, é possível observar que a concentração dos investimentos aumentou, porém a de emprego e de empresas caiu, quando comparado ao período de 04/2002 a 05/2003. Pontes et al. (2006) ressalta que é possível que o FDI neste último período tenha contribuído para reverter parte da concentração verificada no período de abril de 2002 a maio de 2003.

Na medida em que os incentivos estaduais privilegiam mais aquelas empresas que procuram se instalar em municípios distantes da capital, Fortaleza verificou-se que inúmeras empresas se fixaram em municípios realmente afastados do centro economicamente hegemônico, em alguns locais onde a população desconhecia totalmente o método e a disciplina fabris. Isto aconteceu com as fabricantes de calçados, vindas do Sul e Sudeste do País à procura de mão-de-obra desqualificada, barata e desorganizada sindicalmente. O maior benefício trazido por esse deslocamento industrial foi a criação de empregos industriais no interior do Estado, em cidades como Sobral, Crato, Canindé, Itapipoca e outras.

2.5. A política de formação de capital humano e a criação dos Centros Regionais de Desenvolvimento Educacional (CREDEs)

Nos anos 1990, conforme o Banco Mundial (2003), houve um grande avanço na educação básica, tanto no Ceará quanto em outros estados brasileiros. No Ceará, a matrícula no ensino fundamental saltou de 57% para 98% entre 1990 e 1999.

O governo do Ceará tem-se destacado de outros estados, por seu empenho e sua abordagem inovadora da educação. A partir do programa estadual “Todos pela Educação de Qualidade para Todos”, em 1995, o Ceará tem continuamente implementado iniciativas para aumentar a abrangência e a qualidade de seu sistema educacional. Em 1996, foram lançados três programas que visavam à eficiência e à qualidade do sistema estadual de ensino fundamental. O Ceará também tentou dinamizar a administração da Secretaria de Educação, por meio da criação, em 1996, de 21 Centros Regionais de Desenvolvimento Educacional (CREDEs), com o objetivo de coordenar as políticas educacionais nas unidades escolares e Secretarias Municipais de Educação da sua jurisdição, assegurando a operacionalização e o monitoramento da proposta educativa, visando à melhoria dos processos de gestão escolar e de ensino-aprendizagem, tendo como base o Plano de Educação Básica Escola Vida Melhor, em 21 microrregiões do Estado (Maracanaú, Itapipoca, Horizonte, Acaraú, Camocim, Tianguá, Sobral, Baturité,

Quixadá, Senador Pompeu, Russas, Jaguaribe, Iguatu, Icó, Canindé, Crateús, Tauá, Crato, Juazeiro, Brejo Santo e Fortaleza) (SEDUC, 2005).

Tendo como referência os princípios da autonomia e da descentralização como estratégia para melhoria da gestão educacional, foram criados, na estrutura organizacional da SEDUC, 21 Centros Regionais de Desenvolvimento da Educação (CREDE) em substituição a 14 Delegacias Regionais de Ensino (DERE), através do Decreto 24.274/96.

As estratégias cearenses de modernização da gestão escolar têm sido adotadas por outros estados da região. Segundo Albuquerque (2005), as ações foram norteadas pelos eixos da proposta “Todos pela Educação de Qualidade para Todos” em iniciativas que permitissem a escola caminhar em sintonia com a macroorientação. Nesse período, muitas foram as ações encaminhadas à escola, todas apresentadas simplificada em *folders*, cujo principal mérito foi tornar mais acessível a informação ao público em geral. A predominância do entendimento tácito de que a descentralização é suficiente para ‘mudar’ a cultura institucional favoreceu a postura de certa abdicação, por parte da SEDUC, do papel de instância de planejamento. Em termos práticos, isso significou a redução do planejamento à sistematização de demandas imediatas.

Ainda segundo Albuquerque (2005), ao implementar os CREDEs (sistema estadual) e os distritos de educação (sistema municipal de Fortaleza) como instâncias intermediárias do processo educativo, o Ceará explicita o modelo descentralizado da gestão. A característica da reforma educacional cearense colocou, em destaque, mudanças no sistema educativo para que a escola constituísse ponto de partida da política educacional, expressão identificada à política educacional da Secretaria de Educação Básica do Estado (SEDUC), em sintonia com a nacional que destaca a escola como lugar onde as coisas acontecem.

Há que se reconhecer também a operacionalização do *Plano Decenal de Educação para Todos – Ceará*. Foram implementados mecanismos visando assegurar condições objetivas para a sistematização da política com foco na escola. O “Núcleo Gestor”, os “CREDES”, as SERs, os Conselhos Escolares, a “eleição de diretores”, “o sistema de acompanhamento pedagógico às escolas”,

o “apoio técnico às secretarias municipais de educação” são exemplos desse encaminhamento (ALBUQUERQUE, 2005).

Conforme resultados do Banco Mundial (2003), podem-se verificar mudanças entre 1990 e 1999: a matrícula escolar aumentou 42% e, atualmente, o sistema de ensino abrange quase 100% (98,3%) das crianças cearenses entre 7 e 14 anos. No período de 1995 a 2000, a matrícula no ensino fundamental do Ceará aumentou 34,5%, enquanto que no Nordeste a média foi de 23,3% e, no Brasil, de 9,3%.

O Estado vem tomando medidas para solucionar os problemas históricos da limitação da capacidade geral dos professores e da baixa qualidade do sistema educacional. Em primeiro lugar, as políticas foram orientadas para resolver a questão da persistência de altas taxas de repetência e das distorções série-idade. Apenas 46% dos alunos completaram a 8.^a série no período esperado de 8 anos e 56% dos estudantes têm idades dois ou mais anos daquela correspondente a de suas respectivas séries. As melhorias nessa área são contínuas e expressivas (BANCO MUNDIAL, 2003).

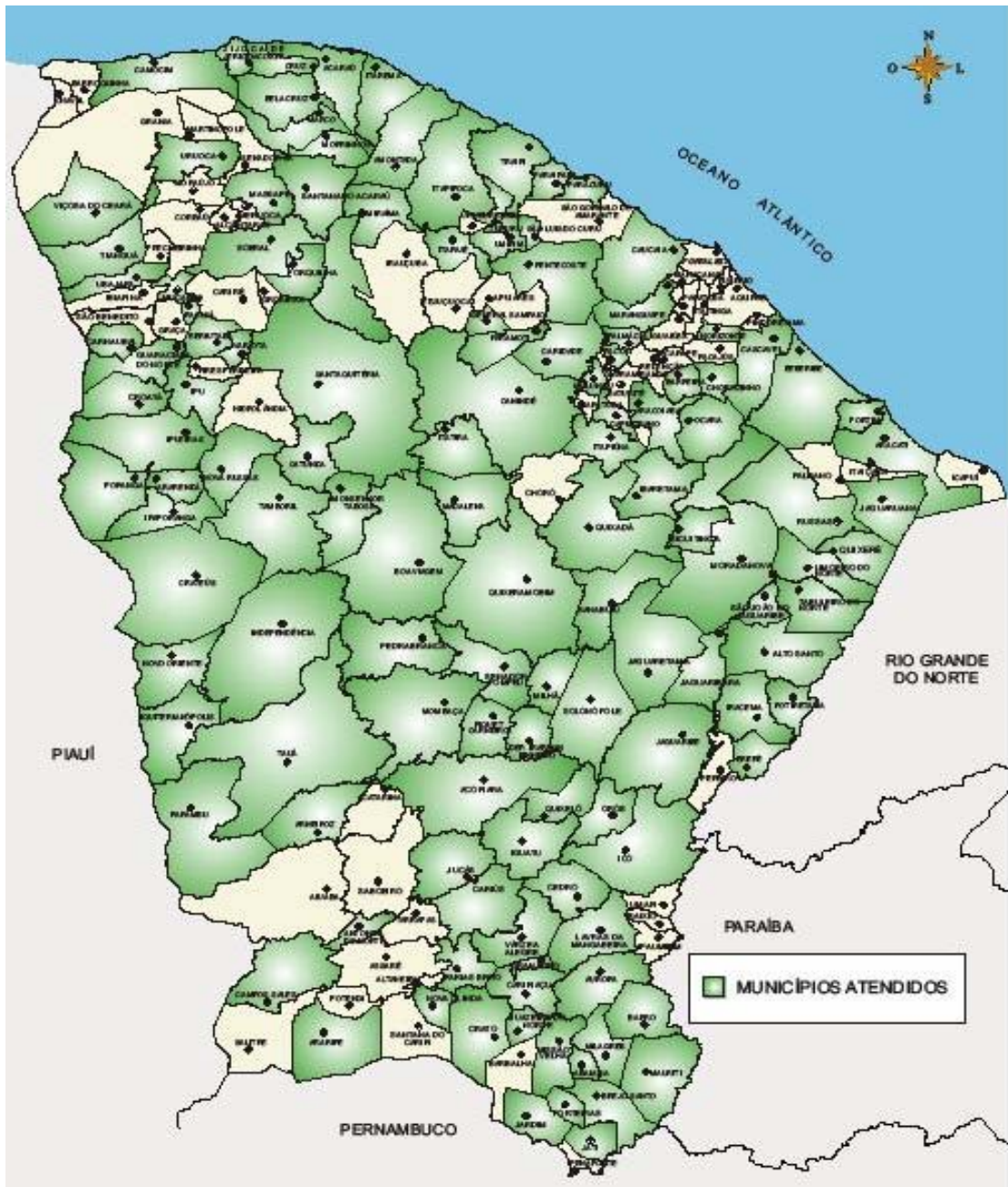
Atualmente, a distribuição de alunos em cada série está mais equilibrada, com a média de 12,5% dos estudantes em cada nível do ciclo básico. Em segundo lugar, o treinamento e o desenvolvimento profissional dos professores têm avançado. O treinamento profissional e pedagógico vem melhorando desde a implementação das reformas originais em 1995. O número de professores com nível universitário ou superior aumentou de 44% para 62%, e o percentual relativo àqueles com formação apenas secundária e, ou, técnica diminuiu de 56% para 38%. No entanto, 29% (11.406) dos professores cearenses do ensino fundamental, em sua maioria nas escolas rurais, são considerados “professores leigos”, ou seja, não atendem aos requisitos da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996. Em terceiro lugar, estão sendo feitos esforços para aprimorar as sinergias entre os sistemas de educação estadual e municipal. A oferta de ensino foi dificultada pela sobreposição de ambos os sistemas de educação, apesar de a tentativa do governo de transferir a responsabilidade do ensino para os municípios. Por exemplo, 66% das vagas no ensino fundamental estão nas escolas municipais, enquanto o Estado continua a atender 23% dos estudantes (BANCO MUNDIAL, 2003).

2.6. A política do setor rural: o Projeto São José

O Projeto São José atua no combate à pobreza rural desde a sua criação em 1995. Essa atuação divide-se em duas fases: Projeto São José I (1996 – 2001) e Projeto São José II (2002 – 2006). O Projeto São José I beneficiou 189.363 famílias através da implantação de 3.054 subprojetos nas áreas de infra-estrutura, ação social e de produção distribuídos entre 177 municípios cearenses (Figura 3). A execução do projeto foi possível devido a um acordo de empréstimo, firmado pelo Banco Mundial e o Governo do Estado com vigência de abril de 1996 a junho de 2001 (KHAN, 2006).

Assim o Projeto São José é uma ação do governo estadual, realizado através da Secretaria de Desenvolvimento Local e Regional (SDLR), que visa apoiar pequenos produtores e grupos comunitários, juntamente a associações representativas, criando oportunidades de geração de emprego e renda no meio rural. O projeto elabora ações de infra-estrutura socioeconômica básica e infra-estrutura de apoio a produção, desenvolvendo subprojetos de eletrificação rural, mecanização agrícola, sistemas comunitários de abastecimento d'água e construção de habitações rurais em áreas de assentamento ("Reforma Agrária Solidária"), convertendo-se no principal instrumento de desenvolvimento local do governo, contribuindo intensamente com a política de inclusão social do Estado (KHAN; SILVA, 2005). Esses serviços são oferecidos a custo mais baixo, como resultado das seguintes características inovadoras do programa: a) participação de mão-de-obra comunitária de baixo custo; b) utilização de tecnologias adequadas e de baixo custo; e c) aquisição de material e supervisão dos trabalhos feitos pelos próprios beneficiários.

Nas áreas rurais, são postas em prática várias iniciativas que tentaram buscar soluções em condições ecológicas adversas. O principal programa voltado para os pequenos produtores é o Projeto São José, mais especificamente seu subprojeto Reforma Agrária Solidária.



Fonte: SCLR (2005).

Figura 3 – Programa de Combate à Pobreza Rural no Ceará (PCPR) Projeto São José, de abril de 1995 a junho de 2004.

O Projeto São José consiste em uma intervenção abrangente que fornece apoio financeiro às comunidades rurais, utilizando mecanismos participativos. Em geral, a sua avaliação indica que tem promovido aumentos modestos de renda e benefícios significativos em outros aspectos da qualidade de vida (acesso à água e à eletricidade) e em termos de capital social (KHAN; SILVA, 2005; KHAN, 2006).

De acordo com seu estilo, como um programa que atinge uma grande parcela da população com baixo poder aquisitivo, ele tem sido bem-sucedido, tendo proporcionado uma mudança importante na vida de muitas famílias rurais pobres. Hidalgo (1998) ressalta que o projeto começou a operar no segundo semestre de 1996, com um orçamento de R\$ 4.165.600,00 do Tesouro do Estado e R\$ 6.000.000,00 provenientes de recursos do Banco Mundial. E segundo Pereira e Sauer (2006), só em agosto de 1996, o Projeto São José (ou seu um de seus subprojetos a “Reforma Agrária Solidária”) teve o primeiro financiamento para compra de terras liberado em fevereiro de 1997.

Conforme a Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional (SDLR, 2005), o Projeto São José teve um investimento total da ordem de mais de R\$ 97 milhões, que vem beneficiando cerca de 174 mil famílias residentes em 173 municípios do interior do Ceará de 1995 até 2004, conforme Figura 3. Esses são os resultados de 2.977 subprojetos de eletrificação rural, realizados por meio do Projeto São José, de 1995 até 2004. Entre os municípios contemplados com a realização de projetos de eletrificação rural estão Beberibe, Boa Viagem, Canindé, Crateús, Itapipoca, Milagres, Missão Velha, Mombaça, Morada Nova e Quixeramobim.

Os subprojetos de eletrificação rural são uma das contrapartidas do governo estadual para o programa de universalização de acesso à energia elétrica Luz Para Todos, do Ministério das Minas e Energia, cujo objetivo é levar energia elétrica a 12 milhões de pessoas até 2008.

Ressalta-se que durante os anos de 2003 e 2004, um total de R\$ 73,4 milhões foi alocado para a realização de obras referentes ao São José, perfazendo 832 subprojetos aprovados e beneficiando cerca de 55 mil famílias em 177 municípios do interior do Estado.

Ressaltam-se que duas das mais importantes contribuições do PSJ talvez sejam o incentivo ao capital social local e acesso ao governo municipal.

As características inovadoras do programa patrocinado pelo governo estadual estão aumentando a participação e têm potencial para melhorar os procedimentos democráticos locais no Ceará. Entretanto, esta ainda é uma área que apresenta desafios consideráveis, em vista das contínuas pressões exercidas por grupos poderosos, inseridos nas estruturas governamentais e sociais locais, que desejam se apropriar do programa. Os procedimentos participativos específicos também precisam ser ainda mais bem integrados a uma iniciativa mais abrangente de aprimoramento da governança municipal.

2.7. Reflexões a respeito da política regional do Ceará

O argumento para a existência de uma política regional no estado do Ceará baseia-se no fato de se admitir que o livre funcionamento da economia não pode assegurar, por si só, um desenvolvimento equilibrado em prol da convergência de renda. Assim, a não-intervenção das autoridades poderia levar ao mais rápido crescimento de algumas regiões, sem que estas fossem necessariamente as mais atrasadas, aumentando assim as diferenças regionais. Desta forma, as autoridades municipais, em colaboração com o governo do Estado e o Banco Mundial, levam a cabo políticas de cunho regional, de forma a reduzir as disparidades de rendimento existentes nos municípios do Ceará.

Assim a política econômica do Ceará pós-1995 teve dois campos de atuação fortes: primeiro com orientações aplicadas para a reestruturação da distribuição urbana e, em segundo, a promoção de atividades econômicas industriais no interior. O capítulo, portanto, mostra estratégia de desenvolvimento para o interior do Ceará, baseada em dois fundamentos. O primeiro é fortalecer centros urbanos no interior, com capacidade de absorver parte dos excedentes de trabalhadores rurais no processo de crescimento e urbanização, suprimindo a área rural com serviços de apoio e demanda para seus produtos. O outro é promover a atividade econômica no interior, proporcionando emprego e renda em níveis mais elevados para a força de trabalho excedente do setor rural.

Dado que a importância do setor público na economia cearense é muito grande, o investimento que o Estado do Ceará realiza, sem dúvida

alguma, termina influenciando fortemente o crescimento do PIB. Em outras palavras, é uma economia ainda muito incipiente, e a grande questão em termos de desenvolvimento no estado do Ceará é gerar esse impacto de investimento para ter crescimento e, ao mesmo tempo, fazer com que ele seja incluyente.

O que se procura evidenciar com esta seção é o fato de existir diversas opções para formular uma política pública voltada para o desenvolvimento regional. Contudo, a escolha da estratégia está vinculada aos objetivos esperados com a mesma, sendo assim, quanto mais regional/local for à política, maior sua mobilidade, isso não implica que não venha a existir uma associação das políticas mais tradicionais com as mais recentes, de forma a estimular o desenvolvimento da região sem ser prejudicada por fatores burocráticos.

Nesse sentido é importante conhecer o arcabouço teórico das políticas de desenvolvimento regional para analisar quais características influenciam as políticas regionais atuais e mais especificamente do estado do Ceará. Os cerca de 40 anos de história de reflexão sobre a problemática do desenvolvimento regional podem, em termos muito gerais, ser sintetizados pela Tabela 14, que explicita os principais marcos de cada década no que se refere às teorias dominantes, a seus objetivos e às estratégias de atuação.

A política regional tradicional (décadas de 1950 e 1960) tinha como bases teóricas, as teorias do crescimento e distinguia-se pelo seu caráter exógeno. Ou seja, o desenvolvimento regional era feito a partir de fora, o que significava que o Estado tinha um papel central na procura de homogeneizar o espaço, não sendo dado qualquer tipo de poder às administrações locais.

Todavia, com o passar do tempo, começou a tornar-se claro que a política tradicional, além de não conseguir resolver as assimetrias, era também demasiado simplista no que diz respeito ao quadro teórico, não conseguindo explicar por que razão, na década de 70, determinadas regiões desenvolvidas e bastante ativas começam a ter também problemas. Com o objetivo de dar resposta às falhas verificadas pela política anterior, surge, então, uma nova política assente nos desenvolvimentos teóricos que se deram nos anos oitenta e que se diferenciavam dos da década anterior pelo seu caráter endógeno. Assim, esta nova política vem romper com a política anterior ao defender que

cada região deve desenvolver as suas características através de iniciativas que permitam fomentar fatores importantes como o *know how* tecnológico, ou a difusão de tecnologias, dando vital importância às administrações locais.

Pode-se dizer, como Cuadrado-Roura (1995), que enquanto a política tradicional tentava corrigir/eliminar as assimetrias regionais através da homogeneização do território, a nova política regional evoluiu e procura agora destacar as características de cada região com o objetivo não de as eliminar, mas sim de as tornar em vantagens competitivas, quer a nível nacional, quer a nível global.

Contudo, apesar destes progressos significativos, a nova política regional ainda comporta algumas limitações, não dando assim uma resposta definitiva aos problemas de subdesenvolvimento e de crescimento regional.

De forma complementar, Amaral Filho (2005) afirma que as experiências internacionais têm mostrado que a política de desenvolvimento regional deve ser explícita, mas têm mostrado também que políticas com esse objetivo deixaram de ser um campo simples para ser um campo complexo dentro do universo das políticas públicas. Os instrumentos unilaterais e verticais deram lugar aos instrumentos multilaterais e transversais. Por outro lado, não há um modelo único ou uma estratégia modelo de intervenção pública de correção das desigualdades regionais, significando que o que pode ser bom para uma região pode não ser para outra. Ainda segundo o mesmo autor somente a aprendizagem pode definir o melhor caminho.

Nesse sentido, Fujita et al. (2002) destacam que a base do argumento da nova geografia econômica é a necessidade de explicar as concentrações de população e atividade econômica, isto é, as diferenças entre os cinturões de indústrias de manufatura e de produção agrícola, a existência de cidades e o papel dos *clusters* industriais.

Tabela 14 – A evolução das teorias e políticas de desenvolvimento regional

Período	Teorias	Objetivos	Atuação
Anos 50	<ul style="list-style-type: none"> - Teoria das fases do crescimento - Teoria do crescimento equilibrado - Teoria da base de exportação - Multiplicado I-O 	<ul style="list-style-type: none"> - Acelerar o processo de crescimento regional - Prioridade ao setor industrial - Ampliar a base de exportação local - Aproveitar os efeitos de arraste 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a dotação em infra-estruturas físicas - Atrair capitais e investimentos do exterior - Planejar o reforço das ligações intersetoriais - Aumento da despesa em educação e especialização profissional - Incentivos e apoios á atividade exportadora - Atração de grandes empresas exteriores com capacidade exportadora - Localizar grandes empresas públicas - Analisar e apoiar o aproveitamento dos efeitos positivos na construção e serviços locais
Anos 60	<ul style="list-style-type: none"> - Teorias neoclássicas do crescimento - Teorias do comércio internacional - Teorias neokeynesianas - Teorias do crescimento cumulativo - Teoria dos polos de crescimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Prioridade aos mecanismos de mercado - Mobilidade inter-regional de fatores - Correção do mercado - Compensação das desvantagens das regiões pobres em face das regiões industrializadas - Forçar os desequilíbrios em favor das áreas atrasadas - Criar focos de crescimento através de indústrias-chave e, ou, maior concentração industrial 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos/ausência de barreiras à mobilidade da mão-de-obra • - Incentivos ao capital para superar a falta de atração das regiões subdesenvolvidas - Corrigir/equilibrar as imperfeições do mercado de trabalho - Medidas de apoio às áreas menos favorecidas que sacrifiquem ao mínimo o mercado e a atribuição de recursos - Incentivos ao investimento em áreas mais atrasadas - Investimentos empresariais do setor público - Dotação de infra-estruturas e serviços coletivos nas regiões pobres - Transferência dos rendimentos para as famílias - Barreiras ao desenvolvimento e localização de empresas e serviços nas grandes áreas metropolitanas - Localização de grandes complexos industriais em áreas atrasadas - Atuação seletiva de apoio a centros urbanos com potencial de desenvolvimento industrial - Apoio ao aproveitamento local dos efeitos de polarização

Tabela 14A, Cont.

Período	Teorias	Objetivos	Atuação
Anos 70	- Desenvolvimento endógeno	- Aproveitar e explorar o potencial próprio de crescimento - Descentralizar a política regional - Criar políticas locais	- Apoio a iniciativas empresarias locais - Incentivos à criação local de novas empresas - Incentivos reas à onação local de emprego - Formação profissional, aumento da despesa em educação - Difusão de novas tecnologias - Incrementar a acessibilidade aos mercados e a informação
	- Centro/Periferia	- Romper ou minorar o distanciamento real do centro	
Anos 80 e 90	- Teorias sobre a difusão da inovação tecnológica	- Vinculação do desenvolvimento à mutação tecnológica - Definição de prioridades tecnológicas	- Apoio à introdução e difusão de novas tecnologias - Subsídios à inovação e educação - Criação de ambiente favorável à inovação - Oferta de serviços tecnológicos - Concentração de esforços tecnológicos - Desenvolvimento das infra-estruturas de comunicação
	- Teoria sobre meios inovadores	- Reforçar os elementos favoráveis da inovação e formação de redes	- Apoio às sinergias internas - Impulso à cooperação e interação entre os diversos setores - Desenvolvimento de redes de cooperação externas - Vincular os desenvolvimento tecnológicos com as capacidades e potencialidades locais - Incentivos em forma de " pacote integrado" - Plena participação local nas iniciativas e nos programas de desenvolvimento

Fonte: Cuadrado-Roura (1995, p. 27).

Este trabalho também se constitui numa pesquisa empírica do planejamento estadual verificando que política de desenvolvimento regional que aceleram este processo via melhoria da infra-estrutura urbana das cidades sob a área de influência do PROURB e FDI. Tendo a infra-estrutura de acessibilidade, e capacitação social, inclusive em termos de mudanças no arranjo institucional local, em geral muito rígido para impulsionar as reformas urbanas. Do ponto de vista da política industrial, o direcionamento seria no sentido de estimular os arranjos produtivos como unidade de intervenção, não focado na firma individualmente, cujo objetivo seria a ampliação geográfica dos encadeamentos intersetoriais dentro de cada meso ou macrorregião do estado do Ceará.

Salienta-se o problema da migração para Fortaleza e em menor escala da RMF das populações oriundas de outros municípios, dado que a maioria dos migrantes não tem escolaridade nem experiência profissional, o que faz com que aceitem empregos mal remunerados e se sujeitem a trabalhos temporários ou atividades informais para sobreviver, como as de camelôs ou vendedores ambulantes. Os baixos rendimentos levam esse trabalhador para a periferia das grandes cidades – com frequência, loteada por favelas e moradias irregulares e, por isso, mais baratas. Muitas dessas residências, feitas de modo precário e com materiais frágeis, são erguidas próximas a margens de córregos, charcos ou terrenos íngremes, e enfrentam o risco de enchente e desmoronamento em estações chuvosas.

A distância das áreas centrais dificulta o acesso dessa população aos serviços de saúde e à educação, e as periferias atendem precariamente a suas necessidades básicas de abastecimentos de água, luz, esgoto e transportes públicos. Ressalta-se ainda que para os filhos de mulheres que trabalham a muitas vezes a alimentação é insuficiente ou de má qualidade o que contribui para o surgimento de doenças e a desnutrição infantil e as poucas opções de lazer para os adolescentes favorecem a eclosão da violência.

Cabe destacar que é necessário um relativo equilíbrio urbano para que os municípios incentivados pelo governo estadual venham a gerar vantagens comparativas para a atração de investimentos em atividades específicas orientada para localidades que possam ofertar boas condições de vida, como

pouca violência, amenidades urbanas, elevado nível educacional e força de trabalho qualificada.

Analisando todos os investimentos que o Ceará tenta atrair, pode-se afirmar que a sua política econômica segue uma lógica de desenvolvimento regional, tem a lógica da instalação, de localização e de encadeamento com outras empresas buscando maiores ganhos. Esta postura, adotada pelo setor público estadual desde 1995, é uma evolução muito grande favorecendo a interiorização e mesmo uma desconcentração dentro da RMF em relação a cidade de Fortaleza, dentro de uma lógica de adensamento econômico nos municípios, com o intuito de gerar maior impacto na integração com a malha econômica que já existe no interior. A questão central da política econômica no Ceará é a retomada do crescimento econômico nas comunidades mais pobres e, dessa forma, a geração de trabalho, de emprego e renda como um meio de dar às pessoas autonomia para conduzirem a própria vida.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Toda a teoria depende de suposições que não são bem verdades. Isso é o que faz a teoria. A arte de teorizar é fazer suposições simplificadoras inevitáveis de tal modo que os resultados finais não sejam muito sensíveis a tais (SOLOW, 1956, p. 65).

3.1. Teoria de crescimento regional desequilibrado

A idéia básica da teoria de crescimento regional desequilibrado é a dicotomia entre regiões ricas (RR) e regiões pobres (RP). As regiões ricas têm vantagens *a priori* e o funcionamento dos mecanismos de mercado tende a acentuar essas vantagens de aglomeração atraem novas empresas para estas atividades econômicas que propiciam a obtenção de economias de escala ou de escopo (que mais que compensam, por exemplo, as desvantagens de uma concorrência acrescida pelos fatores de produção). Já as regiões pobres podem se beneficiar em maior ou menor grau de efeitos derivados das regiões “mais ricas”²².

Esta teoria pode ter dois efeitos:

- *Efeitos de difusão (favoráveis)*: difusão do crescimento das RR para RP (Efeitos positivos derivados das RR). Exemplo: mercados para os produtos das RP (aumento das exportações) e difusão da inovação.

²² Em muitos casos, apenas se beneficiarão de mão-de-obra barata, o que é insuficiente para compensar as vantagens de aglomeração de que se beneficiam as regiões ricas. Beneficiam-se muito pouco dos efeitos de difusão (ou efeitos de infiltração) do crescimento a partir das regiões ricas.

- *Efeitos de retração ou bloqueamento (desfavoráveis)*: drenagem de crescimento que as RR exercem sobre RP. Exemplo: fluxos desequilibrados de mão-de-obra, capital, produtos e serviços das regiões pobres para as regiões ricas; fluxos de fatores nesses modelos (capital e mão-de-obra): regiões pobres ⇒ regiões ricas; difusão de padrões de consumo que poderá levar as importações acrescidas pelas RP.

Os mecanismos que funcionam virtuosamente para RR e viciosamente para RP surgem, sobretudo, como reação ao otimismo da visão neoclássica²³ e baseia-se no modelo da Causalidade Circular e Cumulativa desenvolvido por Myrdal, entre outros.

A análise de Gunnar Myrdal identificou o princípio da causação circular cumulativa, passando a dar ênfase na dinâmica da aglomeração, incorporando a “complementaridade” entre firmas e setores. Fundamentalmente, um processo virtuoso de acumulação evoluindo no aglomerado geraria um efeito de atração de novos e melhores fatores, que, “capturados”, realimentariam o dinamismo do processo, dando-lhe continuidade²⁴.

De acordo com Antunes (2004), a dinâmica de aglomeração em face da perspectiva neoclássica está na especificação da função do investimento e na atenção que dá aos processos cumulativos, resultantes da interação entre a oferta e a procura. Sustenta que o investimento é efetuado em função da dimensão e do crescimento esperado da procura, local e externa, mais do que em função das taxas de lucro. Assim, as regiões mais avançadas e dinâmicas beneficiam-se do efeito de um ciclo de processos cumulativos positivos, enquanto as mais atrasadas sentem o efeito negativo.

Hirschman (1963), numa perspectiva otimista, defende que as estratégias de desenvolvimento passem por uma concentração de esforços em alguns setores-chave, em vez da dispersão proposta pelos defensores do crescimento equilibrado. Os setores chave, selecionados pela sua posição

²³ O otimismo neoclássico baseia-se na ótica de que o livre funcionamento do mercado e o fluxo cruzado dos fatores produtivos promoveriam o desenvolvimento das regiões mais desfavorecidas até se atingir uma plataforma de equilíbrio.

²⁴ Embora a natureza circular do problema do crescimento nos países menos desenvolvidos não seja estranha aos economistas pelo menos desde a década de 1920, o conceito de “causação circular e acumulativa” é freqüentemente atribuído ao sueco Gunnar Myrdal (1898-1987), que o discutiu no seu *Teoria Econômica e Regiões Subdesenvolvidas*, publicado em 1957.

estratégica na cadeia produtiva nacional, transmitiriam aos restantes os impulsos de crescimento.

Deve haver uma tendência para uma concentração setorial e espacial das atividades atraídas pelas economias externas, criando-se pólos de crescimento. Numa primeira fase, esta tendência é desejada *polarisation effect*, mas tem de ser superada pelos efeitos de dispersão *trickle-down effect*, se não o processo de desenvolvimento fracassa.

À semelhança de Hirschman, os efeitos de *backwash* (polarização) correspondem à componente negativa de drenagem de recursos do *hinterland* (atração pelo pólo); e os efeitos de *spread* (propagação) aos efeitos positivos de dispersão.

Segundo Cavalcante (2002), o desenvolvimento apresentar-se-ia, portanto, como o resultado final de uma série de superações de desequilíbrios ou de avanços desiguais em diferentes setores. Para respaldar sua hipótese, Hirschman desenvolveu um ferramental analítico interessante. Partiu do pressuposto de que o desenvolvimento ocorre em pontos definidos no espaço geográfico, a partir dos quais emanam efeitos diversos e muitas vezes antagônicos para o conjunto da economia. Destacou a ocorrência de efeitos de polarização a partir do pólo sobre o restante do espaço geográfico, que, através de forças centrípetas, capturam os fatores produtivos de outras localidades/regiões, engendrando um caráter puntiforme do desenvolvimento. De forma contraditória, haveria efeitos de transmissão do desenvolvimento para outras localidades/regiões apoiados em um capital social básico, denominado de efeito de influência, que agiria sob os auspícios das forças centrífugas.

Nesse sentido, torna-se relevante fazer referência a Maillat (2002), que afirma que a política regional surge com o objetivo de corrigir os desequilíbrios regionais de maneira a assegurar uma redistribuição equilibrada da população de atividades econômicas no conjunto do território²⁵.

²⁵ Assim como reduzir as disparidades regionais medidas pelos indicadores do desemprego e crescimento.

3.2. Convergência da renda *per capita*

Conforme Lopes (2004, p.1),

a convergência é um processo em que uma mesma variável (por exemplo, renda per capita, produtividade da terra) apresenta diferentes valores entre países, regiões ou estados, mas essa diferença se reduz ao longo do tempo, indicando que a desigualdade diminui.

Na literatura são determinadas duas definições diferentes de convergência: condicional e absoluta. Convergência condicional acontece quando a taxa de crescimento de uma economia é relacionada positivamente à distância entre o nível particular de renda desta região e seu estado estacionário. Reciprocamente, convergência absoluta acontece quando regiões pobres tendem a crescer mais rapidamente que as ricas. O primeiro pode ser descrito pelo fato de as economias pobres crescerem mais rapidamente que as ricas, de forma que a unidade espacial (município) pobre tende a alcançar a rica em termos de nível de renda *per capita*. Tal situação sempre é chamada de modelos beta-convergência. A segunda interpretação é aplicada quando desigualdade de países tende a reduzir no tempo. Este processo é chamado sigma-convergência. Geralmente, convergência do primeiro tipo tende a gerar convergência do segundo tipo, isto é, quando regiões pobres crescem mais rapidamente, o resultado é uma redução na dispersão de renda *per capita* por países.

Entretanto, a renda de estado estacionário²⁶ dependeria das condições iniciais de cada região, de modo que não necessariamente tenderiam a se igualar. Esta forma de convergência é denominada de *convergência condicional* (MENEZES; AZZONI, 2003).

A discussão de convergência da renda atraiu muitos estudiosos; há grande número de trabalhos empíricos que discutem essa questão. Em outras palavras, a questão do crescimento mais rápido dos países (regiões) mais pobres do que os países (regiões) ricos foi exaustivamente discutida na literatura. O trabalho seminal de Baumol (1986) examinou a convergência de 1870 a 1979 entre 16 países industrializados, conforme a seguinte expressão:

²⁶ O estado estacionário pode ser considerado como um equilíbrio de longo prazo.

$$\ln\left[\frac{y_{t+k,i}}{y_{t,i}}\right] = \ln[y_{t+k,i}] - \ln[y_{t,i}] = \alpha + \beta \ln[y_{t,i}] + e_{t,i} \text{ e com } \beta = \frac{(1 - e^{-\nu T})}{T} \quad (1)$$

em que $\ln(y_{t,i})$ é logaritmo da renda *per capita*; ε , termo de erro; e i , indexador para os diversos países. A estimação de β é igual a $\frac{(1 - e^{-\nu T})}{T}$, sendo que t representa o período de análise em anos, T é o tempo em anos para atingir o estado estacionário, e ν é a velocidade de convergência.

Segundo Baumol (1986), se existir convergência, β será negativo, ou seja, os países com renda inicial maior terão menores taxas de crescimento. Com isso, Baumol procura mostrar que, ao longo de um período T , as rendas dos diversos países estariam convergindo para uma renda comum entre eles. Portanto, se os países de rendas menores crescem mais, a tendência é de que, *coeteris paribus*, tais rendas se igualem no tempo. Cabe ressaltar que muito se avançou na discussão sobre convergência desde o trabalho de Baumol (1986). Todavia, não é do escopo desta tese discutir todas as variantes desta linha de pesquisa²⁷. A estimação de β -convergência possibilita calcular, ainda, a velocidade de convergência, $\nu = -\frac{\ln(1 + t\beta)}{t}$, e o tempo necessário para que as economias percorram metade do caminho que as separam de seus estados estacionários, chamado de meia-vida, é dado por $\pi = \frac{\ln(2)}{\ln(1 + \beta)}$.

Quanto mais alto o valor de β , afetando a expressão $\beta = \frac{(1 - e^{-\nu T})}{T}$, menor será o tempo (definido em anos) para que a economia se aproxime de seu estado estacionário.

Baseado em Lopes (2004), três razões para se verificar a convergência do crescimento do PIB *per capita* podem ser elencadas, a saber: a ocorrência de mudanças estruturais no processo de produção (vinculadas, sobretudo a inovações tecnológicas; no caso específico do interior do estado do Ceará seria o abandono da agricultura rudimentar por atividades industriais); o fenômeno

²⁷ É importante elencar a existência de trabalhos pós-Baumol (1986), como o de Rey e Montouri (1999), que aplicam a análise da convergência da renda, adotando a abordagem da econometria espacial.

da difusão tecnológica; e a retirada de obstáculos ao crescimento da produção²⁸.

Cabe salientar que este modelo permite a inserção da análise de convergência condicional que aparece na literatura de crescimento econômico de países ou regiões, dado que a variável utilizada para medir a qualidade de vida é o PIB *per capita*. Neste contexto de desigualdades regionais, pode-se afirmar que existe uma larga tradição de trabalhos sobre o tema, que certamente tomaram um novo impulso com o surgimento das novas teorias da NGE e sua discussão a respeito da possibilidade de haver ou não convergência de taxas de crescimento para países, estados e municípios (OLIVEIRA et al., 2006).

O modelo de convergência condicional sugerido por Arbia e Piras (2005) e Oliveira et al. (2006) pode ser expresso pela equação seguinte:

$$\ln \left[\frac{y_{t+k,i}}{y_{t,i}} \right] = \alpha_i + \beta \ln y_{t,i} + \theta X_{0,i} + e_{t,i} \quad (2)$$

em que $\beta = \frac{(1-e^{-\nu t})}{T}$ e $X_{0,i}$ representa um vetor de variáveis explicativas (de controle) que mantém constante o estado estacionário das economias. A inclusão das variáveis adicionais (variáveis estruturais) vai depender do tipo de análise que se pretende. Portanto, neste modelo abre-se a possibilidade de acrescentar outras variáveis explicativas ao modelo econométrico de crescimento econômico. Estes irão diferenciar os estados estacionários e, portanto, permitem apenas a existência de uma convergência condicional. Neste caso, deve ser ressaltado que se deve ter o cuidado de não incluir variáveis explicativas que não tenham um fundamento econômico teórico que a justifique no modelo.

²⁸ Almeida et al. (2006) ressaltam que a implementação de um modelo que busque captar, por exemplo, questões inerentes a efeitos de *spillover* entre unidades espaciais devem considerar explicitamente componentes espaciais em sua forma funcional. Portanto, os modelos tradicionais de convergência e as aplicações ao crescimento do PIB *per capita* não podem ser estimados por intermédio do método dos mínimos quadrados ordinários, pois as estimativas serão inconsistentes e/ou ineficientes. Assim sendo, ao estimar, por mínimos quadrados ordinários (MQO), o modelo de β convergência, busca-se apenas identificar qual é a melhor maneira de se estimar a equação.

Nesse sentido, buscar-se-á verificar se as regiões com menor grau de desenvolvimento estão convergindo para aquelas que mais se desenvolveram.

3.3. Formalização do modelo espacial dentro do contexto da NGE

Os autores da Nova Geografia Econômica (NGE) têm desenvolvido a teoria regional e urbana a partir da literatura teórica tradicional, entretanto a literatura da NGE argumenta que a economia urbana e regional tradicional apresenta algumas limitações. Apesar dos economistas regionais e urbanos possuírem algumas histórias plausíveis sobre aglomeração, elas são, *grosso modo*, de caráter *ad hoc* em seus modelos (RESENDE, 2005).

Nesta seção, é apresentado formalmente o modelo teórico espacial utilizado nesta pesquisa, espelhado nos trabalhos de Chua (1993), Glaeser et al. (1995), Godinho (1997) e Oliveira (2004 e 2005), considerando as cidades como exemplos de economias abertas nas quais os fluxos dos fatores de produção geralmente têm ampla mobilidade. O produto de cada região pode ser representado pela seguinte função do tipo Cobb-Douglas:

$$Y_{i,t} = A_{i,t} \cdot L_{i,t}^{\sigma} \cdot K_{i,t}^{1-\sigma} \text{ e } A_{i,t} = B_{i,t} (\kappa_{iR})^{\varphi} (H_{i,t})^{\xi}, \text{ para } i \text{ cidades e } t \text{ anos} \quad (3)$$

em que Y representa produto; K , capital físico; A , nível de produtividade (função das características sociais e política)²⁹; $B_{i,t}$, características tecnológicas da cidade; L , mão-de-obra utilizada na produção; e o índice i denota unidade espacial; κ_{iR} e H_{iR} referem-se aos capitais físico e humano médios regionais (demais termos seguem representações tradicionais) e coeficientes positivos e constantes. O coeficiente σ da função de produção mede a elasticidade de produção da mão-de-obra do produto.

Cabe destacar que, neste modelo, a mão-de-obra e o fator capital são considerados móveis, conseqüência da mobilidade dos fatores. As regiões ricas têm renda *per capita* mais elevada, porque têm uma razão K/L mais

²⁹ Ou, como define Azzoni (2003), diferenças de '*capital geográfico*', tais como clima, infra-estrutura local, acesso aos serviços de utilidade pública, conhecimento sobre a realidade física local e tecnologias adequadas, que influenciam o uso do capital privado. Isto é, variáveis geográficas afetariam o retorno marginal do capital privado.

elevada e, do ponto de vista da dotação de fatores, K é mais abundante e L mais escasso.

Assim regiões com elevado K/L tenderão a ter elevados salários e baixo retorno do investimento. K e L movem-se em direções diferentes. As regiões pobres têm renda *per capita* mais baixa, têm uma razão K/L mais reduzida, dado que, do ponto de vista da dotação de fatores, L é mais abundante e K mais escasso. Em síntese:

- Salários de regiões pobres < salários de regiões ricas
- Rentabilidade de regiões pobres > rentabilidade de regiões ricas

As regiões com elevado K/L terão entrada de L e saída de K: elevados salários atraem mão-de-obra, já as regiões com reduzido K/L terão entrada de K e saída de L: elevadas rentabilidades atraem capital.

O fator a destacar é que a acumulação de capital físico e humano das demais economias da região afeta o progresso técnico da economia *i* desta região e, assim, o crescimento do produto *per capita* desta. Mais especificamente, com demais hipóteses de acumulação dos capitais e poupança do modelo de crescimento neoclássico e uma função do tipo Cobb-Douglas, Chua (1993) mostra que o crescimento desta economia depende do grau de *spillovers* dos investimentos regionais em capital físico e humano. Por exemplo, no Ceará, dois municípios geograficamente próximos: um experimenta um "boom" de investimentos, por incentivos do governo estadual, em capital humano devido à adoção de nova tecnologia. A elevação dos salários, ou custos relacionados com infra-estrutura, neste município, pode ocasionar redirecionamento de investimentos em capital humano para outro município na medida em que as firmas do primeiro município tendam a investir no segundo. Cabe salientar que, mesmo se os investimentos externos forem considerados, a influência pode ocorrer através dos próprios investimentos domésticos, caso o governo estadual ou firmas locais sejam responsáveis pelo investimento³⁰.

³⁰ Analisando que todo o investimento atraído pela política econômica do Estado do Ceará segue uma lógica de desenvolvimento regional, tem a lógica da instalação, de localização e de encadeamento com outras empresas buscando maiores ganhos. Isso aumenta muito o impacto da atração dessa empresa, por meio dessa integração em um processo chamado de fechamento das cadeias produtivas, que é característica importante da proposta de desenvolvimento industrial do Estado.

Ressalta-se que grande parte da força de trabalho cearense está empregada em setores de baixa produtividade, principalmente no interior. A aceleração do crescimento dos municípios interioranos levará a um aumento da taxa de crescimento da produtividade pela simples transferência de trabalhadores de setores atrasados (agricultura de subsistência) ou de municípios vizinhos para as novas firmas³¹.

Essa mudança na composição do emprego acaba por elevar a produtividade média na economia cearense, ou seja, o crescimento acaba por gerar um aumento da Produtividade Total dos Fatores (PTF), que, por sua vez, eleva o crescimento potencial do município e de sua vizinhança. Assim, o crescimento industrial do Ceará demanda mais trabalhadores, aumentando os índices de produtividade do trabalho e da economia com a mudança na composição do emprego. Este aumento da produtividade permite um aumento dos salários reais.

A remuneração dos trabalhadores se faz segundo sua produtividade marginal ou mesmo sua produtividade média. Se for pela produtividade marginal, sua remuneração será dada por³²:

$$W_{i,t} = \sigma A_{i,t} L_{i,t}^{\sigma-1} \quad (4)$$

A utilidade desta renda recebida pelo trabalhador é esta mesma remuneração, ponderada por um índice de qualidade de vida (Q), qualidade esta, por hipótese, relacionada diretamente com o produto da cidade e inversamente associada ao seu tamanho populacional, para representar deseconomias sociais de escala. Como existe uma associação entre tamanho populacional e quantidade de trabalhadores, então:

$$Q_{i,t} = Y_{i,t} L_{i,t}^{-\delta}, \quad \text{em que } \delta > 0. \quad (5)$$

³¹ Isto pode ser exemplificado "... como atestam os exemplos da China e Índia, bem como do próprio Brasil entre as décadas de 1950 e 1980, o efeito composição pode ser longo o suficiente para permitir, pelo menos, uma década de rápido crescimento econômico" (IEDE, 2006).

³² Se a remuneração for feita segundo a produtividade média, então $w_{i,t} = A_{i,t} L_{i,t}^{\alpha-1}$, o que não altera fundamentalmente o que se observará mais adiante.

A utilidade total dos trabalhadores é dada por:

$$U_{i,t} = \sigma A_{i,t} Y_{i,t} L_{i,t}^{\sigma-\delta-1} \quad (6)$$

Utilizando (6) e \ln representando o logaritmo neperiano, tem-se:

$$\ln\left(\frac{U_{i,t+1}}{U_{i,t}}\right) = \ln\left(\frac{A_{i,t+1}}{A_{i,t}}\right) + \ln\left(\frac{Y_{i,t+1}}{Y_{i,t}}\right) + (\sigma - \delta - 1)\ln\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) \quad (7)$$

Levantando as hipóteses de Glaeser et al. (1995):

$$\ln\left(\frac{A_{i,t+1}}{A_{i,t}}\right) = X'_{i,t} \beta + \varepsilon_{i,t+1} \quad (8.1)$$

$$\ln\left(\frac{Y_{i,t+1}}{Y_{i,t}}\right) = X'_{i,t} \theta + \xi_{i,t+1} \quad (8.2)$$

em que $X_{i,t}$ é o vetor de características da cidade i no tempo t , e β e θ são vetores de coeficientes mostrando como estas características se agregam a fim de que, juntos a outros fatores não explicitados para o ano $t+1$ (ou seja, ε e ξ) e para a cidade i gerem as variações na produtividade (A) e na qualidade de vida (por variações em Y) desta cidade³³. Combinando (7) com (8.1) e (8.2), pode-se escrever que:

³³ As variáveis ε e ξ são supostos erros aleatórios das expressões (9.1) e (9.2).

$$\text{Ln}\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) = \left[\frac{\beta + \theta}{1 + \delta - \sigma}\right] X'_{i,t} + \chi_{i,t+1} \quad (9.1)^{34}$$

Combinando (3), (8.2) e (9.1), chega-se a:

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right) = \left[\frac{\theta - \sigma\theta - \delta\beta}{1 + \delta - \sigma}\right] X'_{i,t} + \varpi_{i,t+1} \quad (9.2)^{35}$$

em que $\chi_{i,t}$ e $\varpi_{i,t}$ são os erros não correlacionados com as características da cidade ($X'_{i,t}$). Dessa forma, as equações (9.1) e (9.2) expressam a variação na quantidade total da mão-de-obra e na sua qualidade de vida na cidade i , respectivamente, como dependentes das características X' , representadas por variáveis e pelos erros. Deve-se notar que os coeficientes angulares de (9.1) e (9.2) são vetores que agregam os efeitos que as características da cidade no ano t têm sobre as variações no produto (por variações na quantidade de mão-de-obra) e da qualidade de vida dos trabalhadores, respectivamente.

Assume-se a hipótese da existência de algum tipo de dependência espacial na variação da remuneração da mão-de-obra. Para incorporar esta dependência espacial (OLIVEIRA, 2005), a equação (9.2) pode ser reescrita como:

³⁴ Demonstrando:

$$\text{Ln}\left(\frac{U_{i,t+1}}{U_{i,t}}\right) = \text{Ln}\left(\frac{A_{i,t+1}}{A_{i,t}}\right) + \text{Ln}\left(\frac{Y_{i,t+1}}{Y_{i,t}}\right) + (\sigma - \delta - 1)\text{Ln}\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) = X'_{i,t}\beta + X'_{i,t}\theta + (\sigma - \delta - 1)\text{Ln}\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) = 0$$

$$(1 + \delta - \sigma)\text{Ln}\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) = X'_{i,t}(\beta + \theta)$$

$$\text{Ln}\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) = \left[\frac{\beta + \theta}{(1 + \delta - \sigma)}\right] X'_{i,t}$$

³⁵ Demonstrando:

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right) = \text{Ln}\left(\frac{Y_{i,t+1}}{Y_{i,t}}\right) - \delta\text{Ln}\left(\frac{L_{i,t+1}}{L_{i,t}}\right) = X'_{i,t}\theta - \delta\left[\frac{\beta + \theta}{1 + \delta - \sigma}\right] X'_{i,t} = \left[\frac{\theta(1 + \delta - \sigma) - \delta(\beta + \theta)}{1 + \delta - \sigma}\right] X'_{i,t}$$

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right) = \left[\frac{\theta - \sigma\theta - \delta\beta}{1 + \delta - \sigma}\right] X'_{i,t}$$

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right) = \rho W_1 \text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right) + \tau W_1 \text{Ln}(Q_{i,t}) + \left[\frac{\theta - \sigma\theta - \delta\beta}{1 + \delta - \sigma}\right] X_{i,t} + \varpi_{i,t+1} \quad (10)$$

em que $\varpi_{i,t} = \lambda W_2 \varpi_{i,t} + \xi_{i,t}$ e $\xi_{i,t} \sim N(0, \sigma^2 I)$. W_1 e W_2 são conhecidas como as matrizes de pesos espaciais. Estas podem ser relações de contigüidade ou de distância entre as cidades. Para $W_2 = 0$, tem-se um modelo com *lag* espacial³⁶, mostrando que o crescimento econômico das cidades vizinhas influencia o crescimento econômico da cidade i . Assim, se o crescimento econômico da região i for uma combinação linear das taxas registradas nas regiões mais próximas (vizinhos), então, quanto menor for a distância, melhor o acesso ao mercado potencial (diminuição dos custos de transporte) e maior a dependência espacial (OLIVEIRA, 2004).

Do ponto de vista econômico, isto significa dizer que existe um tipo de externalidade local (um efeito transbordamento) impulsionando ou não o crescimento de uma região como um todo. Para $W_1 = 0$, tem-se um modelo com erro espacial, mostrando que o crescimento da qualidade de vida de uma cidade depende de alguma associação espacial de alguma variável explicativa que não foi incluída no modelo³⁷. Pode ser o caso de uma externalidade de difícil mensuração, tal como qualidade do ar, instabilidade política etc. Em ambos os casos, existe algum tipo de externalidade atuando sobre a qualidade de vida.

No contexto da convergência adotada aqui, o efeito de transbordamento seria representado pela defasagem espacial $\text{Ln}(Q_{i,t})$ do período inicial. Com esse modelo, conforme apontado por Rey e Montouri (1999), a dependência espacial remanescente toma a forma da média dos $\text{Ln}(Q_{i,t})$ do começo do período nos municípios vizinhos, que seria o termo de transbordamento cruzado³⁸. Note que τ é, neste modelo específico, um

³⁶ Que é a dependência espacial; pode ser captada através da variável espacialmente defasada.

³⁷ Se essa especificação é válida, então algum problema de medida nas divisões geográficas poderia levar a uma captura de dependência espacial entre variáveis omissas. Nesse caso, alguma interação espacial de variáveis omissas pode atuar na autocorrelação espacial das taxas de crescimento econômico.

³⁸ Considerando $\text{Ln}(Q_{i,t})$ como uma variável exógena, assim o é a variável defasada $W_1 \text{Ln}(Q_{i,t})$. Portanto, é possível estimar esse modelo por intermédio dos mínimos quadrados ordinários (REY; MONTOURI, 1999, p. 151).

escalar³⁹. Se τ for negativo, isso evidencia que existe um processo de convergência em termos de $Ln(Q_{i,t})$, o que vale dizer que existe uma tendência de desconcentração espacial na qualidade de vida, caso contrário, poderia haver convergência com concentração espacial.

Deve-se enfatizar que a maioria de contribuições focaliza sua atenção na defasagem espacial e nos modelos de erro espacial, negligenciando a especificação do modelo regressivo cruzado espacial. Conforme Fingleton e López-Bazo (2006), isto pôde ocorrer devido à não-significância do coeficiente de *lag* espacial da renda inicial em alguns estudos influentes.

A Tabela 15 sumariza as características principais e a especificação para uma amostra dos estudos que incluíram a dependência espacial nos modelos de convergência de renda⁴⁰. A maioria dos estudos favorece o modelo de erro espacial contra a especificação de defasagem (*lag*) espacial. Somente cinco dos estudos preferem o modelo defasagem espacial e sua implicação da dependência foi representativa. É interessante notar que, à exceção de Fingleton (1999), o primeiro grupo dos estudos exclui variáveis condicionais da equação do crescimento, quando aqueles que preferem o modelo defasagem espacial incluem variáveis condicionais.

Fingleton e López-Bazo (2006) ressaltam que a presença da dependência espacial nos resíduos pode ser uma manifestação da omissão de uma ou mais defasagens espaciais da matriz de variáveis X nos modelos de convergência. E resalta que os modelos mais simples de convergência (absoluta) não conseguem capturar todas as causas reais da variação no crescimento da produtividade.

Nesta pesquisa, a inserção da variável PIB *per capita* em logaritmo natural no período anterior ao da taxa de crescimento no vetor de características $X_{i,t}$, que explicam as desigualdades ou a sua redução, permite a análise de convergência condicional.

³⁹ Se houvesse efeitos de transbordamentos de outras variáveis explicativas, t seria um vetor e não um escalar.

⁴⁰ Os estudos incluídos na Tabela 15 são aqueles que fornecem resultados para os testes spatial da dependência que conduzem a uma escolha entre a retardação spatial e os modelos spatial do erro.

Tabela 15 – Os estudos que incluíram efeitos espaciais na equação de convergência

Artigo	Regiões ⁴¹	Período	Especificação espacial
Armstrong (1995)	NUTS Europeus I, II	1950–1990	Erro espacial (sem variáveis explicativas X)
Fingleton e McCombie (1998, 1999)	NUTS Europeus II	1979–1989	Erro espacial (sem variáveis explicativas X)
Fingleton (1999)	NUTS Europeus II	1975–1995	Erro espacial (com variáveis explicativas X)
Rey e Montouri (1999)	Estados Unidos	1929–1994	Erro espacial (sem variáveis explicativas X)
Niebuhr (2001)	Alemanha Oriental	1976–1996	Defasagem espacial (com variáveis explicativas X)
Kosfeld et al. (2002)	Alemanha	1992–2000	Erro espacial (sem variáveis explicativas X)
Vayá e Moreno (2002)	NUTS Europeus I, II	1975–1992	Erro espacial (sem variáveis explicativas X)
Arbia et al. (2003)	Itália	1951–2000	Erro espacial (com e sem variáveis explicativas X)
Lall e Shalizi (2003)	Municípios nordestinos do Brasil	1985–1997	Erro e defasagem espacial (com variáveis explicativas X)
Le Gallo et al. (2003)	NUTS Europeus I, II	1980–1995	Erro espacial (sem variáveis explicativas X)
Ying (2003)	China	1978–1998	Defasagem espacial (com variáveis explicativas X)
López-Bazo et al. (2004)	NUTS Europeus I, II	1975–1992	Erro espacial (sem variáveis explicativas X), Defasagem espacial (com variáveis explicativas X)
Dall'erba e Le Gallo (2005)	NUTS Europeus I, II	1989–1999	Defasagem espacial (com variáveis explicativas X)

73

Fonte: Fingleton e López-Bazo (2006).

⁴¹ A Nomenclatura das Unidades Territoriais Estatísticas (NUTS) foi elaborada pelo Eurostat há mais de 25 anos, com o objetivo de proporcionar uma repartição única e uniforme das unidades territoriais para a produção de estatísticas regionais da União Europeia.

Contudo, quando em (10) tem-se $W_2 = 0$. O modelo com *lag* espacial será:

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right) = \rho W_1 \text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right) + \left[\frac{\theta - \sigma\theta - \delta\beta}{1 + \delta - \sigma}\right] X_{i,t} + \varpi_{i,t+1} \quad (11)$$

Esse modelo pode ser reescrito da seguinte forma:

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right) = (I - \rho W)^{-1} \left[\left(\frac{\theta - \sigma\theta - \delta\beta}{1 + \delta - \sigma} \right) X_{i,t} + \varpi_{i,t+1} \right] \quad (12)$$

em que o efeito marginal de uma mudança de X em $\text{Ln}\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right)$ será:

$$\frac{\partial \ln\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right)}{\partial X} = (I - \rho W)^{-1} \left[\frac{\theta - \sigma\theta - \delta\beta}{1 + \delta - \sigma} \right] \quad (13)$$

em que o termo $(I - \rho W)^{-1}$ é chamado de multiplicador espacial (ANSELIN, 1988). Usando $\left[\frac{\theta - \sigma\theta - \delta\beta}{1 + \delta - \sigma} \right]$, um vetor de parâmetros α , e reescrevendo (11) como a soma de uma progressão geométrica infinita, tem-se:

$$\frac{\partial \ln\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right)}{\partial X} = (I + \rho W + \rho^2 W^2 + \rho^3 W^3 + \dots) \alpha \quad (14)$$

ou, de outra forma:

$$\frac{\partial \ln\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right)}{\partial X} = I\alpha + \rho W\alpha + \rho^2 W^2\alpha + \rho^3 W^3\alpha + \dots \quad (15)$$

O primeiro termo desta soma é uma matriz com os efeitos diretos de X em $Ln\left(\frac{Q_{i,t+1}}{Q_{i,t}}\right)$. O segundo termo representa o efeito da vizinhança, e o terceiro termo representa o efeito da vizinhança da vizinhança, e assim por diante. Logo, os parâmetros estimados no modelo são globais, uma vez que são considerados todos os efeitos diretos e indiretos das variáveis independentes sobre a variável dependente.

Assumido elementos da análise da desigualdade entre regiões de um mesmo país⁴², sendo uma delas rica (região 1) e a outra pobre (região 2), afirma-se que $W = aY1/L1 = aY2/L2$, considerando que a mobilidade perfeita da mão-de-obra entre as regiões implica a igualdade entre as produtividades marginais L1 e L2. A partir disso, Godinho (1997) obtém a seguinte condição: $Y1/Y2=L1/L2$ ⁴³.

Assim, considera-se que a remuneração W do fator trabalho é uma proporção “a” de Y/L ou $y=Y/L$ para todas as regiões, implicando igualdade entre as rendas *per capita* das duas regiões (GODINHO, 1997).

Desse modo, fica evidente que analisar o comportamento do PIB *per capita* é de suma importância para a economia, pois pouco se tem avançado na redução de desigualdades em termos de bem-estar material, principalmente quando medido pelo PIB *per capita* mesmo que ajustado pela paridade do poder de compra. Uma das maneiras de avaliar tal desempenho é acompanhar o comportamento do crescimento do PIB *per capita* ao longo do tempo e pelas regiões, avaliando se a sua evolução mostra convergência, em especial, a do Ceará que tem uma estratégia de desenvolvimento regional a favor dos municípios menos desenvolvidos desde 1996.

No caso desta pesquisa, em que a variável dependente será o PIB *per capita*, medida que irá representar a qualidade de vida, os efeitos indiretos das variáveis independentes representam a atuação das externalidades espaciais.

A esse respeito Colman e Nixon (1981) afirmam que é difícil esclarecer as questões que cercam o desenvolvimento, mas defendem que o indicador de renda *per capita* é o mais eficaz para medir o nível de desenvolvimento alcançado por uma região. Já Perobelli et al. (2006), afirmam que o PIB *per*

⁴² Ou como nesta pesquisa o Estado do Ceará.

⁴³ Para maiores detalhes, ver Godinho (1997).

capita, mesmo apresentando algumas fraquezas, constitui na medida mais abrangente, difundida e conveniente entre os indicadores de níveis de desenvolvimento, pois os indicadores econômicos e sociais são altamente correlacionados com o nível do PIB *per capita*⁴⁴.

A teoria econômica sugere que a dinâmica do desenvolvimento intermunicipal é afetada por fatores que atuam como forças centrípetas (atração) e forças centrífugas (dispersão). O resultante dessas forças deve condicionar a distribuição geográfica da mão-de-obra, ou seja, se as forças de atração se sobrepõem às de dispersão, a região terá um taxa de crescimento da renda positiva e por conseqüência da qualidade de vida. Caso ocorra o inverso, as taxas de crescimento da renda serão negativas.

Na literatura, existe um grande número de variáveis utilizadas como variáveis explicativas para o crescimento da renda per capita em termos teóricos, baseados na teoria da Nova Geografia Econômica ou em outras correntes de pensamento. A Tabela 16, adaptado de Resende (2005), mostra as principais variáveis que serão utilizadas nesta pesquisa e seus principais referenciais teóricos e empíricos.

Na Tabela 16, o coeficiente da variável LN do PIB *per capita* apresenta um sinal esperado negativo. Seguindo o modelo neoclássico de Solow, verificou-se a ocorrência da convergência beta condicional. A idéia principal é a de que uma região (ou um município) crescerá mais rapidamente para seu próprio estado estacionário.

O modelo de Solow, segundo Silva e Resende (2006), não prevê convergência de renda por habitante em todas as circunstâncias; uma região pobre pode crescer mais devagar do que uma região rica.

⁴⁴ Nesse sentido, esta tese utiliza-se deste indicador como medida do nível de desenvolvimento (e de forma indireta, a qualidade de vida) dos municípios do Ceará, subsidiando, assim, a pesquisa na identificação entre tais municípios.

Tabela 16 – Descrição das variáveis importantes para o crescimento da renda *per capita* municipal

Variável	Sinal esperado	Referenciais	
		Teórico (T)	Empírico (E)**
Taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i> *		Oliveira et al. (2006)	Resende (2005)
Logaritmo neperiano do PIB a preços constantes	-	Solow (1956)	Azzoni (1994), Azzoni et al. (2000) e Oliveira et al. (2006)
Gastos públicos	+	Barro (1996)	Oliveira et al. (2006)
Densidade populacional (<i>proxy</i> para efeitos de congestão)	-	Fujita et al. (2002)	Figueiredo et al. (2003), Azzoni et al. (2000), Oliveira (2004 e 2005), Oliveira et al. (2006) e Silva e Resende (2006)
IDH-E (<i>proxy</i> para capital humano)	+	PNUD (2003)	Arraes et al. (2004)
Densidade rodoviária (<i>proxy</i> 1 para benefício de transporte)	+	Fujita et al. (2002)	Ferreira (1995)
Consumo de energia elétrica industrial (<i>proxy</i> para estoque de capital físico)	+	Solow (1956)	Figueiredo et al. (2003) e Arraes et al. (2004)
Soma da população das cidades vizinhas ao município vezes a renda <i>per capita</i> do município (<i>proxy</i> para mercado regional)	+	Harris (1954) e Ruiz (2003)	Andrade e Serra (1998)
Capital social (fatores institucionais)	+	Putnam (2002)	
Taxa de homicídio (<i>proxy</i> para criminalidade)	-	Khan (1999)	Resende (2005)

Fonte: Adaptado de Resende (2005) com grifos do autor.

Observação: * Variável dependente; ** Resende (2005) ressalta que as variáveis citadas não foram necessariamente significativas nos trabalhos relacionados na coluna de referencial empírico (E), apenas foram incluídas nos modelos estimados por cada autor; *** Não existe uma teoria que dê suporte ao sinal esperado do coeficiente.

No que concerne às *proxies* de capital humano, duas teorias de crescimento econômico determinam o sinal esperado de seu coeficiente. Reconhece-se, então, que a mão-de-obra de diferentes regiões tem diferentes níveis de instrução e de qualificação. Assim, uma elevação da escolaridade da população pode elevar (transitoriamente) as taxas de crescimento da renda *per capita* e (permanentemente) o nível da renda *per capita*. Quando o indivíduo aumenta sua qualificação, há a geração de externalidades para a economia, cujos efeitos sobre a produtividade compensam o declínio da produtividade do capital oriundo dos rendimentos decrescentes (SILVA; RESENDE, 2006).

Os sinais esperados para os dois coeficientes das *proxies* de infraestrutura são positivos. Assim, espera-se um efeito positivo da infra-estrutura sobre o crescimento econômico. E o modelo no qual se baseou para tal assertiva é o de Barro (1990). Esse autor construiu um modelo segundo o qual os gastos do governo financiados por taxaçoão entram na função de produção da economia. Assim, no que se refere aos gastos com infra-estrutura, esses teriam um efeito positivo sobre o crescimento econômico.

De acordo com Diniz e Batella (2004), as regiões com as maiores concentrações das modalidades de crime em tela identificam os crimes que se apresentam mais espacialmente concentrados. Tal resultado subsidia o entendimento da violência urbana a partir de uma abordagem regional⁴⁵.

Segundo Khan (1998), há uma relação entre as taxas de homicídio e o nível de desenvolvimento dos países. Ele encontrou uma distribuição em formato de sino, com os países mais pobres e os mais ricos exibindo baixa taxa de criminalidade, enquanto os países intermediários – aqueles considerados em desenvolvimento – apresentaram as mais altas taxas de homicídio do planeta. Ainda segundo Khan (1998), uma combinação explosiva de modernização e urbanização aceleradas, juntamente com altos níveis de desigualdade social, padrões de consumo exacerbados e liberdade política, dentre outros, seriam os fatores responsáveis pela alta incidência de crimes em países em desenvolvimento.

Conforme Oliveira (2005), a densidade demográfica é acrescentada com finalidade de captar os efeitos das economias de localização e dos

⁴⁵ Os autores desenvolveram seu estudo no Estado de Minas Gerais.

problemas de congestionamento sobre o crescimento econômico. Os efeitos tendem a ser negativos porque estas estão associadas a problemas de congestionamento e poluição, que são externalidades negativas que diminuem a produtividade do trabalho. Uma força centrífuga que incentiva a fuga de atividades das cidades que sofrem com esses problemas, portanto, reduz seu crescimento econômico e de seus vizinhos, devido ao efeito multiplicador espacial.

Seguindo a mesma hipótese de Oliveira (2005), os gastos em investimentos pelo governo estadual refletem o efeito de políticas públicas de transferência de renda na promoção do crescimento. O resultado, em geral, é positivo, pois a política incentiva as cidades médias e neste contexto os municípios que mais crescem são os que recebem mais transferências. Mas quando o governo prove serviços públicos como educação e saúde, que afetam a produtividade e a qualidade de vida dos trabalhadores nas cidades vizinhas, por consequência, afetam diretamente o desenvolvimento de um conjunto de municípios e não somente de uma cidade.

Neste trabalho, utilizam-se as predições da Nova Geografia Econômica (FUJITA et al., 2002) para explicitar os sinais esperados dos coeficientes das *proxies* que captam os efeitos de congestão (densidade populacional) e efeitos de economias de aglomeração (urbanização). O sinal esperado para o coeficiente da *proxy* de economias de aglomeração é positivo, visto que o resultado da Nova Geografia Econômica é o de que as regiões aglomeradas tendem a ter maiores taxas de crescimento econômico⁴⁶. O sinal esperado para o coeficiente da *proxy* que capta os efeitos de congestão, por sua vez, é negativo, visto que as áreas densamente habitadas podem ter custos elevados, o que causa deseconomias externas e, assim, menor crescimento econômico. Salienta-se, por fim, que o sinal esperado negativo para a *proxy* de criminalidade se baseia somente em trabalhos empíricos, como os de Da Mata et al. (2005), Andrade e Lisboa (2000) e Freeman (1994).

Para Andrade e Serra (1998), dimensões diferentes de mercado devem influenciar tanto a evolução do emprego como a remuneração total paga para a

⁴⁶ Conforme Silva e Resende (2006), o foco dos modelos da Nova Geografia Econômica é, essencialmente, em estruturas estáticas, isto é, modelos em que a taxa de crescimento econômico de longo prazo é, por hipótese, zero.

vizinhança dos municípios. Em outras palavras, os autores consideram que as cidades que apresentam maiores mercados são aquelas cujas variações eram maiores.

Mesmo diante do crescimento das pesquisas fundamentadas na NGE, observa-se que a maioria dos estudos sobre desenvolvimento regional, seja na literatura nacional ou internacional, não tem investigado com rigor o papel dos fatores listados. A modelagem da NGE sugere que há uma dependência ou autocorrelação espacial na dinâmica do desenvolvimento, ou seja, que os custos de transporte (medido como a oferta de infra-estrutura ou das distâncias geográficas) têm importância nesse contexto, fato que não tem sido testado e, sim, muitas vezes, negligenciado. As ferramentas da econometria espacial são adequadas não somente para testar a validade empírica das proposições da NGE, mas também para verificar a influência de outros fatores já estabelecidos na literatura sobre o desenvolvimento. É esse instrumental que foi usado na análise empírica deste trabalho.

4. METODOLOGIA

Ao pretender ignorar as disparidades regionais, estamos encobrindo problemas que no futuro aflorariam com maior gravidade (FURTADO, 1989).

4.1. Introdução

A metodologia a ser utilizada neste trabalho consta de Análise Exploratória de Dados Espacial (AEDE) e de um modelo de regressão de dependência espacial. Com a AEDE procura-se: a) mostrar o grau de desigualdade espacial da renda *per capita* dos municípios; b) verificar a dinâmica espacial do crescimento da renda *per capita* ao longo do tempo; c) analisar os padrões de autocorrelação espacial e a existência de *clusters*; e d) detectar se no período analisado ocorreu desconcentração espacial no Ceará.

O modelo de regressão com dependência espacial será usado para: a) detectar a ocorrência de convergência de renda absoluta e condicional; b) verificar que variáveis são importantes para explicar as diferenças de renda; c) mostrar se há influência de determinado município sobre o seu vizinho via efeito transbordamento.

4.2. Ferramentas de análise exploratória de dados espaciais

A análise exploratória de dados espaciais (AEDE) está baseada nos aspectos espaciais da base de dados, ou seja, trata diretamente de questões como dependência espacial (associação espacial) e heterogeneidade espacial. Em outras palavras, o objetivo deste método é descrever a distribuição espacial, os padrões de associação espacial (*clusters* espaciais), verificar a existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de instabilidade espacial (não-estacionariedade) e identificar observações atípicas (*outliers*) (PEROBELLI et al., 2005).

Dessa forma, a partir deste método, é possível extrair medidas de autocorrelação espacial e autocorrelação local, investigando a influência dos efeitos espaciais por intermédio de instrumentos quantitativos e não pelo olho humano (ANSELIN, 1998).

Os indicadores de análise exploratória são, por sua vez, as ferramentas utilizadas na caracterização do arranjo espacial dos eventos. Esses indicadores buscam avaliar não só a posição absoluta dos eventos no espaço, mas também identificar a sua distribuição relativa, de forma a detectar padrões de aglomerações espaciais, verificando se os eventos observados apresentam algum tipo de padrão sistemático ou se estão distribuídos aleatoriamente no espaço. Os indicadores que consideram todas as observações amostradas na análise são conhecidos como estatísticas globais; já os que consideram apenas os eventos que ocorrem até uma distância significativa, conforme o critério usado é denominado de estatísticas locais.

Essas estatísticas apresentam a vantagem de decompor os indicadores globais em contribuições individuais, indicando porções territoriais de não estacionariedade e identificando aglomerados (*clusters*) significativos de valores semelhantes em torno de determinadas localidades (ANSELIN, 1992).

É possível implementar uma AEDE com base em uma matriz de contigüidade binária ou por uma estrutura mais complexa. A matriz de pesos⁴⁷

⁴⁷ O conceito de matriz de pesos espaciais é baseado na contigüidade, que, por sua vez, pode ser definida de acordo com a vizinhança (por fronteiras), a distância tanto geográfica (distâncias geográficas dos centróides) quanto socioeconômica, bem como uma combinação disto (ALMEIDA, 2004). No caso das matrizes de pesos espaciais de distância, a lógica teórica de construção desses

é a forma de expressar a estrutura espacial dos dados e é o ponto inicial para qualquer teste estatístico ou modelo.

Apresentados os conceitos relacionados à estatística espacial⁴⁸, os próximos tópicos tratam das principais técnicas ou ferramentas de análise exploratória de interesse neste trabalho.

4.2.1. Determinação da matriz de pesos espaciais

Para estimar a variabilidade espacial de dados de área, uma ferramenta básica é a matriz de adjacência ou matriz de pesos espaciais, conhecida também como matriz de proximidade espacial W , que consiste em uma matriz quadrada de ordem N , sendo N o número de eventos observados; os elementos w_{ij} representam a interação entre cada par de elementos observados i e j . Esta interação pode referir-se à relação topológica entre as observações i e j , geralmente sendo considerada a relação de contigüidade. Dessa forma, W pode ser uma matriz binária (0,1), e 1 está relacionado às zonas com fronteiras em comum e 0 àquelas sem esta propriedade. Além disso, segundo Câmara et al. (2001), como esta matriz é utilizada nos cálculos de indicadores de análise exploratória, por conveniência, ela é muitas vezes normalizada por linha, ou seja, com a soma dos ponderadores de cada linha, sendo igual a 1, podendo ser também generalizada para vizinhos de maior ordem, considerando os mesmos critérios da matriz de primeira ordem.

Há, na literatura, um grande número de matrizes de peso. A matriz de peso espacial W utilizada neste trabalho está baseada na idéia dos k -vizinhos mais próximos⁴⁹, calculada utilizando a idéia de grande círculo entre os centros das regiões. A escolha da matriz de peso é muito importante em uma análise AEDE, pois todos os passos subseqüentes (ou resultados) dependerão desta seleção (PEROBELLI et al., 2005).

pesos está em atribuir maior peso para unidades geograficamente mais próximas e, conseqüentemente, reduzir o peso de unidades mais distantes.

⁴⁸ A estatística espacial consiste de uma área da estatística cujo propósito é discutir soluções para a influência que a configuração espacial exerce sobre o estudo de determinado problema econômico no qual a dimensão espacial esteja presente.

⁴⁹ A matriz de vizinhança incluindo-se certo número k de vizinhos mais próximos, conhecido na literatura como *k-nearest neighbors weight matrix*.

A forma da matriz de pesos espaciais é a seguinte:

$$\begin{cases} w_{ij}(k) = 0 & \text{se } i = j \\ w_{ij}(k) = 1 & \text{se } d_{ij} \leq D_i(k) \text{ e } w_{ij}^*(k) = w_{ij}(k) / \sum_j w_{ij}(k) \text{ para } k = 1, 2, \dots, n \\ w_{ij}(k) = 0 & \text{se } d_{ij} > D_i(k) \end{cases} \quad (16)$$

em que d_{ij} é a distância medida pelo grande círculo entre os centros das regiões i e j ; e $D_i(k)$, o valor crítico que define o valor de corte, ou seja, a distância máxima para considerar regiões vizinhas à região i . Em outras palavras, distâncias acima deste ponto não serão levadas em consideração, ou seja, as regiões não serão tomadas como vizinhas (ALMEIDA et al., 2006).

Foram testadas as matrizes de pesos espaciais de k -vizinhos mais próximos de $k=4$ a $k=30$, as matrizes inversas das distâncias de 50 a 160 km, as matrizes distância euclidiana de 50 a 160 km e as matrizes Rook e Queen (com 1.º, 2.º e 3.º graus de proximidade). Contudo, foi utilizada a matriz que apresentou significância estatística de 1% em todo o período da análise.

4.2.2. Indicadores de autocorrelação espacial global

A medida mais simples de correlação espacial é a estatística I proposta por Moran (1948), a qual permite medir a covariância entre os erros de zonas 'vizinhas' em relação à variância nos erros de determinada zona, atribuindo pesos unitários a zonas de vizinhança ($w_{ij} = 1$ se as zonas i e j têm fronteira comum), e nulos no caso contrário.

Conforme Perobelli et al. (2005), esta estatística fornece a indicação formal do grau de associação linear entre os vetores de valores observados no tempo t e a média ponderada dos valores da vizinhança, ou os *lags* espaciais

(Wz_t) . Valores de I maiores (ou menores) do que o valor esperado⁵⁰ $E(I) = -1/(n-1)$ significa que há autocorrelação positiva (ou negativa). Em termos formais, a estatística I de Moran pode ser expressa como:

$$I_t = \left(\frac{n}{S_o} \right) \left(\frac{z_t' W z_t}{z_t' z_t} \right) \quad t = 1, \dots, n \quad (17)$$

em que z_t é vetor de n observações para o ano t na forma de desvio em relação à média; W , matriz de pesos espaciais: os elementos w_{ij} na diagonal são iguais a zero, enquanto que os elementos w_{ij} indicam a forma como a região i está espacialmente conectada com a região j . O termo S_o é um escalar igual à soma de todos os elementos de W .

Quando a matriz de pesos espaciais é normalizada na linha, em outras palavras, quando os elementos de cada linha somam 1, a expressão (17) é da seguinte forma:

$$I_t = \left(\frac{z_t' W z_t}{z_t' z_t} \right) \quad t = 1, \dots, n \quad (18)$$

Segundo Carvalho (1997), esse índice compara a distribuição observada do atributo em relação à distribuição esperada num padrão aleatório. A hipótese nula é a de completa aleatoriedade espacial, quando o atributo se distribui ao acaso entre as áreas, sem relação com a posição. De uma forma geral, embora isto não seja estritamente verdadeiro, este índice tende a ter valores entre -1 e +1, quantificando o grau de autocorrelação, sendo positivo para correlação direta, negativo quando inversa.

Um dos aspectos mais relevantes com relação ao índice de Moran é o estabelecimento de sua validade estatística, ou seja, a significância da

⁵⁰ Variância: $E[I^2] = \frac{n^2 S_1 - n S_2 + 3 S_0^2}{S_0^2 (n^2 - 1)}$. Em que: n = tamanho da amostra (neste caso particular o

número de municípios); $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$; $S_1 = \left(\frac{1}{2} \right) \sum_i \sum_j (w_{ij} + w_{ji})^2$; $S_2 = \sum_i \left(\sum_j w_{ij} + \sum_j w_{ji} \right)^2$.

Para realizar inferência se utiliza $z = \frac{I - E[I]}{SD[I]}$ com uma distribuição típica normal (aproximada).

correlação espacial entre os dados. Para isso, é preciso associá-lo a uma distribuição estatística, sendo possível duas abordagens (KAMPEL et al., 2000; CÂMARA et al., 2001):

- Normal padrão: considera-se que a variável em questão tem distribuição normal padrão, com média igual a 0 e variância igual a 1; a significância da estatística é obtida através da comparação direta do valor computado de z_i e a sua probabilidade numa tabela normal padrão.
- Teste de pseudo-significância ou permutação: são geradas diferentes permutações dos valores de atributos associados às regiões, as quais produzem um novo arranjo espacial, onde os valores estão redistribuídos entre as áreas. Como apenas um dos arranjos corresponde à situação observada, pode-se construir uma distribuição empírica de I . Se o valor do índice I efetivamente medido corresponder a um “extremo” da distribuição simulada, então efetivamente trata-se de evento com significância estatística. Sendo assim, segundo Kampel et al. (2000), um valor de z_i positivo e significativo para o índice I de Moran indica correlação espacial positiva, ou seja, valores altos ou baixos estão mais agregados espacialmente do que estariam simplesmente pelo acaso.

Contudo, embora seja capaz de apontar a tendência geral de agrupamento dos dados, o I de Moran é uma medida global e por isso não revela padrões locais de associação espacial, ou seja, a estrutura regional de autocorrelação espacial. Existem duas ferramentas para verificar esta estrutura: o diagrama de dispersão de Moran e os indicadores locais de associação espacial, conhecidos como “LISA”. Estes são usados para testar a hipótese nula de distribuição aleatória por comparar os valores de cada localização específica com os valores de seus vizinhos. O indicador Moran local avalia a significância dos agrupamentos espaciais locais, conhecidos como *hot spots*, ao redor de uma localização individual e indica focos (*pockets*) de não estacionaridade espacial (localizações atípicas). Também sugere a presença de observações discrepantes ou regimes espaciais, semelhante ao uso do diagrama de dispersão de Moran.

4.2.3. Diagrama de dispersão de Moran

O Diagrama de Dispersão (Espalhamento) de Moran foi proposto por Anselin (1992) como uma forma adicional de se visualizar a dependência espacial dos dados. Consiste na construção de um gráfico bidimensional de z (valores normalizados) por Wz (média dos vizinhos), que permite analisar o comportamento da variabilidade espacial, indicando os diferentes regimes espaciais de associação nos dados, pela comparação dos valores normalizados do atributo numa área com a média dos valores normalizados dos seus vizinhos.

A variabilidade espacial é representada na Figura 4 por quatro quadrantes que indicam tanto pontos de associação espacial positiva, em que os valores dos vizinhos são semelhantes ao valor do local (I: valores positivos, médias positivas; e II: valores negativos, médias negativas), como pontos de associação espacial negativa, os vizinhos possuem valores distintos do valor local (III: valores positivos, médias negativas; e IV: valores negativos, médias positivas).

O primeiro quadrante I (localizado na parte superior direita) mostra as regiões que apresentam altos valores para a variável em análise (valores acima da média) cercadas por regiões que também apresentam valores acima da média para essa variável. Este quadrante é classificado como alto-alto (*AA*) (*high-high - HH*).

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

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

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

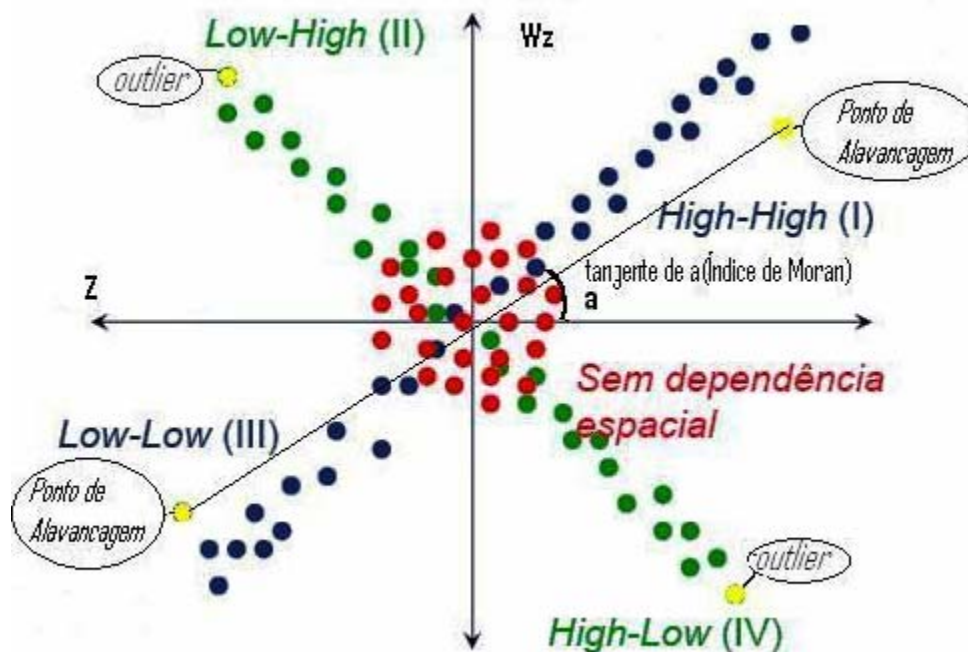


Figura 4 – Diagrama de dispersão de Moran.

A análise do diagrama de espalhamento de Moran permite identificar a presença de valores extremos, ou *outliers*, os quais não seguem o mesmo processo de dependência espacial que a maioria das outras observações. Como os valores de z_i e Wz são padronizados, é possível identificar valores discrepantes (*outliers*⁵¹) e pontos de alavancagem (*leverage points*)⁵² que são influentes no cômputo da estatística I de Moran. Essa estatística é identificada como o coeficiente angular da regressão Wz contra z .

Segundo Gonçalves (2006), localizações que são extremas à tendência central, e que por isso não seguem o mesmo processo de dependência espacial que a maioria das observações, são *outliers* e aquelas que têm grande influência sobre a tendência central são pontos de alavancagem. Se a reta de regressão tiver inclinação positiva, os pontos que

⁵¹ Segundo Almeida (2004), qualquer observação que cai fora da linha de dois desvios-padrões horizontal e vertical é identificada como *outlier*.

⁵² Em geral, chama-se uma observação de ponto de alavancagem sempre que uma observação x está se afastando do restante da amostra. Contudo, esta não leva em conta Wz , assim um ponto de alavancagem necessariamente não tem que ser um *outlier*. Quando uma observação é um ponto de alavancagem se refere ao seu potencial por afetar os coeficientes de regressão fortemente. Obviamente, a maioria dos *outliers* são algumas vezes pontos de alavancagem ruins que não podem ser descobertos freqüentemente olhando os resíduos do MQO. A existência de pontos de alta alavancagem tem grande influência sobre o desempenho dos estimadores consistentes e testes associados (FUNKE; NIEBUHR, 2005).

estiverem a mais de dois desvios-padrões do centro nos quadrantes superior esquerdo e inferior direito são considerados *outliers*. Se isso ocorrer no quadrante superior direito e no inferior esquerdo, temos pontos de alavancagem. Os valores discrepantes serão identificados pela distância de Cook e pela regra de dois desvios-padrões.

Geralmente, esses pontos se localizam nos quadrantes III e IV e indicam regimes de transição espacial entre regimes espaciais distintos. Assim, as regiões que estão localizadas nos quadrantes *AA* e *BB* apresentam autocorrelação espacial positiva, ou seja, estas regiões formam *clusters* de valores similares. Por outro lado, os quadrantes *BA* e *AB* apresentam autocorrelação espacial negativa, ou seja, estas regiões formam *clusters* com valores diferentes (PEROBELLI et al., 2005).

O diagrama de dispersão de Moran também pode ser apresentado em um mapa temático bidimensional, conhecido como *Box Map*, no qual cada polígono indica seu quadrante no diagrama de dispersão, como apresentado na Figura 5. É possível observar a definição clara das regiões de altos atributos (associação positiva – vermelha) e baixos atributos (associação negativa – azul), bem como das regiões de transição em rosa e lilás, as quais podem ser consideradas como regiões de comportamento atípico.

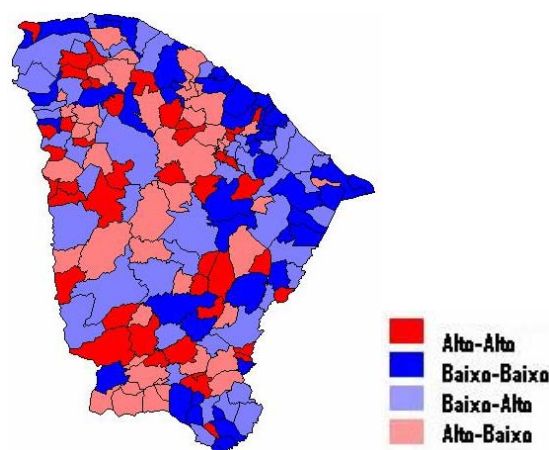


Figura 5 – Mapa de dispersão de Moran.

4.2.4. Indicadores de autocorrelação espacial local

Identificada a associação espacial para todo o conjunto de dados, é desejável examinar padrões numa escala de maior detalhe, de forma a verificar se há hipótese de estacionariedade do processo associação espacial no local. Para tanto, são utilizados os indicadores de associação local que produzem um valor específico para cada área, permitindo assim a identificação de agrupamentos de valores extremos e a existência de vários regimes espaciais.

Anselin (1995) destaca esse mesmo indicador numa versão para captar a associação espacial local (*Local Indicator of Spatial Association – LISA*). Na versão LISA, o I de Moran permite identificar *clusters* espaciais, ou seja, aglomerações de municípios onde a estatística é significativa (onde há dependência espacial dos dados). A distribuição assintótica do I de Moran é desconhecida, de forma que sua significância estatística é testada a partir de permutações aleatórias dos vizinhos de cada município.

Segundo Perobelli et al. (2005), a estatística global do I de Moran pode esconder padrões locais de autocorrelação espacial. É possível ocorrer três situações distintas. A primeira envolve a indicação de um I de Moran global insignificante, porém pode haver indicações de autocorrelação espacial local insignificante, positiva ou negativa. A segunda situação implica uma indicação positiva do I de Moran global, que oculta autocorrelação espacial local negativa e insignificante. A terceira situação denota que a evidência de uma autocorrelação espacial global negativa pode acomodar indícios de autocorrelação espacial local positiva para certos grupos dos dados. Por isso, é importante avaliar o padrão local da autocorrelação espacial a fim de se obter maior detalhamento.

Segundo Le Gallo e Erthur (2003), a estatística LISA, baseada no I de Moran local pode ser especificada da seguinte forma⁵³:

$$I_{i,t} = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)}{m_o} \sum_j w_{ij} (x_{j,t} - \mu_t) \text{ com } m_o = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)^2}{n} \quad (19)$$

⁵³ Existem outras estatísticas LISA na literatura, além do I de Moran local, tais como o Geary local e o Gama local. Para maiores detalhes, consulte Anselin (1995).

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

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

De acordo com Anselin (1995), a estatística LISA é utilizada para medir a hipótese nula de ausência de associação espacial local. É importante salientar que, assim como a distribuição para as estatísticas globais, a distribuição genérica para a estatística LISA também é de difícil apuração. Portanto, para solucionar tal problema, deve-se trabalhar com resultados assintóticos. Logo, a alternativa é a utilização de uma randomização condicional ou uma permutação que permita auferir pseudoníveis de significância. Os níveis de significância das distribuições marginais serão aproximados por intermédio das desigualdades de Bonferroni, ou através da estrutura proposta por Sidák (1967), citado por Anselin (1995):

This means that when the overall significance associated with the multiple comparisons (correlated tests) is set to α , and there are m comparisons, then the individual significance α_i should be set to either α/m (Bonferroni) or $1 - (1 - \alpha)^{1/m}$ (Sidák) (ANSELIN, 1995, p. 96).

Neste trabalho, a análise de Bonferroni será utilizada.

A significância estatística do uso desses índices é computada de forma similar ao caso do índice global de Moran, e os seus resultados podem ser visualizados através da geração de um mapa, o *Lisa Map*, no qual os valores do índice local de Moran são classificados em quatro grupos: não-significantes, com significância de 95% (classe 1), 99% (classe 2) e 99,9% (classe 3).

Segundo Anselin (1995), os “Indicadores Locais de Associação Espacial” são estatísticas que possuem duas características:

a) oferecem, para cada observação, a indicação de significativas aglomerações espaciais de valores similares; e

b) a soma das estatísticas LISA de todas as observações são proporcionais a um indicador global de associação espacial, como o “I de Moran”.

Enquanto os indicadores globais podem detectar a presença e o vigor da autocorrelação espacial sobre os dados em modelos econométricos, as estatísticas LISA permitem que se entendam os padrões locais da autocorrelação espacial.

O *Mapa de clusters*, exemplificado na Figura 6a, permite a identificação das regiões que apresentam correlação local significativamente diferente do resto dos dados, vistas como aglomerações de não-estacionariedade (*clusters* AB e BA), as quais se referem às áreas dinâmicas espaciais próprias e que merecem uma análise detalhada (CÂMARA et al., 2001).

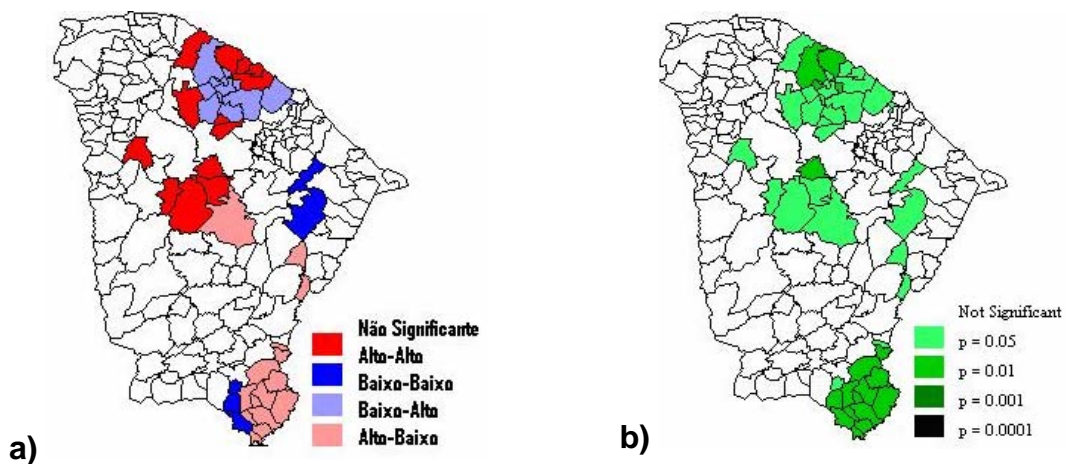


Figura 6 – Mapa de *clusters* e mapa de significância.

Há outra ferramenta utilizada na exploração de padrões de associação espacial conhecida como mapa de significância, que, segundo Queiroz (2003), classifica em quatro grupos somente as unidades espaciais as quais pertencem ao gráfico de dispersão de Moran, significantes até 5%, ficando as demais unidades espaciais classificados como "sem significância", como ilustrado na Figura 6b.

4.3. Efeitos espaciais: autocorrelação e heterogeneidade espacial

A utilização de dados de corte transversal referenciados geograficamente pode conduzir à aparição dos denominados *efeitos espaciais* (ANSELIN, 2001). Esses efeitos são a heterogeneidade espacial e a autocorrelação espacial. A *heterogeneidade espacial* aparece quando se utilizam dados de unidades espaciais muito distintas para analisar um fenômeno. Com o termo heterogeneidade espacial, englobam-se dois aspectos distintos da heterogeneidade que se podem relacionar com a estrutura espacial, ou que é o resultado de processos espaciais: a instabilidade estrutural e, ou, da heteroscedasticidade. Efetivamente, no contexto do modelo de regressão linear geral, a heterogeneidade espacial leva ao aparecimento de problemas como instabilidade estrutural no espaço, em que as diferentes funções de resposta ou parâmetros variam sistematicamente, e, ou, heteroscedasticidade, em que os erros variam em função da localidade, da área ou de outras características das unidades espaciais.

Esses problemas podem ser tratados com técnicas econométricas padronizadas. Assim, tanto a instabilidade estrutural como a heteroscedasticidade poderiam ser tratadas com os instrumentos dos manuais “clássicos” de econometria.

Por outro lado, a “*autocorrelação espacial*” pode ser definida vagamente como a coincidência de valores similares com localidades similares. Em outras palavras, valores altos ou baixos para uma variável aleatória tendem a agrupar-se no espaço (autocorrelação espacial positiva) ou as localidades tendem a ver-se rodeadas por vizinhos com valores muito dissimilares (autocorrelação espacial negativa) (ANSELIN; BERA, 1998). Diferente do que ocorre com a heterogeneidade espacial, a econometria clássica não se ocupa deste problema; isto se deve, fundamentalmente, ao fato de a dependência espacial, ou seja, as relações de interdependência entre as unidades espaciais, ser um conceito multidirecional⁵⁴.

O fenômeno da dependência espacial de um conjunto de dados é pice da discussão acerca da introdução do espaço nos procedimentos

⁵⁴ O problema da multidirecionalidade no âmbito espacial tem sido abordado na literatura mediante os chamados pesos espaciais.

econométricos. A importância das relações de vizinhança, contigüidade e proximidade se traduzem sobre os dados na forma de autocorrelação espacial das informações, considerando os efeitos transbordamento de aglomeração industrial.

A dependência espacial é uma característica inerente à representação de dados através de subdivisões territoriais. Ela pode ser entendida como a tendência do valor de uma variável associada a determinada localidade assemelhar-se mais ao valor de suas amostras vizinhas do que ao restante das localidades do conjunto amostral.

A equação $y = (y_i, y_j)$ define o estado de um sistema que consiste em duas áreas adjacentes num momento de tempo determinado t , de maneira que seja o valor do atributo y_i na localidade i no momento t , e y_j seja o valor do atributo y na localidade j no momento t . Um processo espacial seria aquele em que as mudanças de estado do sistema se devem a propriedades espaciais do atributo.

Quando se trabalha com dados espaciais, é muito provável que não se verifique a hipótese nula de aleatoriedade, o que significa que $Cov(y_i, y_j) \neq 0$ para algumas unidades geográficas i e j . Para considerar de uma maneira explícita esta dependência espacial detectada, deve-se distinguir entre o chamado modelo de erro espacial ou modelo de efeitos não modelados e o conhecido como modelo de lag espacial ou modelo de efeitos modelados. No primeiro, a dependência espacial incorpora-se no termo de erro da regressão, enquanto no segundo implica uma média ponderada dos valores da variável dependente nas localidades vizinhas.

Quando a dependência espacial aparece na forma de um erro espacial, isto é, é indicativo de omissão de variáveis não cruciais que se encontram correlacionadas espacialmente ou de erros de medida. Por outro lado, o modelo de lag espacial pode sugerir a existência de um processo de difusão (eventos num lugar predizem um incremento na probabilidade de que sucedam eventos similares em lugares vizinhos) ou de um possível processo de

competência (eventos num lugar predizem uma diminuição na probabilidade de que sucedam eventos similares em lugares vizinhos)⁵⁵.

Um exemplo de defasagem (*lag*) espacial poderia ser dado pela influência de uma grande infra-estrutura de transporte via PROURB que tenha um impacto global sobre determinada região e não apenas em um município. Porém, melhores infra-estrutura e urbanização em alguns municípios do interior do Ceará podem atrair maior população dos municípios próximos, ocasionando inchaço populacional semelhante ao que ocorre em Fortaleza e, assim, aumentar problemas como crime, congestionamentos e poluição, caracterizando um efeito não modelado da política de infra-estrutura e urbanização que se manifestaria no termo de erro.

Um modelo de erro espacial especifica-se através de um processo estocástico espacial para o termo de erro que considera as correlações diferentes de zero para cada elemento.

O modelo de *lag* espacial difere do erro espacial pelo fato de permitir a influência da variável dependente das localidades vizinhas num sentido mais amplo (não se limita a considerar as influências dos termos de erro vizinhos).

4.4. Modelo de dados de painel espacial com efeitos fixos

Os estudos com dados de painel certamente têm sido impulsionados pela disponibilidade de dados longitudinais. Vale ressaltar que os modelos de dados de painel trazem várias vantagens em relação aos modelos de dados de corte seccional.

Marques (2000) lista benefícios e limitações do uso de dados de painel. Primeiramente, os modelos de dados de painel permitem controlar a heterogeneidade individual. Além disso, eles são mais informativos com respeito à série de tempo ou dados de sessão cruzada; apresentam mais

⁵⁵ Conforme Almeida (2004) é o caso de inovação tecnológica (por exemplo, uma nova técnica de cultivo) que afeta a produção agrícola que está se difundido através do espaço por meio de imitação. Os agricultores que não adotam a inovação vêem seus vizinhos adotarem-na e obterem bons resultados. Nesse sentido, o desempenho da produção agrícola dos vizinhos influencia a produção agrícola de certo fazendeiro. E a partir deste exemplo, é de fundamental importância incluir no modelo um termo para capturar tal efeito de vizinhança contido na imitação. No caso de inclusão de termo para o erro espacial, pode-se citar o exemplo de uma praga que afete as lavouras numa determinada região (um choque de oferta) espalhando-se por todas as outras regiões. Assim, a praga é um efeito não modelado que se manifesta no termo de erro inovacional.

variabilidade, menos colinearidade entre as variáveis, mais graus de liberdade e mais eficiência. Deve-se enfatizar que uma regressão com dados de painel difere de uma série de tempo ou regressão de corte transversal, considerando ambos o temporal e a dimensão de unidades individuais.

Assim, os dados de painel sugerem características diferenciadoras dos indivíduos, entendidas como “unidade estatística de base”. Essas características podem ou não ser constantes ao longo do tempo, de tal forma que estudos temporais ou seccionais que não tenham em conta tal heterogeneidade produzirão, quase sempre, resultados fortemente enviesados. Por outro lado, os dados de painel providenciam maior quantidade de informação, maior variabilidade dos dados, menor colinearidade entre as variáveis, maior número de graus de liberdade e maior eficiência na estimação. A inclusão da dimensão seccional num estudo temporal agregado confere maior variabilidade aos dados, na medida em que a utilização de dados agregados resulta em séries mais suaves do que as séries individuais que lhes servem de base. Esse aumento na variabilidade dos dados contribui para a redução da eventual colinearidade entre variáveis, particularmente em modelos com defasamentos distribuídos.

Conforme Elhorst (2003) e Anselin (2003), o modelo de dados de painel espacial com efeitos fixos, com N seções cruzadas, T observações de série de temporal e $(K-1)$ variáveis explicativas pode ser especificado como:

$$y_{it} = \mu_i + \rho W_1 y_{it} + X_{it} \beta_1 + W_1 X_{it} \beta_2 + u_{it}, \text{ para } i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad (19)$$

$$u_{it} = \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it} \text{ ou } u_{it} = \gamma W_2 u_{it} + \varepsilon_{it} \text{ sendo que } \varepsilon \sim (0, \sigma^2 I)$$

em que y_{it} é um vetor de observações de variáveis dependentes, X_{it} é uma matriz de observações de variáveis exógenas (explicativas), com um vetor de coeficientes da regressão β_1 , $W_1 y_{it}$ é a espacialidade dentro da variável dependente, $W_1 X_{it}$ é a espacialidade dentro das variáveis explicativas com um vetor de coeficientes de externalidades da regressão β_2 ; alguns dos elementos de $W_1 X_{it}$ podem ser nulos tais que nem todos os *lag's* da X variáveis precisam

ser incluídos no modelo⁵⁶; e W_1 e W_2 são as matrizes de pesos espaciais⁵⁷, contendo relações de contigüidade de primeira ordem, padronizadas por linha ou funções de distância e u_{it} é o termo de erro autocorrelacionado e ε_{it} é um vetor de erros *i.i.d.* com variância σ^2 . Já $-1 < \rho < 1$ é o parâmetro da defasagem auto-regressiva da variável dependente. Enquanto $-1 < \lambda < 1$ ou $-1 < \gamma < 1$ representa o parâmetro de auto-regressivo espacial do erro (ε_{it}).

Para $u_{it} = \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it}$ o processo auto-regressivo de primeira ordem: exprime uma autocorrelação do erro mais ampla, afetando todo o sistema (e.g. praga generalizada).

Já para $u_{it} = \gamma W_2 u_{it} + \varepsilon_{it}$ é um processo de médias móveis de primeira ordem: idéia de alcance localizado (e.g. poluição de um rio). Neste caso, o termo de erro é explicado por um componente específico local, e associado com o entorno. Como esse procedimento não gera uma matriz completa, o que implica em um número menor de interações entre cada observação, caso cada observação não apresente o mesmo número de vizinhos e cada um apresente o mesmo peso, a diagonal principal não é constante, implicando em heterocedasticidade. Aqui, a interação espacial é ainda mais reduzida, o que limitaria ainda mais as interações espaciais. O problema é que ainda assim heteroscedasticidade advém das condições para que o modelo apresente as propriedades assintóticas desejáveis. Trata-se das condições de irregularidade espacial.

De modo geral, Anselin e Bera (1998) apontam que todo tipo de modelo espacial nos termos de erro apresenta problemas de heterocedasticidade, assim como resíduos correlacionados serialmente.

Para que a equação 19 se caracterize como um processo espacial nos termos de erro, os coeficientes apresentados devem seguir uma série de restrições como as que são enumeradas por Anselin (1988) e Anselin e Bera (1998).

⁵⁶ Caso haja sugestões da teoria de que o fenômeno a ser estudado exerce um impacto além dos vizinhos diretos (de primeira ordem), é possível incluir efeitos de tranbordamento de ordens superiores, como W^2X , W^3X , W^4X etc. Intuitivamente, conforme Almeida (2004), seria o caso de uma grande infraestrutura de transportes como, por exemplo, a construção de um porto de grande dimensão, que tenha impacto global sobre toda uma região e não apenas localizado (como uma estrada vicinal).

⁵⁷ A matriz W_2 , diferente de W_1 , pode ter efeito mais amplo ou mais localizado.

A literatura acerca do tema considera a dependência espacial nos erros uma espécie de ruído branco. Isto se dá pelo fato de que o termo de erro refletiria apenas o impacto de uma autocorrelação presente em processos com erros de medida, ou em variáveis irrelevantes e, portanto ausentes do modelo. Seria um fenômeno importante, porém de menor relevância do que o encontrado para as variáveis espacialmente autorregressivas⁵⁸.

Já o componente $\mu_i = (\mu_1, \dots, \mu_k)$ 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. Neste sentido, o *efeito fixo* é o efeito atribuível a características estranhas controladas por uma restrição no processo de casualização – controle local. Estes efeitos pretendem capturar o fato de os municípios não serem homogêneos, ou seja, existe heterogeneidade nas estruturas econômicas, sociais e políticas entre os municípios. Isto equivale a considerar um modelo com efeitos fixos, ou seja, permitir que o intercepto seja diferente para cada município considerado.

De modo geral, o modelo de efeito fixo é indicado particularmente quando a análise de regressão é limitada a um conjunto preciso de indivíduos, firmas ou regiões. O efeito aleatório, ao contrário, é uma especificação apropriada se é tirado certo número de indivíduos fortuitamente de uma população grande de referência⁵⁹.

Para os efeitos fixos pressupõe-se que:

- (i) $E(\varepsilon_{ik} / X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{it}, \beta_{1k}) = 0$;
- (ii) $(X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{it}, Y_{i1}, \dots, Y_{it})$, $i = 1, \dots, n$ são amostras *i.i.d.* de sua distribuição conjunta;
- (iii) não há multicolinearidade perfeita; e
- (iv) $Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{is} / X_{it}, X_{is}, \beta_{it}) = 0$ para $t \neq s$.

Assim como os modelos tradicionais de regressões de painel, uma de três suposições a respeito do vetor de parâmetros μ_i deve ser feita. Se μ_i é o

⁵⁸ Por tratar-se de um fenômeno relevante para as técnicas de estimação, diversos autores detalharam e buscaram especificações alternativas para os processos espaciais nos termos de erro. Entre eles cabe ressaltar Fingleton e Lópes-Bazo (2006), que sugerem a inserção no modelo em análise de defasagens espaciais nas variáveis explicativas.

⁵⁹ Para mais detalhes relativos ao uso desses dois modelos para dados de painel, sugere-se a leitura de Marques (2000).

mesmo para todas as unidades espaciais, logo a metodologia de estimação tradicional aplicada a regressões espaciais é apropriada. Se μ_i é fixo para cada unidade espacial, então a estimação é feita com efeitos fixos. É a mais apropriada, sendo a notação “Efeitos Fixos” usada com mais frequência exclusivamente para este tipo de modelo, ainda que deva ser aplicada a todos os modelos em que os parâmetros (termo independente e coeficientes associados a variáveis explicativas) são “variáveis” de indivíduo para indivíduo, mas de forma não-aleatória. O modelo é relativamente fácil de estimar, trata as diferenças individuais de forma sistemática e permite que sejam testadas. Se μ_i é assumido como uma variável aleatória com $E(\mu_i \mu_j) = \sigma_\mu^2$ se $i = j$ e zero de outra forma, logo uma estimação considerando efeitos aleatórios é a mais adequada (WOOLDRIDGE, 2002).

Segundo Ramalho (2006), os efeitos fixos individuais, isto é, a heterogeneidade⁶⁰ espacial/individual varia entre os indivíduos e é constante no tempo. Nesse caso, o modelo é conhecido como modelo de *lag* espacial com efeitos fixos (ELHORST, 2003). Johnston e Dinardo (2000) mostram que os componentes do erro representam variáveis não-observáveis (heterogeneidade individual) e podem guardar alguma correlação com as variáveis explicativas do modelo, o que levaria a um problema de viés na estimação por MQO em dados agrupados. O estimador de efeitos fixos permite controlar esses componentes e eliminar o viés das variáveis omissas. Portanto, a estimação do modelo espacial por efeitos fixos tem a vantagem de controlar a heterogeneidade, considerando a dependência espacial dos dados.

Elhorst (2003) argumenta, entretanto, que a presença de um componente locacional 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, assim a distância afetaria o comportamento das variáveis econômicas.

⁶⁰ 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 a localização geográfica.

A presença de efeitos espaciais faz com que a tradicional estimação por mínimos quadrados ordinários (MQO) seja inapropriada. O modelo de erro espacial é um caso espacial de uma regressão que não possui erros esféricos, em que os elementos fora da diagonal principal da matriz de covariância expressam a estrutura da dependência espacial. Anselin (1988) afirma que quando o termo de erro em um modelo de regressão apresenta dependência espacial, o pressuposto padrão de uma matriz de covariância de erro esférica não se mantém. Isso indica uma perda de eficiência e a invalidade do pressuposto da homocedasticidade, porém, não gera viés nem inconsistência nos estimadores. Já quando a variável dependente possui correlação espacial, ignorar esse aspecto pode ocasionar um viés de omissão de variável, o que é prejudicial para a estimação e para a inferência.

A heterogeneidade espacial diz respeito à falta de estabilidade de comportamento ao longo do espaço, como por exemplo, municípios ricos e pobres aglutinados em diferentes regiões de um país. Em termos de modelagem econométrica, segundo Elhorst (2003), a heterogeneidade espacial significa que os parâmetros não são homogêneos ao longo do *set* de dados, variando com a unidade.

Então, neste caso, os estimadores de MQO são não-viesados, mas não são mais eficientes, uma vez que as estimações dos erros-padrões serão viesadas. Já o modelo com *lag* espacial inclui um termo que deve ser tratado como uma variável endógena, uma vez que variáveis explicativas da vizinhança e os termos de erro aparecem do lado direito da equação. Neste caso, os estimadores de MQO serão viesados 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) apresenta um procedimento para estimação de painéis espaciais com a utilização de funções de máxima verossimilhança. Já no caso da não-normalidade dos resíduos e de heteroscedasticidade, Anselin (1988) aponta como solução o método dos mínimos quadrados generalizados factíveis

(MQGF)⁶¹. O procedimento para o cálculo do MQGF, conforme Wooldridge (2002) segue os seguintes passos:

- a) Executar a regressão y sobre $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{it}$ e obter os resíduos $\hat{\varepsilon}$.
- b) Criar $\log(\hat{\varepsilon}^2)$ primeiramente, elevando ao quadrado os resíduos por MQO, e depois calcular seu log natural.
- c) Executar a regressão de $\log(\hat{\varepsilon}^2)$ sobre $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{it}$ e obter os valores estimados, \hat{g} .
- d) Calcular os valores estimados: $\hat{h} = \exp(\hat{g})$.
- e) Calcular a equação 19 pelo método MQP usando pesos $1/\hat{h}$:

$$(y_{it} / \sqrt{\hat{h}}) = (\mu_i / \sqrt{\hat{h}}) + \rho W_1(y_{it} / \sqrt{\hat{h}}) + (X_{it} / \sqrt{\hat{h}})\beta_1 + W_1(X_{it} / \sqrt{\hat{h}})\beta_2 + (u_{it} / \sqrt{\hat{h}})$$

Segundo Oliveira (2006a), a diferença importante no modelo com efeitos fixos pode apresentar o problema de parâmetro incidental, uma vez que o número de parâmetros a serem estimados cresce na medida em que a amostra aumenta. Neste caso, somente os coeficientes de inclinação podem ser estimados consistentemente no caso de painéis pequenos, em que T é fixo e $N \rightarrow \infty$. Já os coeficientes dos efeitos fixos espaciais não podem ser estimados consistentemente porque o número de observações disponíveis de μ_i está limitado a T observações (ANSELIN, 2001). Entretanto, como os coeficientes de inclinação da equação desviada não são funções dos μ_i estimados, logo estes podem ser estimados consistentemente. Para isto utilizam-se as propriedades de amostras grandes do modelo com efeitos fixos quando $N \rightarrow \infty$ na equação (LEE, 2004).

Elhorst (2003) argumenta que o problema de parâmetros incidentais é independente do tipo de modelo espacial utilizado, uma vez que este problema também ocorre quando estes não estão presentes. Como nesta pesquisa os coeficientes de interesse são as inclinações, este problema não afetará a interpretação dos resultados. É claro que este problema desaparece quando N é fixo e $T \rightarrow \infty$, mas infelizmente este não é o caso da maioria dos trabalhos e nem desta pesquisa.

⁶¹ As outras denominações factíveis na literatura econométrica podem ser “estimadas” resultando no MQGE.

A escolha da forma funcional de um modelo econométrico a ser estimado é sempre um desafio para o pesquisador devido à grande possibilidade de se cometer algum viés na sua especificação. Existem vários testes para a especificação de modelos, entretanto a escolha deve sempre ter fundamento teórico que a justifique. Nesta tese, foi considerada apenas a especificação do modelo de dados de painel de efeitos fixos estendidos para responder por correlação de erro espacial, dado que são usados todos os municípios do Estado, ou seja, toda a população. Adicionalmente foram feitos os testes de Hausman para todos os modelos.

Cabe ressaltar que muitos dos resultados obtidos na literatura dependem do período de amostra e o método de estimação usado. Neste trabalho, o período escolhido foi de 1996 a 2003, devido à falta de informações estatísticas e ao Problema da Unidade de Área (espacial) Modificável (MAUP)⁶², que impossibilitou um período mais longo. Além disso, a maioria dos trabalhos é baseada em estimativas de dados de painel de efeitos fixos ou em análises *cross-section*. Em geral, estudos baseados em modelos de efeitos fixos produzem taxas mais altas de convergência que os obtidos usando regressões através de análises pontuais.

Este estudo, apesar do rigor utilizado nos procedimentos empregados, apresenta algumas limitações como o problema da MAUP para observações de 1985, em que o estado do Ceará tinha 154 municípios e, em 1991, apresentava 181 (o Ceará possui 184 municípios desde 1995)⁶³, e o acesso a informações estatísticas mais recentes (pós-2003). Essas situações limitam o diagnóstico regional devido à falta de uma série mais ampla de informações.

⁶² Do inglês, *Modifiable Areal Unit Problem* (MAUP). A MAUP está relacionada a um problema econométrico da agregação (municípios, microrregiões e países) que se refere ao efeito de heterogeneidade espacial

⁶³ Tornar-se-ia necessário efetuar operações de geoprocessamento entre os municípios criados e suas unidades matrizes, construindo, assim, um mapa vetorial comparável entre o período anterior e posterior a 1995.

4.5. Modelo empírico

A fim de verificar a presença de externalidades espaciais, utilizar-se-á como referência um modelo Econométrico Espacial Geral (equação 19) para dados de painel, como especificado abaixo:

$$G_{it} = \mu_i + \rho W_1 G_{it} + X_{i,t-1} \beta_1 + W_1 X_{i,t-1} \beta_2 + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + u_{it} \text{ para } i=1,\dots,N; t=1,\dots,T \quad (20)$$

em que μ_i é parâmetro a ser calculado no modelo de especificação de efeito fixo, $u_{it} = \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it}$, i refere-se às unidades espaciais, t refere-se às unidades de tempo, β é um vetor de parâmetros fixos desconhecidos, W_1 e W_2 são as matrizes de pesos espaciais, ε_{it} são os termos de erro *i.i.d.* para todo i e t com $E(\varepsilon_{it}) = 0$ e $E(\varepsilon_{it} \varepsilon_{it}') = \sigma^2 I_{NT}$.

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 explicativas iniciais, sendo β_1 o seu vetor de coeficientes. O parâmetro ρ 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 $W_1 X$. Assim, o vetor de coeficiente β_2 , ou $\beta_{externalidades}$, representa as externalidades que cada variável explicativa de uma região tem sobre outras, e essas externalidades influenciam o crescimento econômico dos municípios. Dessa forma, ao analisar os coeficientes ρ e o vetor β_2 ($\beta_{externalidades}$), 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* do período inicial.

Este 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 λ usualmente chamado de coeficiente de autocorrelação espacial; neste caso, a estrutura do erro foi

modificada. Assim, se $\rho = 0$, este é chamado de modelo com erro espacial. Este 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 ρ , usualmente chamado de coeficiente de defasagem espacial. Neste caso, o número de variáveis explicativas é acrescido de mais uma variável. Se $\lambda = 0$, 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 ρ e $\beta_{externalidades}$. Em seguida, caso seja confirmada a presença de externalidades espaciais, verificar-se-á quais são as externalidades presentes nos municípios cearenses. Nesse sentido, usar-se-á *t-student* para testar a hipótese de que cada coeficiente do vetor $\beta_{externalidades}$ é igual a zero. A não-aceitação dessa hipótese implicaria afirmar que determinada variável explicativa apresenta externalidades nos municípios vizinhos.

O $\ln(y_{i,t-1})$ é o logaritmo do PIB *per capita* inicial e o escalar β_3 representa o coeficiente de convergência (*β -convergência*). A estimação de *β -convergência* é igual a $\frac{(1 - e^{-v})}{T}$, sendo que t representa o período de análise, T é o tempo em anos para atingir o estado estacionário, e v é a velocidade de convergência.

Assim, o parâmetro *β -convergência* possibilita calcular, ainda, a velocidade de convergência (v), e o tempo em anos necessário para que as economias percorram metade do caminho que as separam de seus estados estacionários, chamado de meia-vida (π). A fórmula usada para se calcular a velocidade de convergência foi extraída de Taylor e Williamson (1997): $v = \exp[\beta_3 * (2003 - 1995)] - 1$. A fórmula utilizada para o cálculo do *half-life* considera que $\pi = \log(2) / v$ ⁶⁴.

Como feito pela econometria padrão, analisar-se-á a significância de cada coeficiente do vetor β_1 . A análise de β_1 mostrará quais as variáveis estão

⁶⁴ Se $v = 0,68\%$ por ano (102 anos) ou $v = 1,29\%$ por ano (54 anos).

correlacionadas com as variações no crescimento do PIB *per capita* dos municípios cearenses.

Como dito anteriormente, a utilização do método de mínimos quadrados ordinários (MQO) na presença de autocorrelação espacial, na variável dependente, levam a estimadores viesados. Já com os modelos tradicionais de convergência, quando se utiliza MQO na presença de erros espacialmente auto-correlacionados, os estimadores são não-viesados, mas ineficientes⁶⁵.

Assim sendo, ao estimar por mínimos quadrados ordinários (MQO), busca-se apenas identificar qual é a melhor maneira de se estimar a equação dada por:

Modelo (1) sem correção espacial:

$$G_{it} = \mu_i + X_{i,t-1}\beta_1 + \beta_3 \ln(y_{t-1,i}) + u_{it}, \text{ para convergência condicional} \quad (21)$$

$$G_{it} = \mu_i + \beta_3 \ln(y_{t-1,i}) + u_{it}, \text{ para convergência absoluta} \quad (22)$$

A primeira modificação pode ser o caso em que o termo de erro u_{it} no modelo siga um processo espacial auto-regressivo, como mostrada no modelo a seguir:

Modelo (2) com correção espacial auto-regressiva:

$$G_{it} = \mu_i + X_{i,t-1}\beta_1 + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it}, \text{ para convergência condicional} \quad (23)$$

$$G_{it} = \mu_i + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it} \text{ para convergência absoluta} \quad (24)$$

No modelo de defasagem espacial, a autocorrelação espacial é considerada como gerada pela interação atual entre as unidades espaciais. O modelo é especificado da seguinte forma:

Modelo (3) com correção de lag espacial:

$$G_{it} = \mu_i + \rho W_1 G_{it} + X_{i,t-1}\beta_1 + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + u_{it}, \text{ para convergência condicional} \quad (25)$$

$$G_{it} = \mu_i + \rho W_1 G_{it} + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + u_{it} \text{ para convergência absoluta} \quad (26)$$

⁶⁵ Ver Anselin (1988) e Anselin e Bera (1998).

Outro modelo importante é o Modelo Regressivo Cruzado Espacial que inclui efeitos de transbordamento espacial no contexto da convergência. Esse efeito transbordamento é representado pela defasagem espacial do PIB *per capita* inicial. Assim, formalmente o modelo assume a seguinte expressão:

Modelo (4) com efeito transbordamento cruzado:

$$G_{it} = \mu_i + X_{i,t-1}\beta_1 + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + \tau W \ln(y_{i,t-1}) + u_{it} , \quad (27)$$

para convergência condicional

$$G_{it} = \mu_i + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + \tau W \ln(y_{i,t-1}) + u_{it} \text{ para convergência absoluta} \quad (28)$$

na qual τ é o coeficiente de transbordamento cruzado, $W \ln(y_{i,t-1})$ denota a defasagem espacial do PIB *per capita* inicial e u_{it} representa, neste caso, o termo de erro bem comportado.

Nesse modelo, conforme apontado por Rey e Montouri (1999), a dependência espacial remanescente toma a forma da média do PIB *per capita* do começo do período nos municípios vizinhos, que seria o termo de transbordamento cruzado⁶⁶. Note que τ é, neste modelo específico, um escalar⁶⁷.

Com base nos modelos (1) a (4), a questão de haver ou não dependência espacial é especificada a partir de testes estatísticos. Definido qual efeito espacial é mais representativo e qual o processo de estimação mais correto, parte-se para um modelo com efeitos de transbordamentos espaciais das variáveis explicativas ($X_{i,t-1}$), a seguir:

Modelo 5 com efeitos de transbordamentos das variáveis explicativas:

$$G_{it} = \mu_i + \rho W_1 G_{it} + X_{i,t-1}\beta_1 + W_1 X_{i,t-1}\beta_2 + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it} , \quad (29)$$

para convergência condicional

$$G_{it} = \mu_i + \rho W_1 G_{it} + \beta_3 \ln(y_{i,t-1}) + \tau W \ln(y_{i,t-1}) + \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it} \quad (30)$$

para convergência absoluta

⁶⁶ “É possível estimar esse modelo por intermédio dos mínimos quadrados ordinários” (Rey e Montouri, 1999, p. 151).

⁶⁷ Se houvesse efeitos de transbordamentos de outras variáveis explicativas, τ seria um vetor e não um escalar.

No modelo de *lag* espacial com efeitos de transbordamento nas variáveis explicativas ($\rho \neq 0$), caracteriza-se o efeito da vizinhança (proximidade) sobre a dinâmica de crescimento. Já no modelo de erro espacial com efeitos de transbordamento nas variáveis explicativas ($\lambda \neq 0$), a dependência espacial do crescimento do PIB *per capita* pode ser resultado da influência de uma combinação de variáveis não inclusas no modelo. E ainda, no contexto da convergência adotada aqui, o efeito de transbordamento seria representado pela defasagem espacial $W \ln(y_{i,t-1})$, ou seja, um modelo regressivo cruzado espacial com efeitos, quando $\rho = 0$ e $\lambda = 0$.

Neste último caso, se o modelo cruzado espacial for mais representativo, o coeficiente τ será um escalar para a convergência absoluta e torna-se um vetor para a convergência condicional junto dos efeitos de transbordamentos de outras variáveis explicativas e, nesta situação, o efeito de transbordamento cruzado se insere no vetor β_2 ($\beta_{externalidades}$).

4.6. Descrição das variáveis utilizadas

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*, baseadas na Tabela 16 do capítulo 3, será utilizada, sendo descritas na seqüência, na forma operacional e em suas relações (objetivo). Em seguida, será feita uma descrição das variáveis usadas para estimar os modelos (1) a (5).

Variável dependente (G_t): 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 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições).

Essa escolha se baseia em Colman e Nixon (1981), que afirmam que é difícil esclarecer as questões que cercam o desenvolvimento, mas defendem que o indicador de renda *per capita* é o mais eficaz para medir o nível de desenvolvimento alcançado por uma região. Segundo Perobelli et al. (2006), o PIB *per capita*, mesmo apresentando algumas fraquezas, constitui a medida

mais abrangente, difundida e conveniente entre os indicadores de níveis de desenvolvimento, pois os indicadores econômicos e sociais são altamente correlacionados com o nível do PIB *per capita*.

Variáveis explicativas

Quanto à escolha das variáveis explicativas X_{it} do modelo empírico, cabe ressaltar que esta se baseou no modelo teórico, e a sua introdução procura controlar diversas características regionais que atuam sobre o desenvolvimento.

Deve ser lembrado que variáveis explicativas representam o vetor X_{it} para cada cidade (representadas por temas a seguir), ou seja, as características iniciais (referentes ao ano inicial do período) de cada uma. Dada a grande quantidade de *proxies* que se pretende utilizar neste estudo, estas foram classificadas em temas, que refletem as forças centrípetas e as forças centrífugas.

1) Existência de um ‘meio industrial’ (MI_{t-1}). Percentual do consumo de energia elétrica da indústria (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições)⁶⁸.

Objetivo: Captar o peso das atividades industriais dentro de uma cidade, que possibilita maiores ou menores efeitos de encadeamentos locais para trás e para frente, considerando que a indústria não é um agente isolado que só tem relações com fornecedores de matérias-primas, por um lado, e com um mercado final por outro, mas um elemento de um processo produtivo complexo, integrado no seio de uma cadeia de relações *insumo-produto*, utilizando uma variedade de semiprodutos e serviços. Assim, a inserção num ‘meio industrial’ permite aproveitar economias externas de aglomeração. No entanto, não se deve superestimar o papel das economias externas de escala relacionadas com as relações de *insumo-produto* nas decisões de localidade.

2) Capital humano (CH_{t-1}) – IDH-E. Calculado para educação no IDH, considera dois indicadores. O primeiro é a taxa de analfabetismo, considerando o percentual de pessoas acima de 15 anos de idade; esse indicador tem peso

⁶⁸ Tentou-se utilizar o percentual do Produto Interno Bruto do setor industrial, contudo não foi possível completar a série, devido a grandes dificuldades na obtenção dos dados por parte de algumas instituições.

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 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições; IPEA, 2006)⁶⁹.

Objetivo: Conhecer o nível de qualificação da força de trabalho urbana, que se constitui numa vantagem potencial de uma cidade, pelo menos naquela cidade de atividades mais intensivas em trabalho qualificado. No caso de atividades não demandantes de qualificação, este indicador pode até se constituir em fonte de atração, desde que articulado ao baixo custo da força de trabalho do mercado local. Assim, o conhecimento do nível de qualificação da força de trabalho se constitui numa vantagem potencial de uma cidade.

Mão-de-obra é um importante fator nas decisões de localidade nas suas diferentes dimensões: abundância, qualidade (adequação do grau de qualificações). A qualificação da mão-de-obra é a adequação do grau de qualificações às necessidades da empresa (no caso de as qualificações serem muito específicas, gera-se uma situação de restrição à mobilidade da empresa). Já o custo do trabalho depende de a mão-de-obra ser um fator importante. Em alguns casos, não se sabe isso explicitamente.

3) Infra-estrutura e economia de urbanização (IE_{t-1}). 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 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições).

Objetivo: Verificar os custos dos transportes, sendo importante considerar as distâncias, avaliando também outros fatores importantes como a qualidade da infra-estrutura do setor de transportes e telecomunicações como *proxies* para o custo do transporte. Em segundo lugar, captar as vantagens

⁶⁹ As medidas populacionais para o cálculo do IDH-E seguiram estimativas das populações residentes em nível municipal, segundo metodologia descrita de interpolação do IPEA para projeção da população.

internas da área urbana, independentemente da natureza das empresas, em decorrência da oferta de Infra-estrutura como transporte, energia elétrica, água, comunicações etc.; de serviços especializados como instituições bancárias, etc.; e também do mercado capaz de permitir a utilização das economias de escala que influenciam novos investimentos como vantagens comparativas para cada município.

Em função do enorme conjunto de variáveis *proxies* para a infraestrutura escolhida, ter-se-á uma matriz de informações de difícil análise e compreensão. Para rearranjar as informações de modo a melhor interpretá-las, programaram-se técnicas estatísticas como a 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 $IE = (F_{1a}^2 + F_{2a}^2)^{0,5}$.

4) Economia de congestão (DD_{t-1}) – 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 km² (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições; IPEA, 2006).

Objetivo: essa variável procura controlar os efeitos negativos do congestionamento de pessoas no espaço sobre a atração dos investimentos e atividades produtivas, uma vez que pode ajudar a captar melhor os efeitos negativos do congestionamento espacial da população sobre o crescimento econômico.

5) Mercado regional (MR_{t-1}). Somatório do produto da população das cidades vizinhas ao município vezes a renda *per capita* do município (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições; IPEA, 2006)⁷⁰.

Objetivo: Obter um duplo significado, refletindo o custo da força de trabalho local (fator desaglomerativo) e seu poder de compra (fator aglomerativo via efeito renda para trás). Pode também captar o peso relativo das atividades produtivas de uma cidade na rede de cidades, refletindo uma concentração relativa de áreas de mercado e possibilitando também maiores ou menores efeitos de encadeamentos locais para trás e para frente. A noção e importância do mercado variam consoante o tipo de empresa considerada (exemplo: uma cidade, uma região, um país, uma outra empresa, um local de exportação). Assim, uma empresa que ofereça serviços correntes aos consumidores tem uma área de mercado muito reduzida, enquanto uma empresa que ofereça um serviço muito especializado e pouco recorrente terá uma área de mercado muito mais abrangente. Segundo Silva (2004), o mercado interno de uma região é, em geral, função de três vetores principais: o tamanho da população regional; o seu nível geral de produtividade; o grau de concentração na sua distribuição pessoal e familiar de renda e de riqueza. Quanto maior a população, maior o nível de produtividade (quanto maior a capacidade de produzir e de consumir) e mais bem distribuída à renda de uma região, maior será a dimensão de seu mercado interno (HADDAD, 1999).

6) Capital social (CS_{t-1}). A medida de capital social é composta pelo somatório de número de cooperativas, números de associações civis, número de sindicatos e número de museus e teatros divididos por mil habitantes (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições; IPEA, 2006).

Objetivo: Avaliar aspectos de cooperação associados às especificidades de cada um, verificando como fatores extra-econômicos, como é o caso de preferências individuais pela cooperação e participação, existência de certos arranjos produtivos locais (APL) pode influenciar no desenvolvimento, além de incorporar elementos culturais e capital social enraizado, etc.

⁷⁰ Cálculo elaborado com a ajuda do pacote econométrico GEODA, com a mesma distinção da variável definida em Andrade e Serra (1998).

7) Influência do mercado metropolitano (M_{t-1}). É igual à soma da população das cidades vizinhas ao município de Fortaleza vezes a renda *per capita* do município de Fortaleza dividida pela distância da cidade em relação à Fortaleza, elevado ao expoente 2 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições; IPEA, 2006).

Objetivo: Avaliar a distância do município em relação à capital do Estado, Fortaleza (economia Primax ou de centro), um dos determinantes para a localidade de um possível empreendimento beneficiado pelo FDI. De acordo com a estratégia do programa de promoção industrial, a desconcentração dessa atividade caracterizava-se como um dos principais objetivos do programa, que tentava levar empresas industriais para o interior do Estado, tendo sido criados raios econômicos para a concessão desses benefícios. Cabe descobrir com esta variável se é mais importante pra um município os incentivos fiscais ou estar próximo do mercado metropolitano de Fortaleza. Uma vez que muitas matérias-primas são importadas, diminui a importância da localidade próxima das fontes de matérias-primas, podendo a localidade orientar-se mais para os pontos de importação. Por outro lado, o apoio público sob a forma de incentivos à fixação numa dada localidade, cria um meio favorável ao desenvolvimento das empresas, de centros de investigação, de fatores de atração de mão-de-obra qualificada, etc.

8) Economia do crime (TC_{t-1}). Taxa de homicídios por 100.000 habitantes (IPEA, 2006).

Objetivo: Ver na criminalidade uma força centrífuga forte que afasta investimentos e mão-de-obra qualificada. Essa variável tenta mensurar os efeitos das amenidades associadas à violência sobre o desenvolvimento econômico. A introdução dessa variável busca “isolar” o efeito das amenidades associadas à violência junto aos efeitos do congestionamento de pessoas. Espera-se uma relação negativa entre criminalidade e taxa de crescimento do PIB *per capita*.

9) Convergência $\ln(y_{t-1})$. Logaritmo neperiano do PIB per capita defasado a preços constantes (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, várias edições).

Objetivo: Verificar se o PIB *per capita*, que apresenta diferentes valores entre as regiões, reduz-se ao longo do tempo, indicando que a desigualdade diminui.

Nessa dimensão, aparecem duas definições para convergência: primeiro, se duas regiões (ou países) possuem o mesmo nível de preferências e tecnologia, deve haver apenas uma renda de estado estacionário, e, por conseguinte, com o passar do tempo, as rendas *per capita* dessas duas regiões devem igualar-se. Denomina-se este tipo de convergência de *absoluta*. A segunda definição de convergência é dada em termos da taxa de crescimento. Segundo Islam (1995), vários documentos tentaram calcular a velocidade de convergência entre regiões que usam modelos de dados de painel e variantes do modelo de efeitos fixos. Na literatura, há evidência de que o cálculo da velocidade de convergência de dados de painel com efeitos fixos tende a ser muito maior que os 2% por ano do cálculo de seções cruzadas (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1991).

4.7. Fonte de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa são oriundos do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), tendo sido extraídas as principais informações estatísticas dos Anuários Estatísticos do Ceará de 1995/1996, 1997, 1998/1999, 2000, 2001, 2002/2003, 2004, 2005 e 2006. Outras informações também serão utilizadas de outras fontes estatísticas como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), todas disponíveis *on-line*. Ressalta-se que todos os valores em moeda corrente (R\$) foram deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB constante a preços de 2005.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Sabemos agora de forma irrefutável que as economias da periferia nunca serão desenvolvidas, no sentido de similares às economias que formam o atual centro do sistema capitalista. A primeira condição pra liberar-se do subdesenvolvimento é escapar da obsessão de reproduzir o perfil daqueles que se auto-intitulam desenvolvidos. É assumir a própria identidade (FURTADO, 1974, p. 88).

5.1. Introdução

Dentro do contexto de dependência espacial, a influência de determinado município sobre o seu vizinho é de suma importância, uma vez que permite identificar níveis de interdependência no estado do Ceará. Assim, neste capítulo será analisado o problema de dependência de duas formas: i) detectando se, no período analisado, ocorreu homogeneização de renda *per capita* no estado do Ceará; e ii) verificando padrões de autocorrelação espacial e a possível existência de *clusters*.

5.2. Distribuição espacial do PIB *per capita* municipal e de sua taxa de crescimento

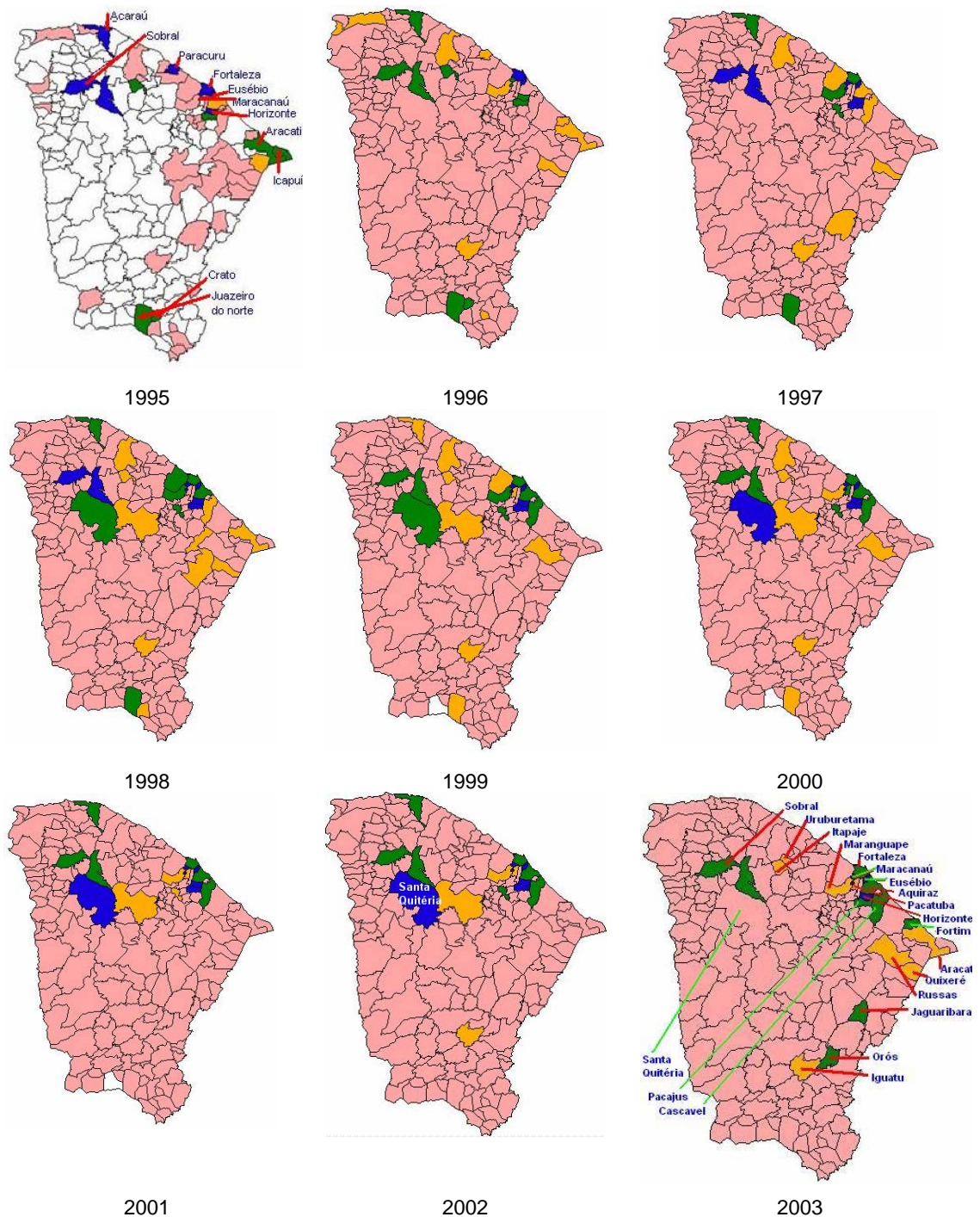
Esta primeira parte faz uma caracterização da distribuição do PIB *per capita* demonstrando se regiões de alto (baixo) PIB *per capita* tendem a estar cercadas de regiões com um similar PIB *per capita* ou, pelo contrário, se a

riqueza e a pobreza regionais estão aleatoriamente distribuídas no espaço que daria uma idéia de concentração.

A Figura 7 mostra a distribuição dos PIB *per capita* dos municípios cearenses para os anos de 1995 a 2003. A observação da distribuição geográfica dos níveis de PIB *per capita* entre os municípios, em um mapa do estado do Ceará, sugere a existência de um espaço geográfico com elevadas desigualdades regionais. Com respeito a este agregado, pode-se notar que o PIB *per capita*, ao longo dos anos, segue uma trajetória de homogeneização. Em outras palavras, as diferenças ou contrastes entre municípios de PIB *per capita* mais elevado e de PIB mais baixo diminuíram, comparadas aos de 1995 a 2003.

Em 1995, a grande maioria dos municípios estava bem abaixo da média de R\$ 3.618,00 (PIB *per capita* médio do Ceará de 2003), em geral com um nível de PIB *per capita* inferior a R\$ 1.200,00. Ressalta-se que esse valor de R\$ 1.200,00 foi utilizado como uma proposta de linha de pobreza do Ceará equivale a um terço do PIB *per capita* do Ceará no ano de 2003 e foi baseada linha de pobreza da Bolsa-Família, que é de até R\$ 100 mensais no ano de 2003 (NERI, 2006).

Já no período de 1996-2002, este padrão foi alterado e os municípios passaram a figurar na faixa de PIB *per capita* de R\$ 1.201,00 a R\$ 3.618,00, aproximando-se da média. Cabe ainda destacar uma diminuição representativa dos municípios acima da média do Brasil, de R\$ 8.694,00, de sete (Eusébio, Horizonte, Marcanáú, Acaraú, Fortaleza, Paracuru e Sobral) para três (Eusébio, Horizonte e Marcanáú) em 2003, um sinal indicativo da diminuição da diferença entre municípios de maior e menor PIB *per capita*.



Nota: Linha de pobreza = R\$ 1.200; PIB *per capita* CE = R\$ 3.618 (2003); PIB *per capita* NE = R\$ 4.306 (2003) e PIB *per capita* BR = R\$ 8.694 (2003). A linha de pobreza do Ceará, representada por R\$ 1.200, é um terço do PIB *per capita* do Ceará considerando que é linha de pobreza da Bolsa-Família, que é de até R\$ 100 mensais (NERI, 2006). Esse foi o padrão para definir os municípios muito pobres no Ceará. As faixas de renda no mapa, em R\$, são:



Fonte: Elaboração própria com base no programa ArcView 3.1.

Figura 7 – Distribuição espacial do PIB *per capita* municipal do estado do Ceará, 1995 a 2003.

Um aspecto importante a ser ressaltado é que os municípios que se destacaram em termos de PIB *per capita* (acima da média estadual) também são, em geral, os mais populosos. Entre os que possuem mais de 100.000 habitantes estão Caucaia, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral, Crato, Itapipoca; e entre os que possuem mais de 50.000 habitantes: Maranguape, Iguatu, Quixadá, Canindé, Crateús, Aquiraz, Morada Nova, Aracati, Tianguá, Russas, Icó, Cascavel, Pacatuba, Quixeramobim, Camocim, Limoeiro do Norte, Granja, Barbalha, Tauá, Boa Viagem, Pacajus, Acaraú (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ, 2005).

Observando-se o mapa referente ao ano de 2003 (Figura 7), verifica-se que apenas 19 municípios apresentaram um PIB *per capita* acima da média estadual, enquanto 165 apresentaram valores abaixo da média. Somente os municípios de Uruburetama, que tem como ponto forte o turismo interiorano (área de serras); Itapajé, famoso pelo evento/festa anual do TEJUBODE, onde predominam as atrações turísticas de trilhas para caça e serras verdes; Maranguape, que tem a presença forte de uma indústria diversificada e o parque do vaqueiro, abrigando vários eventos importantes; Pacatuba, outro município de atrações turísticas, sempre muito visitado, com destaque para a famosa Bica das Andréas; Aracati, município forte no turismo, em especial o praiano com destaque para as praias de Canoa Quebrada e Marjorlândia, conhecidas em todo o Brasil; Russas, com atrativos naturais como balneários e indústrias extrativas de mica, feldspato, berilo e outros; Quixeré, que possui agricultura irrigada e como destaque a agroindústria do Projeto da Del Monte; e Iguatu, que possui certo desenvolvimento industrial, apresentavam um PIB *per capita* entre as médias do Estado (R\$ 3.618,00) e do Nordeste (R\$ 4.306,00).

Já com PIB *per capita* acima da média do Nordeste (R\$ 4.306,00) e abaixo da média brasileira (R\$ 8.694,00), destacam-se oito municípios: Pacajus, que possui grandes cultivos de cajueiros (maior produtor do Estado de amêndoas e pseudofruto do caju) e grandes jazidas de berilo, usado na indústria de equipamentos espaciais e em usinas atômicas, e tem como destaque a Jandaia Sucos do Brasil S.A., conhecida nacionalmente; Sobral, que possui um bom desenvolvimento industrial e tem como destaque a maior unidade de calçados do Grupo Grendene S.A. responsável por mais de 87% da

produção de calçados do Ceará⁷¹ (a Grendene de Sobral foi considerada a primeira do Brasil no segmento de calçados de borracha); Fortaleza, capital do Estado, que concentra várias atividades econômicas; Jaguaribara, que tem como destaque a produção de artigos artesanais, principalmente confecção de redes tipo exportação para a Europa e outras partes do mundo; Cascavel, que é o maior centro produtor de cerâmica e tem ainda como destaque indústrias como a Cascajú Agroindustrial S.A., grande exportadora de amêndoas de castanha de caju e a unidade de calçados paulista Pé de Ferro; Aquiraz, que tem como atividade principal o turismo praiano; Orós, que tem como ponto forte o turismo interiorano com a fonte das águas e o Small Conven; e Fortim, que se destaca pelo turismo praiano.

Por sua vez, os municípios de Eusébio, Maracanaú e Horizonte, que, junto com Fortaleza, são as principais cidades industriais da Região Metropolitana de Fortaleza, possuíam, em 2003, PIB *per capita* acima da média nacional (R\$ 8.694,00), em azul, conforme Figura 7.

Já Santa Quitéria registrou, de 1996 a 2002, taxa de crescimento acumulado de 337,1%. Esse resultado está atrelado à instalação de indústrias de confecções/vestuários, calçados e alimentos/bebidas, fazendo o setor industrial crescer 440,4% no período em questão, proporcionando uma ampliação de seu peso na economia do município, passando de 22,3% em 1997 para 46,8% em 2002 (IPECE, 2004).

Contudo, em 2003, houve em Santa Quitéria acentuada queda do PIB *per capita* (da faixa de renda superior a R\$ 8.694,00 em 2002 para a faixa entre R\$ 1.201,00 e 3.618,00 em 2003). O principal motivo foi o fechamento de indústrias como a Canindé Calçados S/A⁷², entre outras que se transferiram deste município, a partir de 2002, devido à mudança de paradigma no financiamento do PROVIN/FDI, que favoreceu a aglomeração de atividades oferecendo vantagens específicas, com uma diferença justamente na área dos incentivos fiscais (Tabela 8 no segundo capítulo). As transferências das empresas de Santa Quitéria, iniciadas em 2002, seguem a lógica do

⁷¹ Grendene (2005).

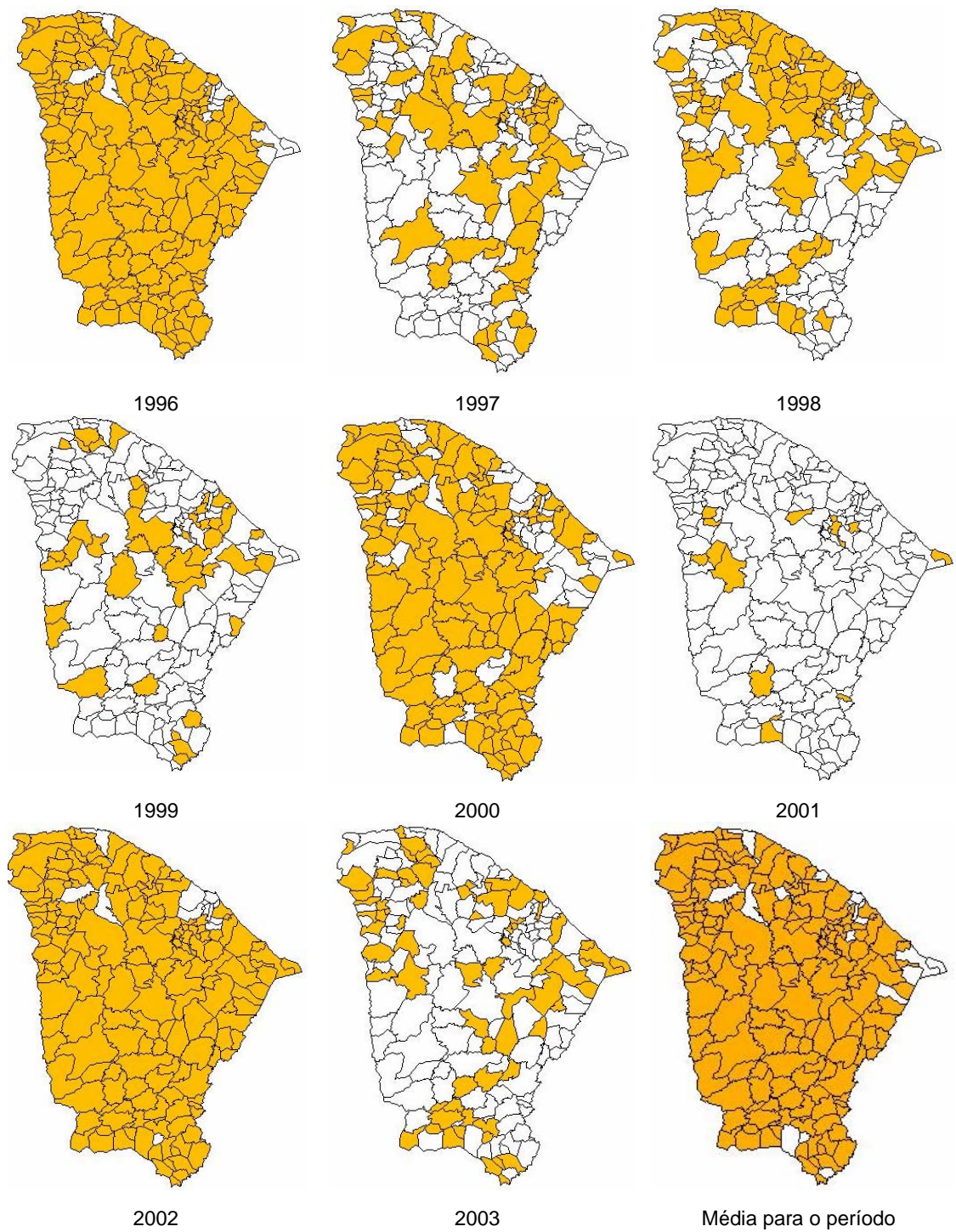
⁷² Destaca-se, neste aspecto, que, nas instalações da fábrica, há 3.400 metros quadrados instalados numa área de 12.000 metros quadrados que pertenciam à Canindé Calçados S.A. Atualmente, são as futuras instalações da Democrata Calçados S.A. O valor do investimento projetado é de R\$ 10 milhões e emprega 560 pessoas diretamente. Dessas, 160 já se encontram em treinamento (SDRL, 2006).

adensamento que poderia ainda resultar em economias externas, que se refletiriam na competitividade das empresas incentivadas, e essas economias, no longo prazo, tornariam desnecessária a concessão de benefícios às empresas industriais instaladas.

No caso de Fortaleza ao comparar os resultados de 1995 e de 1996, verifica-se, em termos de distribuição espacial do PIB *per capita* (acima de R\$8.694,00), que Fortaleza possuía um peso maior comparativamente aos outros municípios do estado do Ceará, porém, de 1997 a 2003, houve uma diminuição do PIB *per capita* de Fortaleza (da faixa de R\$8.694,00 para a faixa entre R\$ 4.307,00 e 8.694,00). Essa perda de hegemonia de Fortaleza permite afirmar que houve uma sensível melhora, com uma distribuição espacial mais homogênea do PIB *per capita*, resultado de melhor distribuição de atividades econômicas e população dentro da RMF como também de alguns municípios maiores do interior do Estado do Ceará.

Torna-se de relevância contudo considerar as taxas de crescimento anuais do PIB *per capita* de 1996 a 2003. Na Figura 8, a distribuição geográfica das taxas de crescimento anuais positivas e negativas dos municípios do Ceará sugere, na maior parte do período, uma concentração nos municípios interioranos, mas não houve uma trajetória de crescimento constante.

Pela Figura 8, pode-se ter melhor visualização das disparidades nas taxas de crescimento do PIB *per capita* entre os municípios cearenses e as diferentes performances ao longo dos anos de 1996 a 2003. As áreas mais claras representam municípios com crescimento de PIB *per capita negativos*, enquanto as mais escuras, taxas de crescimento positivas. Pode-se ver que há maior crescimento médio anual no interior do estado do Ceará, visivelmente as taxas de crescimento apontam uma homogeneidade espacial do crescimento do PIB *per capita*, ou mesmo uma tendência à convergência espacial. Intuitivamente, esse padrão de distribuição geográfica de taxa média anual sugere políticas eficazes de cunho regional de desenvolvimento da periferia (municípios interioranos) pós-1995, conforme foi discutido no Capítulo 2, em que houve aumento de 13% da participação do interior do Estado no PIB de 1995 a 2004 (Tabela 2), com uma diminuição real da razão entre os PIB *per capita* do interior e RMF de 18% para 39%.



Nota: Os valores em amarelo representam taxas de crescimento superiores a zero. E os valores em branco representam valores iguais a zero, ou valores negativos para as taxas de crescimento do PIB.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 8 – Distribuição espacial do crescimento do PIB *per capita* do estado do Ceará, 1996 a 2003.

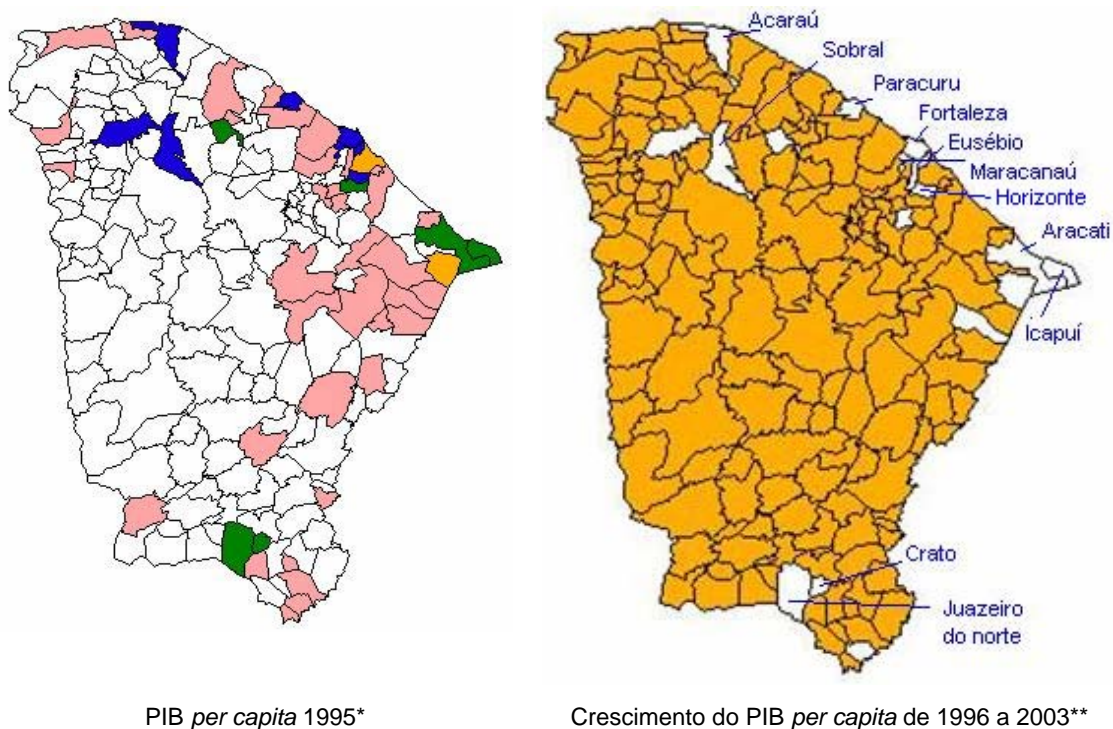
Observando a média anual de crescimento de 1996 a 2003, nota-se a tendência dos municípios interioranos de apresentar taxas de crescimento positiva. Destaca-se ainda que os municípios de Acaraú, Paracuru, Icapuí, Horizonte, Eusébio, Maracanaú, Crato, Juazeiro do Norte, Fortaleza e Aracati possuíam maiores níveis de PIB *per capita* em 1995, apresentando um crescimento médio anual negativo (Figura 9). Por outro lado, o restante dos municípios interioranos apresenta níveis de renda *per capita* mais baixos em 1995, porém apresentaram taxas médias anuais de crescimento positivas.

Além disso, considerando juntamente os mapas das taxas de crescimento e os mapas dos níveis de PIB, há uma evidência consistente de efeitos espaciais em que regiões que apresentam uma taxa de crescimento alta também possuem baixo PIB *per capita* inicial (ano de 1995) e, na maioria dos casos, baixas taxas para municípios com um PIB *per capita* alto. Esta evidência, conforme Arbia e Piras (2005), mostra que um vizinho com nível particularmente de alta renda pode produzir um *spillover* positivo para as regiões pobres, provocando a elevação sensível de suas taxas de crescimento. Em outros termos, a captura para cima do efeito discutido em Barro e Sala-i-Martin (1991)⁷³ parece estar presente neste estudo, pois o processo de convergência pode ser mais rápido nas regiões pobres⁷⁴.

Observa-se, na Figura 9, que as taxas de crescimento real do PIB *per capita* dos municípios mais pobres em termos de PIB *per capita* são maiores, em geral, do que aquelas dos municípios mais ricos, caracterizando uma situação de convergência absoluta de PIB *per capita*, isto é, com os municípios se aproximando do PIB *per capita* médio do Estado.

⁷³ Neste sentido, cabe diferenciar a convergência absoluta em que economias pobres tendem a crescer mais rápido que economia rica da convergência condicional, que é a convergência dependente do ponto de partida: economias crescem mais rápido se estão mais distantes de seu estado estacionário.

⁷⁴ Contudo é relevante destacar que o programa Bolsa Família do Governo Federal tem impacto positivo na renda dos municípios.



* As faixas de renda no mapa, em R\$, são:



** Os valores em amarelo representam taxas de crescimento superiores a zero. E os valores em branco representam valores iguais a zero, ou valores negativos para as taxas de crescimento do PIB.

Fonte: Figuras 7 e 8.

Figura 9 – Distribuição espacial do PIB per capita de 1995 e a dinâmica espacial do crescimento do PIB per capita do estado do Ceará, 1996 a 2003.

Nesse sentido, é interessante verificar a Tabela 17, que mostra o PIB per capita dos 10 municípios que mais receberam investimentos, tanto do PROURB quanto do FDI, no período de 1995 a 2003, que também são alguns dos municípios mais ricos em termos de PIB per capita, e os 10 municípios mais pobres, que não receberam investimentos nem do PROURB e nem do FDI. Os resultados mostram que os municípios rurais (Catarina, Granja, Tejuçuoca, Chaval, Martinópolis, Umirim, Saboeiro, Potiretama, Apuiarés, e Tururu) e mais pobres apresentaram taxas de crescimento médio anual muito mais elevadas que os municípios ricos (Maracanaú, Aquiraz, Fortaleza, S.G. do Amarante, Caucaia, Pacatuba, Horizonte, Eusébio, Maranguape e Crato) que

foram incentivados por ambos os programas. Considerando que os oito municípios que mais receberam investimentos e estão entre os de PIB *per capita* mais elevado do estado do Ceará são da RMF, este resultado é coerente com as informações apresentadas nas Tabelas 1 e 2, do capítulo 2, em que a participação da RMF no PIB cai nos últimos anos e a população residente aumenta. Portanto, a heterogeneidade das condições iniciais provoca diferenças no crescimento dos municípios.

Observando mais a Tabela 17, todos os municípios tiveram aumento populacional de 1995 a 2003. Contudo, observa-se que em Maracanaú praticamente não houve variação populacional representativa. Este fenômeno é inesperado, haja vista que Maracanaú abriga o maior distrito industrial do estado do Ceará.

A explicação mais coerente para a diminuição do PIB *per capita*, em termos reais, é que

boa parte dos trabalhadores das indústrias lá localizadas não residem em seu território, deveria apresentar a situação de município de maior PIB *per capita* (CEARÁ, 2007, p. 133).

Nesse sentido, boa parte da renda gerada é gasta principalmente em Fortaleza que possui a preferência de moradia, por suas várias opções de lazer, e que servem de atrativo para os trabalhadores mais qualificados das indústrias de Maracanaú, o que justificaria a queda real de sua renda *per capita* de R\$ 18.048,00 para R\$ 11.049,00 de 1995 a 2003 (R\$ de 2005), considerando que Maracanaú foi o município que mais recebeu investimento indústria no estado do Ceará.

Tabela 17 – Comparação do PIB *per capita* e das taxas de crescimento dos 10 municípios que mais receberam investimentos pelo FDI e PROURB e dos 10 municípios mais pobres não-beneficiados por esses programas no estado do Ceará, 1995 a 2003 (R\$ de 2005)

	População de 1995	População de 2003	Variação populacional de 1995-2003(%)	PIB <i>per capita</i> de 1995 (R\$)	PIB <i>per capita</i> de 2003 (R\$)	Crescimento médio do PIB <i>per capita</i> de 1995-2003 (%)	Estrutura setorial do valor adicionado a preços de básicos (%) no PIB em 2003		
							Agropecuária	Indústria	Serviços
<i>10 municípios que mais receberam investimentos*</i>									
Maracanaú	186.615	186.688	0,04	18.048,00	11.049,00	-6,13	0,1	72,2	27,7
Aquiraz	49186	64.832	31,81	3.846,00	5.296,00	4,00	13,9	50,5	35,6
Fortaleza	1.882.539	2.256.233	19,85	8.994,00	6.526,00	-4,01	0,1	36,6	63,3
S. G. do Amarante	31.006	37.556	21,12	1.516,00	2.640,00	6,93	14,0	30,6	55,4
Caucaia	182.638	276.781	51,55	3.376,00	3.476,00	0,36	2,6	42,7	54,8
Pacatuba	39.645	56.124	41,57	335,00	3.797,00	30,35	2,8	56,0	41,3
Horizonte	19.357	38.567	99,24	21.101,00	11.607,00	-7,47	7,1	71,5	21,4
Eusébio	21.608	34.916	61,59	26.437,00	15.310,00	-6,83	1,0	80,0	19,0
Maranguape	76.167	93.196	22,36	2.685,00	3.770,00	4,24	4,5	52,1	43,4
Crato	92.594	108.998	17,72	4.456,00	3.020,00	-4,86	3,6	30,2	66,2
<i>10 municípios mais pobres em PIB per capita</i>									
Catarina	12.547	16.660	32,78	219,00	1.486,00	23,93	16,4	11,5	72,1
Granja	41.809	50.635	21,11	694,00	1.665,00	10,94	13,1	17,0	69,9
Tejuçuoca	12.073	14.047	16,35	63,00	1.698,00	41,18	12,3	14,7	72,9
Chaval	11.131	12.657	13,71	1.010,00	1.718,00	6,64	9,8	14,7	75,5
Martinópolis	6.321	9.266	46,59	595,00	1.742,00	13,43	10,2	17,5	72,3
Umirim	15.679	17.963	14,57	407,00	1.744,00	18,19	13,6	15,5	70,9
Saboeiro	15.151	16.462	8,65	239,00	1.752,00	24,90	16,9	10,9	72,2
Potiretama	5.671	5.763	1,62	2.417,00	1.752,00	8,27	33,5	15,5	51,0
Apuiarés	9.616	13.472	40,10	277,00	1.761,00	23,12	9,6	19,7	70,8
Tururu	10.157	11.985	18,00	258,00	1.771,00	24,08	15,9	13,3	70,9

Fonte: Dados da pesquisa e SDE (2005).

Nota: Valores deflacionados com base no deflator implícito do PIB (R\$ de 2005).

* Os 10 municípios que mais receberam investimentos estão em ordem decrescente.

Pode-se verificar que os municípios de Horizonte e Eusébio que tiveram maior aumento populacional, respectivamente de 99,24% e 61,59%, tiveram diminuição real nos valores de seus respectivos PIB *per capita*. Este resultado é importante, pois demonstra que dentro da Região Metropolitana o aumento populacional dos municípios que mais receberam investimentos do PROURB e FDI foi superior em municípios vizinhos [Aquiraz (31,81%), São Gonçalo do Amarante (21,12%), Caucaia (51,55%), Pacatuba (41,57%), Horizonte (99,24%), Eusébio (61,59%), e Maranguape (22,36%)] a capital Fortaleza (19,85%). Tal situação pode caracterizar uma desconcentração populacional dentro da Região Metropolitana de Fortaleza, o que é relevante considerando que os incentivos fiscais do FDI para Fortaleza de 1995 a 2002 foram nulos.

Percebe-se ainda que a participação do setor industrial em tais municípios é alta na formação do PIB, comparando com os 10 municípios mais pobres em termos de PIB *per capita*.

Segundo Bar-el et al. (2002), os elevados retornos dos investimentos, concentrados nas cidades maiores, estão incentivando o crescimento real do PIB e, através de resultados de difusão e de transbordamento, os benefícios virão também para os pobres da zona rural. A suposição é que os benefícios dos investimentos concentrados nas cidades médias cearenses transbordariam e, desse modo, reduziriam as disparidades urbano-rurais e inter-regionais.

Nesse sentido, o fortalecimento dos centros urbanos, associado ao aumento das economias de aglomeração, pode gerar um *efeito de "infiltração"*, estimulando o aumento da produtividade nos municípios interioranos via educação, iniciativas empresariais rurais, organização rural, organização de lideranças regionais, cooperação entre as localidades, e tecnologia. Este efeito, combinado com a descentralização da educação pelos CREDES e o fortalecimento do setor rural pelo Projeto São José⁷⁵, pode ter gerado maior oferta de oportunidades de emprego para a população rural das cidades próximas e, posteriormente, menor mão-de-obra excedente na área rural, o que implicaria produtividade mais elevada e níveis de renda mais elevados.

⁷⁵ Ver Khan (2006).

Cabe considerar que, além da maior demanda por produtos agrícolas advindos das cidades médias, os investimentos em infra-estrutura e industriais estariam equipando o setor rural, através dos efeitos multiplicadores associados às economias de aglomeração que chegariam às áreas rurais. Analogamente, a incorporação de novos recursos naturais à produção industrial influiria diretamente nas estruturas produtivas do meio rural. Contudo, a atração de melhor infra-estrutura e a formação de meio industrial em cidades médias não impede que um número limitado de regiões e cidades de menor desenvolvimento e tamanho possa crescer e alcançar níveis elevados de PIB *per capita*, o que não significa, necessariamente, tendências para uma convergência generalizada.

É relevante destacar que os programas Bolsa escola⁷⁶ de 1995 e Bolsa Família de 2003⁷⁷ do governo federal têm impacto positivo na renda dos municípios, considerando o efeito multiplicador na economia, pois quanto menor a receita disponível nas cidades, maior é o impacto dos recursos transferidos pelo programa Bolsa Família. Isto acontece principalmente onde há maior desigualdade em relação à distribuição de renda. Contudo, a análise dos impactos desses programas na geração de renda nos municípios cearenses não foi possível devido à falta de informações estatísticas de 1995 a 2002.

A Tabela 17 e a Figura 9 indicam que as economias atrasadas cresceram mais rapidamente que nas avançadas, existindo dessa maneira o que a literatura econômica retrata como “*catching up*”. Em outras palavras, os resultados favorecem uma dinâmica em que o contributo para o crescimento aumenta para grupos de regiões com menor nível inicial de desenvolvimento, enquanto que o esforço tecnológico (industrial) próprio tem relevância para o crescimento das regiões ricas e intermediárias, mas, aparentemente, não explica as diferenças nos ritmos de crescimento dos municípios cearenses mais pobres.

Contudo, é necessária a obtenção de evidências mais formais do padrão de concentração/desconcentração espacial dos municípios que o

⁷⁶ O programa desapareceu em 2003 quando o governo unificou-o no programa Bolsa Família Federal.

⁷⁷ O Bolsa Família é um programa de transferência direta de renda com condicionalidades destinado às famílias em situação de pobreza e extrema pobreza que associa à transferência do benefício financeiro o acesso aos direitos sociais básicos, como a saúde, a alimentação, a educação e a assistência social.

crescimento de renda *per capita* impõe sobre determinada estrutura de relação ou dependência entre os municípios de acordo com uma medida de proximidade. A análise de *clusters* espaciais será de grande importância, dado que, à medida que os setores de indústria e comércio se concentram em determinada cidade média, estes conferem a essa uma vantagem para desenvolvimento posterior na forma de maior crescimento do PIB *per capita*, ou seja, na medida em que existe um pequeno núcleo de produção industrial, é provável que à sua volta se estabeleça uma série de estruturas que dão vantagens geográficas às novas inversões do setor (um agrupamento de municípios).

5.3. Análise da concentração espacial do crescimento do PIB *per capita*

A primeira forma de conferir maior rigor metodológico a uma análise que tem por objetivo descrever a distribuição espacial do crescimento do PIB *per capita* no Ceará é calcular a estatística global de Moran. Segundo Gonçalves (2005), o principal propósito desta estatística é confirmar ou não a hipótese de dados aleatoriamente distribuídos.

A Tabela 18 mostra os resultados do cálculo do *I* de Moran para a taxa de crescimento do PIB *per capita* no período de 1996 a 2003. Há uma pequena dependência espacial positiva entre os municípios do Ceará, que diminui de 1996 a 2003, exceto no ano de 2002. O Índice Moran, medida da dependência espacial global, no caso do crescimento da renda *per capita*, é distribuído entre -1 e +1. Quaisquer valores em torno de zero indicam a ausência de dependência espacial, enquanto os valores em torno de +1 representam dependência espacial forte e positiva.

Neste trabalho, a autocorrelação positiva significa dizer que os municípios que apresentam elevados valores para o crescimento do PIB *per capita* são vizinhos de outros municípios na mesma situação ou, alternativamente, que municípios com baixo crescimento são circundados por outros municípios que também ostentam baixo crescimento.

Tabela 18 – Indicador global de autocorrelação espacial (I de Moran) para o crescimento do PIB *per capita*, estado do Ceará, 1996 a 2003

Ano	I de Moran	Média	Desvio-padrão	Z	P-value	I*
1996	0,1851	-0.005	0.0024	68.9019	0.0000	0,1912
1997	0,1282	-0.005	0.0024	36.2672	0.0000	0,1427
1998	0,0796	-0.005	0.0024	33.7466	0.0000	0,1450
1999	0,0473	-0.005	0.0024	22.6344	0.0000	0,0832
2000	0,0336	-0.005	0.0024	13.8713	0.0000	0,0338
2001	0,0347	-0.005	0.0024	19.1593	0.0000	0,0423
2002	0,2257	-0.005	0.0024	77.6878	0.0000	0,2446
2003	0,0227	-0.005	0.0024	8.1671	0.0000	0,0404
Média	0,1631	-0.005	0.0024	63.6242	0.0000	0,1611

Fonte: Elaboração própria com base no programas SpaceStat e Geoda.

Nota: Matriz normalizada de pesos espaciais: K=15 (vizinhos mais próximos).

* Os valores de "I*" representam a estatística I de Moran sem *outliers* ou pontos de alavancagem.

De fato, esse é um resultado previsível não só para os conhecedores da economia cearense, como para qualquer estudioso de economia regional em geral. Basta lembrar que a ocorrência de aglomerações é prevista por diversas teorias de localização. Mesmo assim, esse resultado do indicador de Moran pode ser útil para comparações entre outros estados e através do tempo.

A evolução do indicador I de Moran para as taxas de crescimento nos municípios do Ceará indica uma redução marginal dos valores de 1996-2003. O Índice de Moran caiu de 0,18 em 1996 para 0,02 em 2003, o que indica que a dependência espacial positiva entre os municípios teve uma diminuição com o tempo no Ceará. Em outras palavras, a lógica deste procedimento é que uma diminuição temporal da magnitude do coeficiente I de Moran indica um processo de convergência regional, pois esse movimento contribui para uma redução da desigualdade geral de PIB *per capita* no estado do Ceará, contudo é necessário também comprovar esse resultado pela análise de convergência.

Os resultados do índice I de Moran estão apresentando uma tendência decrescente (exceção para o ano de 2002) ao longo do tempo. Realmente, excluindo o valor de 2002, o intervalo pode ser considerado muito menor,

quando se considera a estatística I de Moran sem os pontos de alavancagem ou *outliers*, mostrando que os valores apresentam um intervalo de 0,19 em 1996 para 0,04 em 2003, excluindo-se o ano de 2002, que aumenta para 0,24, o que é coerente considerando que em 2002, conforme Tabela 9 no segundo capítulo, houve concentração de investimentos industriais na RMF.

Este resultado indica que os municípios que mais aumentaram seu PIB *per capita* foram aqueles que estavam rodeados por municípios que também aumentaram, de forma relativa, seu PIB *per capita*; assim as taxas de crescimento são espacialmente dependentes⁷⁸. Contudo, os municípios de altas taxas de crescimento estão ficando mais próximos de municípios de baixas taxas de crescimento ao seu redor, enquanto que os pobres em termos de crescimento ficam perto de altas taxas de crescimento. Essa diminuição do valor do Índice de Moran global, para os anos de 1996 a 2003, no crescimento PIB *per capita*, mostra que houve promoção de redistribuição espacial. Este resultado corrobora a hipótese de convergência de PIB *per capita*, considerando uma tendência de diminuição progressiva no tempo das diferenças entre os PIB *per capita* relativos às economias ricas e pobres. A diminuição moderada da concentração espacial no período de estudo sugere que o Ceará é um estado com regiões econômicas claramente distintas e dependentes em suas dinâmicas.

Em outras palavras, este resultado é um indicativo de que o crescimento econômico está sendo equilibrado e os municípios com vantagens iniciais tendem a aproximar-se dos municípios mais pobres, e também que há benefícios para os municípios vizinhos.

Como mostrado na quinta coluna da Tabela 18, quanto ao PIB *per capita* municipal, em quase todos os casos há autocorrelação espacial positiva, desde que o p-valor está perto de zero para todos os anos considerados. Esses resultados sugerem que a hipótese nula de nenhuma autocorrelação espacial pode ser rejeitada e que as estimativas de MQO clássico podem não ser as melhores para responder à autocorrelação espacial. Assim, este resultado foi particularmente robusto a uma escolha diferente de matrizes de peso espacial para o I – Moran. Cabe salientar que, usando especificações

⁷⁸ E vice-versa, os municípios com menor crescimento absoluto do PIB *per capita* estavam rodeados de municípios na mesma situação.

diferentes das matrizes de pesos espaciais⁷⁹, podem-se obter resultados que não variam sensivelmente.

O próximo passo da análise é verificar se há municípios que se afastam do padrão global de associação positiva, mostrado pelo I de Moran, assim como possíveis valores discrepantes globais.

5.4. Identificação do padrão de crescimento do PIB *per capita* municipal

Através do Diagrama de Dispersão de Moran da Figura 10, é possível:

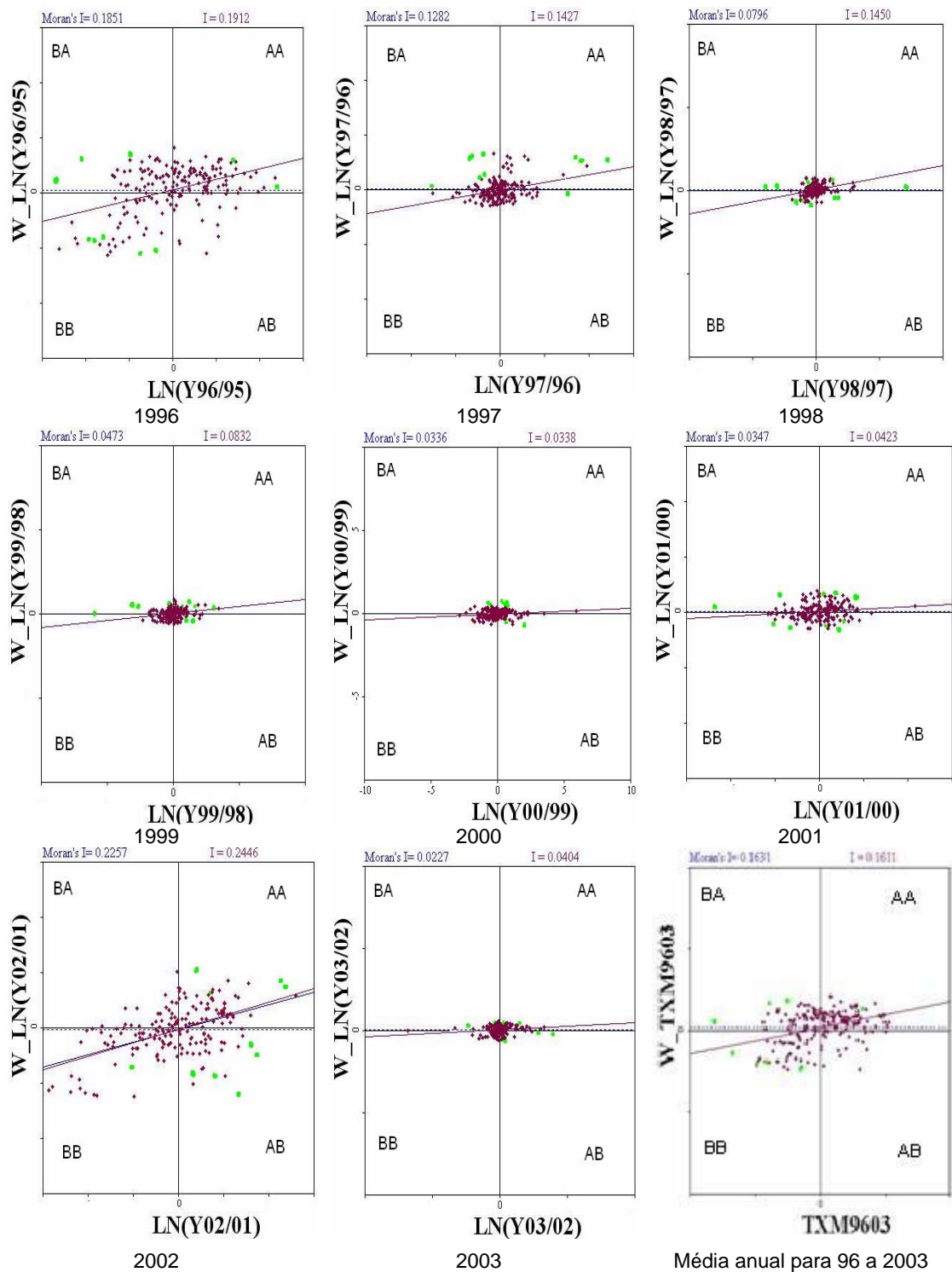
a) confirmar a presença dos quatro tipos de regimes espaciais para o crescimento do PIB *per capita* no estado do Ceará; b) confirmar que há autocorrelação espacial, representada pela inclinação positiva da reta de tendência central.

Esses aspectos merecem destaque, pois estratificam a estatística I-Moran nos estratos alto-alto, alto-baixo, baixo-baixo e baixo-alto. Essa estratificação permite uma análise mais detalhada dos relacionamentos das taxas de crescimento do PIB *per capita* entre os municípios cearenses, além de verificar se existe no Ceará uma dependência espacial positiva instável ou estável das taxas de crescimento.

É importante verificar, contudo, se há municípios que se afastam do padrão global de associação positiva. É possível afirmar, com base no Diagrama de Dispersão de Moran (Figura 10), que há dois regimes de autocorrelação espacial, o primeiro corresponde ao regime AA e o segundo ao regime BB.

Nota-se, segundo a Tabela 19, que alguns municípios constituem valores discrepantes. Esta tabela é importante porque, segundo Anselin (1995a), regiões que exercem grande influência ou alavancagem (associações do tipo AA e BB acima de dois desvios-padrões) sobre a inclinação da reta de regressão (ou seja, sobre o I de Moran) são de interesse, principalmente se são espacialmente agrupadas ou se correspondem a regiões de fronteira.

⁷⁹ Ressalta-se aqui a observação de Tyszler (2006) que a matriz de contigüidade (fronteira física como as matrizes Rook e Queen) não é, de forma geral, uma boa substituição para a matriz de distâncias (ex.: k-vizinhos), pois ela capta parcialmente o efeito de *rho* e *lambda*, além de captar erroneamente *lambda*, quando este inexistente.



Nota: O intuito do diagrama de dispersão de Moran é identificar *outliers* e pontos de alavancagem em verde ■ e mostrar o nível de dispersão do atributo com relação à sua defasagem espacial.

Fonte: Elaboração própria com base no programa GeoDA.

Figura 10 – Diagrama de dispersão de Moran das taxas de crescimento do PIB *per capita*, estado do Ceará, 1996 a 2003.

Tabela 19 – Municípios influentes segundo a distância de Cook, estado do Ceará, 1996 a 2003

Municípios (1996)	D. de Cook	Municípios (1997)	D. de Cook	Municípios (1998)	D. de Cook
Icapuí	0,1248	Marcanaú	0,0730	Varjota	0,2336
Acarape	0,0709	Palmácia	0,0642	Santana do Cariri	0,0980
Sobral	0,0678	Pacajus	0,0494	Sant. do Acaraú	0,0628
Aracati	0,0644	Fortim	0,0458	Quixeramobim	0,0461
Ipu	0,0557	Fortaleza	0,0451	Morada Nova	0,0416
Fortim	0,0494	Sobral	0,0451	Mauriti	0,0361
Jaguaruana	0,0313	Chaval	0,0282	Jardim	0,0360
Iguatu	0,0264	Beberibe	0,0229	Boa Viagem	0,0292
Beberibe	0,0242	Guaiúba	0,0226	Penaforte	0,0244
Tejuçuoca	0,0187	Horizonte	0,0217	Trairi	0,0215

Municípios (1999)	D. de Cook	Municípios (2000)	D. de Cook	Municípios (2001)	D. de Cook
Morada Nova	0,1353	Madalena	0,0429	Tarrafas	0,0664
Quixeré	0,0674	Acaraú	0,0393	Parambu	0,0524
Fortim	0,0593	Irauçuba	0,0354	Itapipoca	0,0321
Horizonte	0,0330	Tamboril	0,0348	Poranga	0,0319
Potiretama	0,0267	Boa Viagem	0,0322	Ararendá	0,0308
Ibaretama	0,0259	Itatira	0,0315	Paraipaba	0,0301
Acarape	0,0255	Ibicuitinga	0,0275	Guar. do Norte	0,0271
Itapajé	0,0222	Mons. Tabosa	0,0246	Catunda	0,0213
Aracati	0,0187	Sobral	0,0241	J. de Jericoacoara	0,0195
Boa Viagem	0,0180	Caucaia	0,0190	Uruburetama	0,0192

Municípios (2002)	D. de Cook	Municípios (2003)	D. de Cook	Municípios (96/03)	D. de Cook
Paracuru	0,0470	Potiretama	0,0727	Acarape	0,1269
Pindoretama	0,0462	Jaguaribara	0,0495	Icapuí	0,1227
Ereré	0,0443	Madalena	0,0420	Aracati	0,0509
Senador Sá	0,0399	Boa Viagem	0,0393	Quiterianópolis	0,0471
Itarema	0,0234	Tamboril	0,0327	Sobral	0,0365
Jaguaretama	0,0233	Orós	0,0212	Fortim	0,0324
Quiterianópolis	0,0230	Mons. Tabosa	0,0201	Jaguaruana	0,0295
Pereiro	0,0222	Icapuí	0,0175	Iguatu	0,0293
S.G. do Amarante	0,0218	Milhã	0,0168	Paracuru	0,0224
Fortim	0,0217	Forquilha	0,0160	Beberibe	0,0209

Fonte: Elaboração própria com base no SpaceStat.

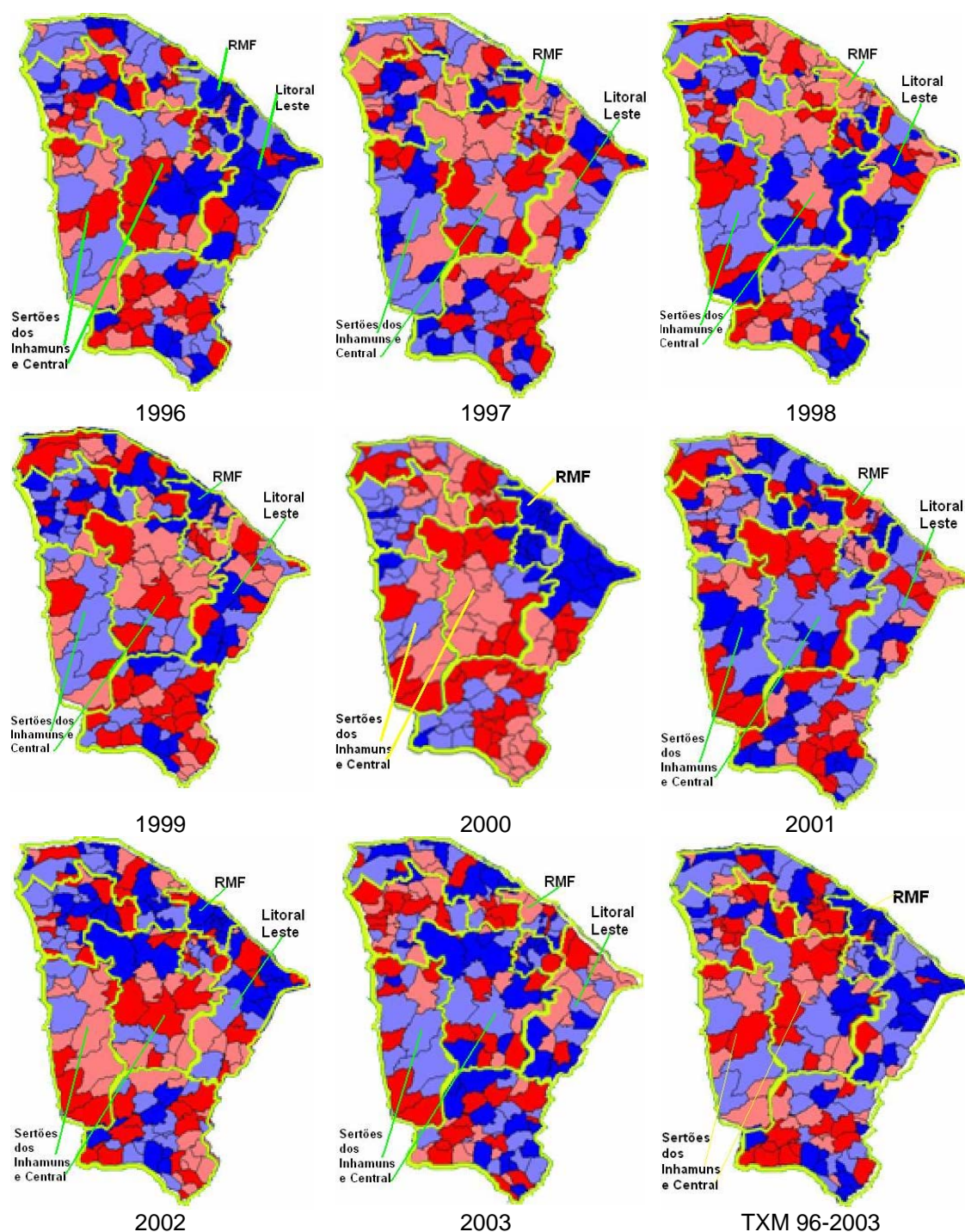
Nota: cut-off = 0,0217.

Destaca-se o fato de que os desvios em relação à tendência central resultam de forma marginal, compreendidos todos eles no tipo de associação espacial negativa BA, correspondente a “as ovelhas negras”, em que se encontram regiões com um crescimento do PIB *per capita* inferior à média, rodeadas de municípios de alto crescimento. E também nas ilhas de crescimento (AB), ou municípios com crescimento do PIB *per capita* superior à média rodeada de municípios pobres em crescimento. A existência de municípios que apresentam associação espacial do tipo AB ou BA, deve ser alvo de políticas de desenvolvimento específicas. Contudo, não se detecta nenhum município atípico, fora do padrão de associação espacial geral, estatisticamente significativa, que se mantenha ao longo do tempo.

Segundo Anselin et al. (2000), se a reta de regressão apresentar inclinação positiva, os pontos localizados a mais de dois desvios-padrões do centro nos quadrantes superior direito e no inferior esquerdo são classificados como pontos de alavancagem. Estes exercem influência na tendência central, aumentando ou diminuindo a Estatística I de Moran. A medida usada para identificar esses pontos influentes foi a distância de Cook, apresentada na Tabela 19.

As 10 observações extremas, para cada ano, contidas na Tabela 19 possuem distância de Cook superior ao limite de corte (0,0217), o qual equivale a duas vezes o número de variações da regressão do *lag* espacial da variável crescimento do PIB *per capita* sobre o crescimento, dividido pelo número de observações da amostra (184 municípios). Retirando da amostra os municípios influentes (pontos em verde nos diagramas de dispersão da Figura 10), o I de Moran mostraria o grau de associação conforme o “I” calculado na última coluna da Tabela 18. Pode-se perceber que a tendência decrescente da Estatística “I” permanece, contudo, com associação positiva maior. No geral, não há grande variação entre os valores, exceto para o ano de 1998, que passa de 0,07 para 0,14, o que não é considerada uma variação grande.

O mapa de dispersão de Moran (Figura 11) permite a melhor visualização dos regimes espaciais e de suas mudanças, no decorrer dos anos de 1996 a 2003. É possível notar o aumento do número de municípios localizados no regime BA, no decorrer da análise, e um aumento do regime AB para o mesmo período.



Legendas: ■ Alto-alto; ■ Baixo-baixo; ■ Baixo-alto; ■ Alto-baixo. Limite das macrorregiões de planejamento cearenses

Fonte: Elaboração própria com base no programa ArcView 3.1 e GeoDA.

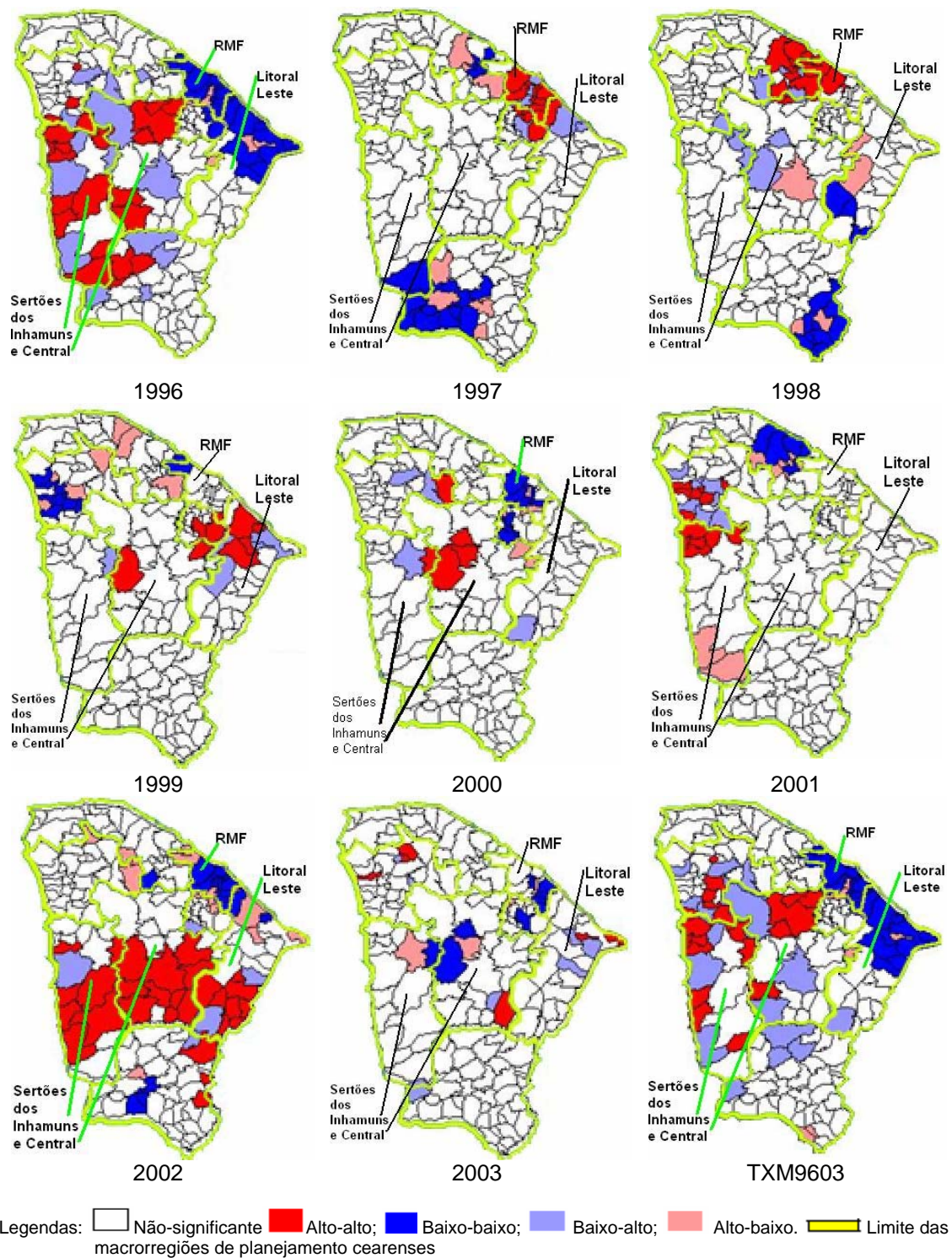
Figura 11 – Mapa de dispersão de Moran para crescimento do PIB *per capita* dos municípios cearenses (1996 a 2003).

Pode-se destacar também um *cluster* de padrão AA no estado do Ceará que apresenta uma variação ao longo do período. Pois não há um padrão permanente de associação espacial ao longo dos anos e nenhum município possui o padrão AA em todos os anos.

O mapa de dispersão de Moran revela a predominância das aglomerações do tipo AA e BB nos municípios cearenses. Os municípios cearenses que mais (menos) cresceram durante 1996 a 2003 tendem a ter vizinhos com o mesmo desempenho. Geralmente, no estado do Ceará os municípios relativamente mais desenvolvidos (subdesenvolvidos) tendem a possuir também vizinhos mais desenvolvidos (subdesenvolvidos). Contudo, as regiões periféricas (sertões cearenses) foram caracterizadas como *clusters* espaciais de alto crescimento, e as regiões centrais (RMF e litoral leste) como *clusters* espaciais de baixo crescimento do PIB *per capita*. Esta é uma característica de clubes de convergência considerando que o PIB *per capita* dos municípios idênticos em suas características estruturais convergem, no longo prazo, apenas se suas condições iniciais (nível inicial de PIB *per capita* de 1995) são similares.

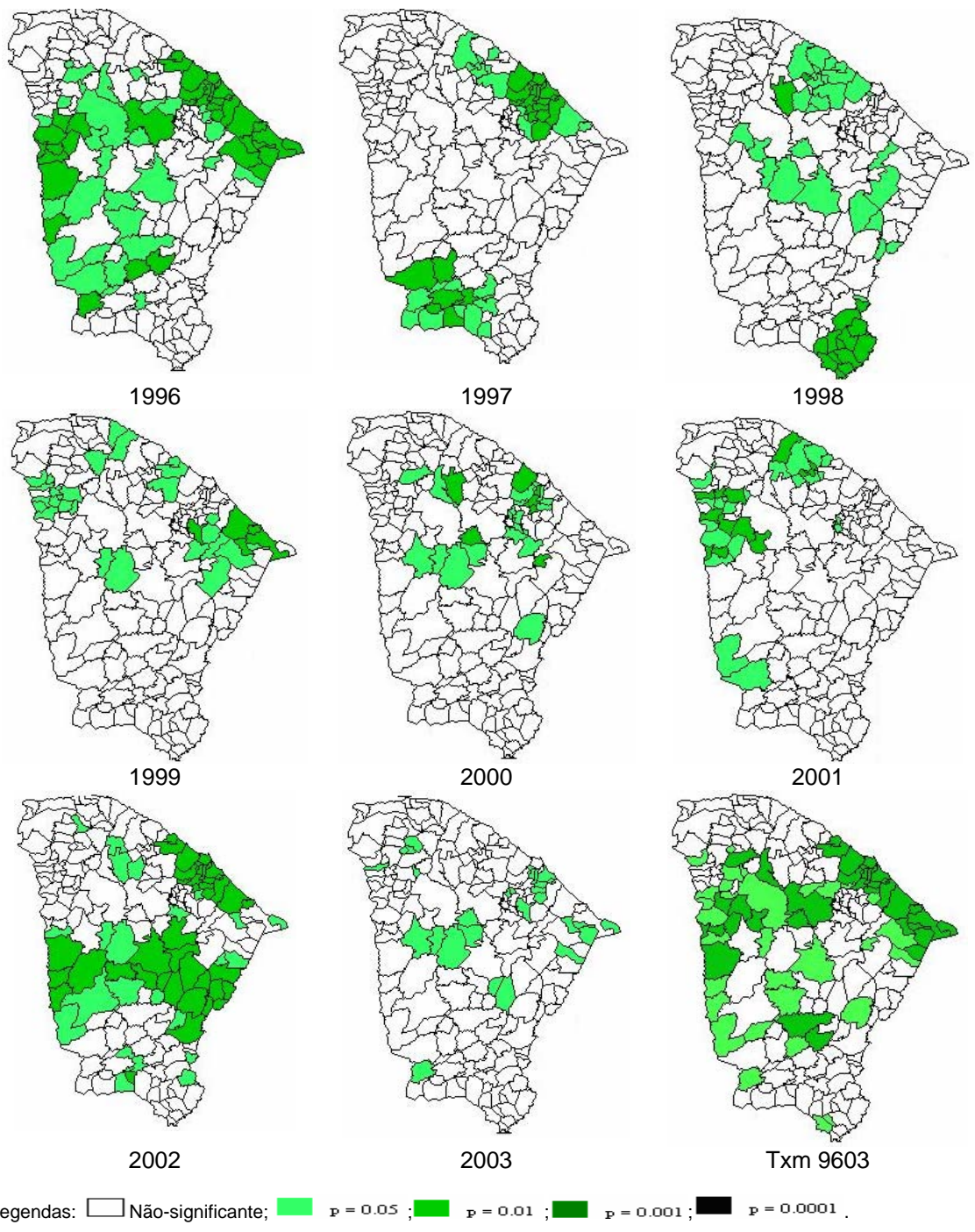
5.5. Análise dos *clusters* espaciais do crescimento do PIB *per capita*

Os indicadores locais de associação espacial (LISA) são observados através da análise dos mapas de *clusters* de Moran e seus respectivos níveis de significância, que chegam a até 5% e que são dados pelos mapas locais de Moran que os acompanham (Figuras 12 e 13). A estatística LISA é apropriada para identificar os agrupamentos espaciais significativos e a instabilidade local da medida de associação global (I de Moran) revelada por valores espaciais extremos. A hipótese nula continua sendo a de ausência de associação espacial, embora local agora. Outra vantagem desta análise, segundo Gonçalves (2005), é associar as estatísticas locais de Moran ao diagrama de dispersão de Moran, produzindo o chamado Mapa de Significância de Moran.



Fonte: Elaboração própria com base no programa ArcView 3.1 e GeoDA.

Figura 12 – Mapas de *clusters* para crescimento do PIB *per capita* no estado do Ceará, 1996 a 2003.



Fonte: Elaboração própria com base no programa ArcView 3.1 e GeoDA.

Figura 13 – Moran map para o crescimento do PIB *per capita* no estado do Ceará, 1996 a 2003.

Pode-se observar que a tendência global de associação positiva, revelada pela estatística I de Moran da seção anterior, é confirmada pelas estatísticas locais de Moran. Na Figura 12 é possível visualizar estes regimes espaciais das taxas de crescimento no Ceará, em que há evidência de agrupamento espacial. A maioria das estatísticas significativas representa agrupamentos AA ou BB. Contudo, a distribuição é desigual entre as associações AA e BB ao longo do período estudado.

Considerando o crescimento médio anual (TXM9603), nota-se que os municípios do litoral, incluindo a região metropolitana, tradicionalmente acumulam as principais atividades econômicas, e a maior parte da população apresenta uma associação do tipo BB, enquanto municípios interioranos localizados nos sertões do centro-oeste do estado do Ceará apresentaram padrão AA.

Este resultado é coerente com os apresentados na Tabela 1 (do capítulo 2). Os sertões cearenses (Inhamus e Central) foram às mesorregiões que tiveram redução de pessoas com renda domiciliar *per capita* abaixo de R\$ 75,50 e também uma das maiores reduções de analfabetos com 15 anos ou mais⁸⁰. É interessante destacar, conforme a Tabela 1 e a Figura 12, que o crescimento do PIB *per capita* foi acompanhado de melhoria dos indicadores sociais, evidenciando uma correlação entre crescimento de renda e qualidade de vida na mesorregião mais subdesenvolvida do estado do Ceará.

Apesar de a análise de *cluster* ter por objetivo reconhecer grupos de municípios com o maior grau de homogeneidade, os grupos guardam ainda alguma heterogeneidade relevante. É difícil saber em que medida essa heterogeneidade influencia os resultados, mas observam-se algumas particularidades nos grupos. No caso do Ceará, foi possível identificar uma tendência à formação de grupos entre os municípios do Estado considerando o crescimento médio anual (TXM9603), um BB no litoral e na RMF, e outro AA na região dos sertões cearenses, onde ocorre uma redução da amplitude do PIB *per capita* dos municípios extremamente pobres e daqueles extremamente ricos em direção à média.

⁸⁰ Considerando que são as mesorregiões mais pobres do estado do Ceará, estas foram beneficiadas pelo programa Bolsa Escola. Infelizmente, não há informações estatísticas para se avaliar sua participação no processo de convergência de renda.

Os municípios que têm apresentado taxas de crescimento maiores de PIB *per capita* são homogêneos entre si, com baixos valores do PIB *per capita* inicial e possuem atividades predominantemente agropecuárias, como alguns municípios da macrorregião dos Sertões cearenses. Outros municípios dessas regiões se dispersam por outros grupos do tipo baixo-alto, mostrando que essas regiões guardam uma heterogeneidade relevante internamente, de forma que a desagregação de seus municípios mostra dinâmicas diferentes entre os municípios dessas regiões.

A simplicidade da análise de *clusters* espaciais pode deixar de considerar algumas informações relevantes, como seria o caso da utilização de um conjunto de variáveis mais numerosas. No entanto, sabe-se que muitas variáveis socioeconômicas guardam forte correlação com o dinamismo do PIB *per capita*, de modo que a análise de convergência condicional espacial feita posteriormente pode revelar novos elementos. Por outro lado, a análise de *clusters* espaciais permite verificar a dinâmica do crescimento do PIB *per capita*, com uma área de PIB *per capita* baixo e com alto crescimento, e uma região de PIB *per capita* alto, de baixo crescimento, indicando que os municípios cearenses podem estar convergindo para o mesmo nível de PIB *per capita* ou média.

Assim, o crescimento é concentrado e espacialmente dependente em algumas regiões, mostrando que os municípios que mais cresceram eram cercados de municípios que também cresceram. Em outras palavras, a visualização dos *clusters* indica que a convergência do PIB *per capita* favorece a atenuação dos desequilíbrios territoriais em termos de concentração, sugerindo a hipótese de uma tendência de organização espacial do tipo “desconcentração concentrada”. Esta expressa um relativo “equilíbrio” regional no estado do Ceará pelo movimento de forças centrípetas e centrífugas. Assim, certos grupos de municípios formam os “clubes de convergência”, ou seja, municípios que possuem certas semelhanças entre si e tendem a convergir ao longo do tempo, ou ainda, municípios relativamente mais pobres que tendem a crescer mais que municípios mais ricos.

É importante destacar, também, que todos os municípios que têm até 5% de significância possuem autocorrelação espacial positiva, ou seja, possuem o padrão AA ou BB (Figuras 12 e 13). Desse modo, existe um maior

número de índices locais de Moran significativos para os anos com altas medidas de autocorrelação global, Figura 10, pois os agrupamentos regionais em tais anos significam uma concentração espacial de municípios similares do tipo AA e BB.

Esses *clusters* podem ser interpretados como áreas com dinâmicas espaciais próprias que se destacam das demais. Os resultados sugerem que houve convergência espacial dentro do estado do Ceará presente nos oito anos de análise, que as desigualdades tendem a diminuir e que, simultaneamente, o crescimento dos municípios é espacialmente concentrado. Assim, a divisão do estado do Ceará em *clusters* espaciais, que capturam a inter-relação do crescimento do PIB *per capita*, permite claramente verificar que, em alguns municípios cearenses, o crescimento econômico do PIB *per capita* está atrelado ao dos seus municípios vizinhos. Percebe-se, através dos *clusters* espaciais, a identificação de clubes de convergência espacialmente concentrados.

Verifica-se que a convergência entre os municípios não foi um processo homogêneo ao longo dos anos, no período de 1996 a 2003, muito pelo contrário, observa-se claramente a oscilação dos regimes espaciais. Pode-se perceber que, apenas nos anos de 1997 e 1998, foram verificados *clusters* espaciais do tipo AA significantes nos municípios da RMF. Em contrapartida, nos anos de 1996, 2000, 2002 e 2003, a RMF apresentou um *cluster* espacial tipo BB para o crescimento do PIB *per capita*. Este resultado é condizente com os resultados da Tabela 20, que mostra que, nos anos de 1997 e 1998, a participação do crescimento da indústria no valor adicionado foi maior, respectivamente com taxas de crescimento de 10,6% e 7,6%, respectivamente, e que as piores participações da agropecuária cearense também ocorreram no período. Esse resultado é coerente, considerando a política de interiorização da indústria, praticada pelo governo do estado, através de incentivos fiscais, que privilegiam investimentos no interior, e também a mudança de perfil da capital, que está se transformando num pólo de predomínio das atividades terciárias, especialmente em serviços, comércio e turismo. Em 1999, Fortaleza era responsável por 48,04% do PIB industrial, por 61,10% do número de empregos formais da indústria e por 66,08% do número total de estabelecimentos do Estado. Em 2004, essas participações

foram sensivelmente diminuídas para, respectivamente, 38,77%, 36,98% e 36,31% (ALVES; OLIVEIRA, 2006).

No que se refere ao ano de 2002, que apresenta a maior formação de *cluster* espacial a favor da região dos sertões cearenses, verifica-se que, na Tabela 20, a agropecuária no estado do Ceará teve o maior desempenho no período de 2002 a 2003. Assim os *clusters* espaciais indicam que o crescimento da participação industrial no período foi favorável ao incremento no crescimento do PIB *per capita* na RMF quanto o incremento no crescimento do PIB *per capita* mais representativo da agropecuária foi favorável aos sertões cearenses. Em outras palavras, a análise de *clusters* espaciais reafirma a RMF como a região industrial mais avançada, enquanto o interior do estado do Ceará, região predominantemente agropecuária, é a região atrasada.

Tabela 20 – Taxas de crescimento (%) setorial no valor adicionado do PIB no estado do Ceará, 1995 a 2003

Ano	Valor adicionado no PIB	Agropecuária	Indústria	Serviços
1995	1,5	-1,6	0,2	3,1
1996	3,9	4,0	3,1	4,4
1997	3,6	-21,9	10,6	3,8
1998	2,1	-22,6	7,6	1,2
1999	1,7	2,0	1,2	2,0
2000	4,0	5,5	5,1	3,1
2001	-1,1	-13,9	-3,8	2,1
2002	2,7	25,3	1,4	1,6
2003	0,2	10,9	-1,8	0,3

Fonte: IPECE (2005).

Constata-se que áreas de alto crescimento do PIB *per capita* tendem a crescer semelhantemente a outras áreas com mesma estrutura de produção, e áreas de baixo crescimento do PIB *per capita* a outras áreas com estrutura semelhante, destacando-se, contudo, a formação de ilhas de riqueza e pobreza no Estado.

Ressalta-se, ainda, que o ano de 2001 foi um ano atípico na economia cearense, que sofreu com o “*apagão energético*” e com uma forte “seca”, o que ocasionou uma queda da atividade produtiva tanto na agropecuária como na indústria. Nos anos de 1996, 1999, 2000, 2002 e 2003, em que a agropecuária do estado do Ceará teve crescimento positivo, ficou evidenciada a formação de *clusters* espaciais nos municípios interioranos.

Assim, pretende-se dar suporte a questões de caráter aparentemente inerente à dinâmica espacial, isto é, cidades com característica de similaridade se tornam diferenciadas no sentido de umas transformarem-se em pólos atratores de investimentos com altas taxas de crescimento e outras não.

A economia espacial aposta nas aglomerações de atividades econômicas como causa fundamental para o desempenho socioeconômico, gerando externalidades que permitem condições de crescimento. A determinação de *clusters* espaciais permite aos formuladores de políticas públicas maior compreensão de como se dão os impactos no nível de crescimento de um município em razão do nível de crescimento do PIB *per capita* dos municípios vizinhos.

5.7. Análise de robustez dos *clusters* espaciais de crescimento

Esta parte da análise exploratória de dados espaciais é importante para verificar a estabilidade espacial das estatísticas LISA no decorrer do tempo diante da alteração do número de vizinhos da matriz de pesos espaciais. Isso é feito através das matrizes de transição de probabilidades, sugeridas originalmente por Le Gallo e Erthur (2003).

No caso da presente pesquisa, as matrizes são construídas quando alterado o número de vizinhos mais próximos de 5 para 10 e 15 municípios. A Tabela 21 mostra que a maioria dos municípios permanece no mesmo tipo de agrupamento (NS, AA, BB, AB ou BA) quando se altera o número de vizinhos mais próximos do cálculo das estatísticas LISA para a variável crescimento do PIB *per capita*, usando nível de significância de até 5%. Em outras palavras, os resultados são robustos na medida em que eles permanecem inalterados no tempo, com a promoção de mudanças no número de vizinhos. Portanto, quanto

mais próximos de 100 estiverem os valores da diagonal principal, mais robusto é o modelo.

Tabela 21 – Análise da robustez das estatísticas LISA

Ano	Número de municípios	Associação espacial	k=5 para k=10					k=5 para k=15				
			NS	AA	BB	AB	BA	NS	AA	BB	AB	BA
1996	149	NS	82,55	6,71	4,03	4,03	2,68	77,18	8,73	6,04	2,68	5,37
	11	AA	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
	17	BB	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	2	AB	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	5	BA	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1997	159	NS	91,82	2,52	4,40	0,00	1,26	86,08	3,77	5,03	2,56	2,56
	9	AA	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
	9	BB	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	5	AB	20,00	0,00	0,00	80,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	2	BA	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1998	150	NS	93,33	2,00	4,00	0,67	0,00	93,99	4,67	0,67	0,00	0,67
	7	AA	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
	15	BB	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	4	AB	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	8	BA	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1999	158	NS	98,73	0,00	1,27	0,00	0,00	94,31	0,63	3,16	0,00	1,90
	9	AA	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
	6	BB	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	8	AB	37,50	0,00	0,00	62,50	0,00	12,50	0,00	0,00	87,50	0,00
	3	BA	25,00	0,00	0,00	0,00	75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2000	163	NS	94,49	2,45	0,61	2,45	0,00	95,70	0,00	1,23	3,07	0,00
	7	AA	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	28,58	71,42	0,00	0,00	0,00
	11	BB	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	1	AB	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	2	BA	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2001	160	NS	98,13	1,25	0,00	0,62	0,00	93,76	4,37	1,25	0,62	0,00
	7	AA	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
	3	BB	33,33	0,00	66,67	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	6	AB	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	8	BA	12,50	0,00	0,00	0,00	87,50	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2002	146	NS	89,04	5,48	0,00	4,11	1,37	82,89	7,53	0,68	6,85	2,05
	16	AA	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
	17	BB	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	4	AB	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	1	BA	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2003	162	NS	96,29	2,47	0,00	0,62	0,62	95,67	0,62	0,62	3,09	0,00
	5	AA	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
	8	BB	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
	1	AB	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	8	BA	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	12,50	0,00	0,00	0,00	87,50

Fonte: Elaboração própria a partir das estatísticas LISA calculadas pelo SpaceStat.

A Tabela 21 mostra duas diferentes mudanças do número de vizinhos para cada ano analisado no trabalho, o que permite estudar a robustez da estatística LISA para o crescimento do PIB *per capita* nos anos de 1996 a 2003, considerando um nível de significância de 5%. Os resultados obtidos através desta análise permitem afirmar que a associação espacial para a estatística LISA se mantém consistente quando o número de vizinhos é alterado, o que leva à conclusão de que os dados obtidos são robustos.

Dois resultados interessantes são revelados pela Tabela 21. Primeiro, quanto mais vizinhos são adicionados, maior é o número de municípios com estatísticas LISA significativas, o que é mostrado nas primeiras linhas de cada matriz ano a ano. O número de localidades NS cai quando o número de vizinhos mais próximos se altera de 5 para 10 e de 5 para 15. Segundo, é relevante a estabilidade dos resultados AA e BB, todos com 100, exceto o ano de 2001 quando o município de Cascavel deixou de apresentar associação do tipo AA e tornou-se NS, contudo isso não constitui um problema grave. Outra exceção a ser considerada é o ano de 2000 em que, para $k=5$ vizinhos mais próximos, os municípios Itapajé e Cruz, que apresentavam associação do tipo BA, tornaram-se NS. Quando há alteração no número de vizinhos para $k=10$, este resultado não é grave, considerando que esses municípios não são influentes.

Toda a análise feita até o momento parece sugerir que o desenvolvimento de efeitos de transbordamento espacial no Ceará tem se dirigido para os municípios mais urbanizados (geralmente as cidades médias, e, ou, com maior concentração de atividades e oferta de emprego) para municípios menos urbanizados. Seria necessário investigar melhor as forças que estão por trás desse fenômeno. Para tanto, a seguir são apresentados os resultados dos modelos econométricos que mostram, numa abordagem por dados de painel com controle da heterogeneidade via efeitos fixos, quais variáveis são influentes para a dinâmica de crescimento dos municípios cearenses, como também os efeitos transbordamento e a convergência de renda.

5.8. Determinantes da convergência e do crescimento econômico dos municípios cearenses

5.8.1. Análise teste de presença da dependência espacial

Esta seção é reservada à análise econométrica para identificar que modelo apresenta resultados mais significativos para a dependência espacial. Desta forma, os resultados a serem discutidos são os obtidos nos modelos de (1) a (4). Cabe destacar que o modelo teve 1.472 observações, durante oito anos e com os 184 *cross-sections* (municípios) utilizados.

As regressões (1) a (4) foram estimadas por MQO. Antes de analisar especificamente cada uma, vale tecer comentários gerais a respeito dos resultados das estimações, ou seja, as características que são comuns à maioria das regressões. Com esse propósito, há um conjunto de propriedades apreciáveis que é partilhado entre elas. O poder de explicação das regressões estimadas por MQO é alto, conforme medido pelo valor de determinação (R^2), todos acima de 97%. É possível detectar uma estabilidade dos coeficientes estimados ao longo das regressões, dando uma indicação de sua robustez, além de todos os sinais estarem teoricamente corretos.

Nas Tabelas 22 e 23, as estimativas, por MQO, de diferentes modelos com e sem as correções espaciais de erro e defasagem prévia são informadas. Percebe-se que, em todos os modelos, o coeficiente da variável β – *convergência* ainda é significativamente diferente de zero e negativo e confirma a hipótese de convergência entre os municípios cearenses. Em termos de convergência condicional, este valor do coeficiente foi calculado usando o estimador de efeito fixo e o modelo de β – *convergência* simples, indicando, assim, que a desigualdade entre os municípios cearenses está diminuindo no tempo. Normalmente, a literatura faz uso de modelos de convergência absoluta, contudo mesmo quando há convergência absoluta, geralmente ocorre convergência condicional, pois regiões pobres crescem mais rapidamente, gerando uma redução na dispersão de renda *per capita* (entre países, regiões e municípios).

Tabela 22 – Diagnósticos da estimação por MQO para a variável taxa de crescimento do PIB *per capita*, no estado do Ceará, 1996 a 2003

Coeficientes	Modelo (1)			Modelo (2)			Modelo (3)			Modelo (4)		
Efeito fixo	6.657621	(45.801)	[0.0000]	6.6539	(46.588)	[0.0000]	6.652801	(45.220)	[0.0000]	6.715329	(46.041)	[0.0000]
Capital social	0.030092	(4.926)	[0.0000]	0.0314	(5.229)	[0.0000]	0.030078	(4.921)	[0.0000]	0.030310	(4.980)	[0.0000]
Capital humano	1.004484	(5.551)	[0.0000]	1.0169	(5.720)	[0.0000]	1.008588	(5.541)	[0.0000]	0.954797	(5.278)	[0.0000]
Mercado metropolitano	2.87E-10	(0.090)	[0.9281]	3.07E-09	(0.973)	[0.3305]	4.19E-10	(0.129)	[0.8970]	2.49E-09	(0.770)	[0.4410]
Mercado regional	3.58E-09	(35.655)	[0.0000]	3.62E-09	(36.634)	[0.0000]	3.58E-09	(35.586)	[0.0000]	3.55E-09	(35.409)	[0.0000]
Taxa de crime	-0.000677	(-2.102)	[0.0357]	-0.0006	(-2.045)	[0.0411]	-0.000677	(-2.101)	[0.0358]	-0.000624	(-1.943)	[0.0522]
Meio industrial	2.94E-07	(0.943)	[0.3455]	2.40E-07	(0.785)	[0.4325]	3.01E-07	(0.961)	[0.3366]	2.43E-07	(0.784)	[0.4330]
Infra-estrutura	0.178259	(1.360)	[0.1740]	0.152503	(1.183)	[0.2367]	0.177571	(1.354)	[0.1759]	0.164867	(1.262)	[0.2071]
Densidade demográfica	-6.93E-05	(-0.621)	[0.5341]	-0.000129	(-1.172)	[0.2413]	-6.55E-05	(-0.580)	[0.5618]	-0.000125	(-1.113)	[0.2655]
λ				0.0545	(6.841)	[0.0000]						
ρ							0.001595	(0.215)	[0.8292]			
$W_{-} \ln(Y_{i,t})$										0.060045	(2.332)	[0.0198]
β – convergência	-1.003313	(-201.442)	[0.0000]	-1.0037	(-205.095)	[0.0000]	-1.003108	(-197.774)	[0.0000]	-1.005183	(-201.286)	[0.0000]
Velocidade de convergência (%)	0,013667			0,013665			0,013667			0,013676		
Half-Life (anos)	50,72			50,73			50,72			50,68		
R^2	0.977270			0.978073			0.977270			0.977461		
R^2 ajustado	0.973857			0.974761			0.973838			0.974058		
Teste de Hausman	46,37			59,18			49,45			22,88		
Critério de Akaike	-1.795840			-1.830447			-1.794518			-1.802958		
Critério de Schwarz	-1.101673			-1.132683			-1.096754			-1.105193		
Estatística F	286.4013	[0.0000]		295.3626	[0.0000]		284.7052	[0.0000]		287.1742	[0.0000]	
Teste de White	9.206638	[0.0000]		13.33689	[0.0000]		14.48483	[0.0000]		9.034395	[0.0000]	
Teste Jaque-Bera	1410.155	[0.0000]		2335.126	[0.0000]		1964.304	[0.0000]		1381.790	[0.0000]	
Teste Breusch-Pagan-Godfrey	757.855	[0.0000]		758.049	[0.0000]		757.855	[0.0000]		756.957	[0.0000]	

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Em parênteses, encontram-se as estatísticas t para as regressões, e, em colchetes, o p-valor.

Tabela 23 – Resultados da convergência absoluta de renda para o estado do Ceará, 1996 a 2003

Coeficientes	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (5)
Efeito fixo	7.960339 (156.2373) [0.0000]	7.968377 (156.8922) [0.0000]	7.939660 (154.4682) [0.0000]	7.997564 (157.6270) [0.0000]	7.767312 (30.98545) [0.0000]
λ		0.040363 (3.452863) [0.0000]			0.025228 (1.700241) [0.0893]
ρ			0.028264 (2.700249) [0.0070]		
$W - \ln(y_{i,t})$				0.170435 (5.763059) [0.0000]	
$\beta - \text{convergência}$	-1.019539 (-153.5026) [0.0000]	-1.020585 (-154.1491) [0.0000]	-1.016839 (-151.7512) [0.0000]	-1.024028 (-155.0074) [0.0000]	-0.995197 (-31.2415) [0.0000]
Half-Life	50,94	50,95	50,90	51,00	50,61
Velocidade de convergência (%)	0,013608	0,013604	0,013617	0,013591	0,013697
R^2	0.950456	0.950911	0.950736	0.951704	0.882517
R^2 ajustado	0.943373	0.943850	0.943649	0.944756	0.865616
Log likelihood	941.2847	948.0766	945.4459	947.0517	-
Teste de Hausman	2624,99	2561,37	1718,19	2599,00	78,99
Critério de Akaike	-1.027561	-1.035430	-1.031856	-1.031701	-
Critério de Schwarz	-0.362167	-0.366440	-0.362865	-0.362710	-
Estatística F	134.1850 [0.000000]	134.6567 [0.000000]	134.1515 [0.000000]	134.5796 [0.000000]	-
Teste de White	54.3578 [0.000000]	55.0493 [0.000000]	49.45763 [0.000000]	53.986 [0.000000]	-
Teste Jaque-Bera	5592.960 [0.000000]	24086904 [0.000000]	5593.115 [0.000000]	3686904 [0.000000]	-

Fonte: Dados da pesquisas.

Notas: Em parênteses, encontram-se as estatísticas t para as regressões, e em colchetes encontra-se o p-valor.

A Tabela 22 revela o diagnóstico para todas as regressões estimadas por MQO. Sem entrar em minúcias, podem-se extrair certas regularidades de todas as regressões. Em termos de qualidade de ajuste, a melhor regressão estimada por MQO foi a de número (2). Isso foi avaliado com base nos critérios de Informação de Akaike (AIC) e Schwartz (SC). Os diagnósticos do modelo (2) indicam que os erros não são normais. Pelo teste de White e pelo teste de Breusch-Pagan-Godfrey (BPG), há evidências de erros heteroscedásticos. No que tange às variáveis explicativas do crescimento econômico das cidades cearenses nos quatro primeiros modelos estimados por MQO, apenas capital humano (CH), capital social (CS), mercado regional (MR), taxa de criminalidade (TC) foram significantes estatisticamente, contudo as variáveis mercado metropolitano (MM); meio industrial (MI); infra-estrutura e economias de urbanização (IE); e densidade demográfica (DD), apesar de não serem estatisticamente significantes neste primeiro momento, serão mantidas e avaliadas após as correções dos problemas de heteroscedasticidade e de normalidade dos resíduos.

O diagnóstico revela que os erros não são normais, o que exige o uso do Método dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) para a estimativa dos coeficientes⁸¹.

Observações discrepantes podem invalidar a suposição clássica de normalidade dos resíduos, e a heteroscedasticidade pode implicar uma matriz de covariâncias sem a diagonal principal constante. Nesses casos, as estimações por MQO podem ser muito ineficientes. A regressão por MQG, por sua vez, é conhecida pela sua baixa sensibilidade a observações discrepantes e pela robustez de suas estimativas, mesmo quando a distribuição em pouco se assemelha com uma distribuição normal.

A escolha do modelo de efeitos fixos foi baseada no teste de *Hausman* que compara a eficiência entre modelos, dois a dois. Em um caso de efeitos fixos, o teste de *Hausman* estabelece H_0 : efeitos aleatórios são consistentes e H_1 : efeitos aleatórios não são consistentes (modelos de efeitos fixos sempre fornecem resultados consistentes). Se H_0 não for aceita, conclui-se que o modelo de efeitos fixos oferece resultados mais consistentes do que os do

⁸¹ Para mais detalhes sobre tal procedimento, ver Almeida (2004).

modelo de efeitos aleatórios⁸². Em outras palavras se o valor calculado for superior ao crítico dado em uma tabela qui-quadrado com K graus de liberdade, conclui-se que o modelo de efeitos fixos é melhor, caso contrário, o modelo de efeitos aleatórios é melhor. Em todos os modelos, através de um teste de Hausman, concluem que o procedimento mais adequado é o uso do estimador de efeitos fixos⁸³.

Conforme Kerr et al. (2006), algumas observações devem ser feitas. Primeiro, segundo Anselin (1988), MQGE (Estimadores de mínimos quadrados generalizados exequíveis) fornecem estimativas mais eficientes. Em segundo lugar, as possíveis dependências espacial e heterogeneidade espacial entre as observações podem estar sendo parcialmente responsáveis pela rejeição da hipótese de homocedasticidade. Em terceiro lugar, como a heteroscedasticidade não implica perda da consistência dos estimadores dos parâmetros da média condicional e sim perda de eficiência, pode-se ainda testar a significância do estimador de β 's usando o desvio-padrão robusto à heteroscedasticidade. Como, em geral, modelos estimados por MQG são sobreidentificados, não se pode satisfazer simultaneamente a todas as restrições de momento no ponto de ótimo para os parâmetros estimados.

A solução de Hansen foi usar uma matriz de ponderações para os vários momentos, que pode, a princípio, ser escolhida de forma ótima. Como os vários “resíduos” são em geral correlacionados, e para dados de séries temporais podem ser autocorrelacionados e heteroscedásticos, deve-se levar isso em conta ao estimar a matriz ótima de ponderação e ao buscar estimativas consistentes para a matriz de covariância dos parâmetros estimados. Por último, é comum usar uma matriz de covariância consistente à heterocedasticidade e à autocorrelação serial nos resíduos (NEWKEY; WEST, 1987; KERR et al., 2006). Os dados foram submetidos ao programa na forma de matriz de correlação, adotando-se o estimador GLS (*Generalized Least Squares*) dado que a autocorrelação espacial por MQO era consistente.

⁸² E, no modelo com efeitos fixos temos duas hipóteses: o modelo restrito “pooling data” estimado por OLS e o modelo não restrito, podendo ser estimado pelo método das Variáveis Centradas (VC), pelo método das Variáveis Mudadas Individuais (LSDV) ou ainda pelo método das Diferenças (DI).

⁸³ Distribuição Qui-quadrado $\chi^2 = 3,84_{5\%}$, com $k=1$ grau de liberdade para a convergência absoluta e $\chi^2 = 16,92_{5\%}$, com $k=9$ graus de liberdade, e k é o número de regressores.

Usando estimador de MQGE (estimadores de mínimos quadrados generalizados exequíveis)⁸⁴ para aumentar a eficiência de estimação, nos coeficientes que dependem da matriz de peso espacial (ANSELIN, 1988).

Em relação à heterocedasticidade, todas as próximas regressões foram feitas utilizando-se o método de covariância do coeficiente (*coef covariance method*) *white cross-section*, com o intuito de eliminá-la (variância dos resíduos não constantes).

Quanto à autocorrelação espacial, há 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. Assim, o modelo de erro espacial mais adequado, conforme a Tabela 22, é o modelo de erro espacial, dado que é o único que apresenta resultados significativos para o coeficiente que representa a dependência espacial⁸⁵. O valor estimado para o parâmetro λ indica não ser possível especificar através do modelo de erro espacial, quais as informações a respeito das causas ou canais de atuação desses *spillovers*. Não é possível especificar, em que medida, por exemplo, esses refletem ou podem ser explicados pelo comércio ou transferências de tecnologias entre municípios, choques regionais comuns ou taxas de investimentos em capital físico próximas entre municípios vizinhos.

Segundo Almeida (2004), erros correlacionados espacialmente são prova cabal de má especificação do modelo estimado. Por conseqüência, à luz desses resultados, a confiança na adequação do modelo econométrico de erro auto-regressivo ficou reforçada.

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

⁸⁴ Procedimento semelhante foi usado por Le Gallo e Dall'erba (2003) para modelos de convergência absoluta e condicional que consideravam tanto a heterogeneidade espacial e temporal quanto a autocorrelação espacial para 145 regiões européias de 1980-1999.

⁸⁵ Tal procedimento foi também utilizado por Oliveira (2006a) para analisar a incidência de pobreza nos municípios nordestinos, para um modelo de dados de painel de efeitos fixos.

Ressalte-se que o modelo de erro espacial é o mais adequado. Contudo, o coeficiente do modelo regressivo cruzado espacial $W_ln(Y_{i,t})$ foi estatisticamente significativo e positivo, indicando que a convergência do PIB *per capita* dos municípios cearenses, que incide sobre a atenuação dos desequilíbrios territoriais em termos de concentração, sugere a hipótese de uma tendência de organização espacial do tipo “desconcentração concentrada”. Isso expressa um relativo “equilíbrio” regional no estado do Ceará pelo movimento entre forças centrípetas e centrífugas.

O “fator espacial” ou a situação geográfica em relação ao resto dos municípios parece incidir, pois, diretamente, no crescimento econômico. Percebe-se a influência positiva do logaritmo natural do PIB *per capita* inicial dos municípios contíguos através da variável exógena defasada espacialmente. Esse efeito de difusão espacial sugere que os padrões de associação espacial influem no crescimento econômico regional. E quanto melhor as posições iniciais em termos de PIB *per capita* tenham os municípios vizinhos, maior será também o crescimento regional.

Este resultado é coerente com o modelo de *síntesis geografía-crecimiento* proposto por Martin e Ottaviano (1999)⁸⁶, em que os processos de aglomeração reforçam e são reforçados pelo crescimento, chegando a um modelo centro-periferia impuro. As atividades de pesquisa e desenvolvimento que geram novos produtos são beneficiadas por efeitos locais de difusão que tendem a se concentrar na região central. Assim, outras atividades industriais, benéficas a efeitos de difusão global, tendem a fugir da competição e da congestão da economia central (RMF) e se instalam em outros *centros periféricos* (cidades médias cearenses), que também geram seus processos acumulativos de aglomeração espacial e crescimento. Neste sentido, o crescimento regional resulta de uma função crescente da riqueza e do crescimento das regiões vizinhas.

Pode-se afirmar com base neste coeficiente que houve a chamada “desconcentração concentrada”, ou seja, as atividades econômicas saíram das maiores cidades e migraram para locais do interior próximos e com boa rede de

⁸⁶ Resultado semelhante é sugerido em Toral Arto (2001) para a convergência espacial de 102 regiões da união européia entre 1980-1996, e também por Bar-El et al. (2001 e 2002) que apontam que estes resultados são possíveis nas políticas regionais do Ceará.

infra-estrutura e serviços. Assim, o efeito da concentração metropolitana continuou, mas foi interposto pelo crescimento das cidades médias cearenses, induzindo um tipo de urbanização com uma *desconcentração-concentrada*, isto é, investimentos nos centros regionais e criação de distritos industriais, devidamente infra-estruturados. Isso indica que a interiorização da indústria e do desenvolvimento da agricultura ocasionou a reversão de atração da metrópole em direção ao interior, e esse crescimento se deu nas regiões mais atrasadas do estado do Ceará, os sertões cearenses, conforme análise exploratória de dados espaciais. Contudo, a intensidade e a sustentabilidade deste processo de crescimento de "desconcentração concentrada" dependerão, entre outros fatores (qualidade e quantidade dos recursos naturais, capacidade empreendedora local, etc.) do comportamento da cadeia produtiva em cada região.

A respeito disso, e ainda do fato de que a identificação do melhor modelo é um processo intrincado, uma vez que a autocorrelação espacial e a heteroscedasticidade estão intimamente imbricadas, foi necessário estimar o modelo econométrico com defasagem espacial de primeira ordem e comparar os seus resultados com o do modelo de erros auto-regressivos espacial, previamente estimados na Tabela 22.

Destaca-se ainda que, na Tabela 23, o modelo econométrico de erro espacial para convergência absoluta, que foi significativo estatisticamente, é o modelo mais correto para correção espacial segundo Critérios de Akaike e Schwarz, não apresentando grande diferença em termos de sinal e valor absoluto dos coeficientes estimados em comparação ao modelo auto-regressivo espacial de erro para a convergência condicional, Tabela 22. Esse procedimento pode ser considerado como mais uma checagem adicional da conveniência da especificação adotada (ALMEIDA, 2004). Ressalta-se, contudo, que o modelo de defasagem espacial para convergência absoluta espacial foi significativo.

Uma vez identificada a presença de dependência espacial nos resíduos, qualquer modelo econométrico estimado que utilize o crescimento de renda como variável dependente deve considerar esta dependência. Parte-se para a regressão (5) com efeitos transbordamento espacial das variáveis

explicativas, estimado por MQGE para correção de heteroscedasticidade e não distribuição normal dos resíduos.

A Tabela 24 apresenta os resultados principais deste procedimento de estimação. As vantagens principais dessa formulação estão no fato de que se podem levar em conta dependência espacial e estimativa fidedignas dos coeficientes, sem instabilidade estrutural causada pela não-normalidade dos resíduos, bem como a heteroscedasticidade.

O coeficiente de erro auto-regressivo espacial (λ) é altamente 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 ganhos de aglomeração em fatores não observados, possivelmente fatores estruturais. Assim, a dinâmica desenhada para esse coeficiente espacial é uma possível economia de aglomeração em aspectos estruturais pelo crescimento gerado. De qualquer forma, a componente espacial se mostra relevante. A simples presença do componente de correlação espacial não parece provocar desvios da estimativa dos parâmetros que justifiquem a sua inclusão apenas como controle. Claramente há um ganho de eficiência, porém isso deveria ocorrer com a inclusão de qualquer variável relevante omitida que fosse fonte de variação no erro.

Tabela 24 – Resultado da regressão de dados de painel para a variável taxa de crescimento do PIB *per capita* (1996 a 2003) com efeitos fixos estimados por MQGE (*period weights*), com correção de heteroscedasticidade usando *white cross-section*⁸⁷

Coeficiente	Modelo (5)		
Efeito Fixo	6.743744	(26.81474)	[0.0000]
Capital Social (CS)	0.030415	(4.552232)	[0.0000]
Capital Humano (CH)	0.899951	(2.770089)	[0.0057]
Mercado Regional (MR)	3.35E-09	(14.28221)	[0.0000]
Mercado Metropolitano (MM)	2.38E-09	(0.889928)	[0.3737]
Taxa de Crime (TC)	-0.000371	(-1.477173)	[0.1399]
Meio Industrial (MI)	4.12E-07	(1.873299)	[0.0613]
Infra-estrutura e Urbanização (IE)	0.190592	(2.356371)	[0.0186]
Densidade Demográfica (DD)	-0.000197	(-1.666337)	[0.0959]
λ	0.053850	(7.646188)	[0.0000]
W_CS	0.009233	(0.513621)	[0.6076]
W_CH	-0.041424	(-1.034004)	[0.3013]
W_TC	-0.007337	(-1.929845)	[0.0538]
W_MI	0.059892	(1.429786)	[0.1530]
W_IE	0.247713	(2.394473)	[0.0168]
W_DD	0.926099	(1.266831)	[0.2054]
β – convergência	-1.001129	(-112.8989)	[0.0000]
Half-Life	50,69		
Velocidade de Convergência (%)	0,013675		
Estatísticas ponderadas			
R^2	0.957026		
R^2 ajustado	0.950303		
Estatística Durbin-Watson	1.567981		
Grau de Instrumentos	209.0000		
Teste de Hausman	25,26		
Estatística - J	1272.000		
Estatísticas não ponderadas			
R^2	0.977989		
Estatística Durbin-Watson	1.446287		

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Em parênteses, encontram-se as estatísticas t para as regressões, e em colchetes encontram-se o p-valor.

⁸⁷ Tal procedimento foi usado de forma semelhante por Felli et al. (2004) para analisar as instituições e o sistema judiciário de várias regiões italianas.

A Tabela 25 apresenta os resíduos de 1996 a 2003: uma estrutura espacial é evidente. Esta evidência é confirmada pelos valores do índice I de Moran computado nos resíduos durante cada ano. De fato, pela Tabela 25, observa-se que a hipótese nula de nenhuma dependência espacial na estrutura de resíduos deveria ser rejeitada apenas para os resíduos dos modelos (2) e (5) em que a correção espacial foi feita. Já para o modelo (1) a hipótese é rejeitada. Assim, comparando as estatísticas I de Moran para os resíduos do modelo (1) sem correção espacial e dos modelos (2) e (5) com correção espacial, fica clara a necessidade de se incorporar a correção espacial. A não significância estatística nos resíduos no modelo (5) indica que não há erros auto-correlacionados espacialmente remanescente na regressão, o que aumenta a confiança sobre a adequação do modelo econométrico de erro auto-regressivo espacial.

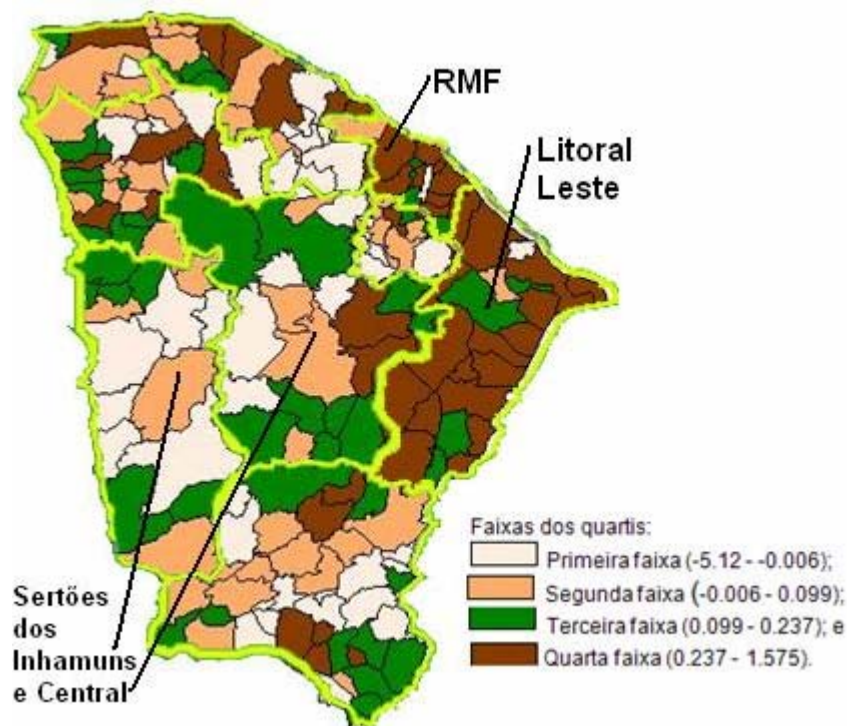
Um aspecto interessante é representado pela análise espacial dos resíduos obtida pela estimação de efeito fixo do modelo (5). A Figura 14 apresenta os efeitos fixos, mostrando que há diferenças institucionais e tecnológicas com alto grau de persistência, e que a região metropolitana de Fortaleza e o leste do estado do Ceará estão em um quartil mais elevado (efeitos fixos positivos). É interessante notar também que as desigualdades dão-se principalmente entre as macrorregiões de planejamento (ver Figura 1 no capítulo 2). Essa heterogeneidade está associada, principalmente, ao que diz respeito ao potencial natural de atração de investimentos por parte de alguns municípios, que não é observada e, certamente, afeta o PIB *per capita* gerado pelas economias locais.

Tabela 25 – Índice de Moran para os resíduos dos dados de painel de efeitos fixos estimados pelos modelos MQO, com e sem correção de erro espacial (modelos 1 e 2) e modelo MQGE (modelo 5) com correção do erro espacial e de heteroscedasticidade em cada período de tempo (1996 a 2003)

Ano	I de Moran	Média	D-padrão	Z	P-value
MQO sem correção espacial (1)					
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
Efeito fixo	0.348763	-0.005	0.002367	149.670397	0.000000
MQO com correção de erro espacial (2)					
1996	-0.024526	-0.005	0.002367	-1.959670	0.050034
1997	0.010320	-0.005	0.002367	1.622841	0.104623
1998	0.012598	-0.005	0.002367	1.856950	0.063318
1999	0.012931	-0.005	0.002367	1.891223	0.058595
2000	-0.003851	-0.005	0.002367	0.165814	0.868304
2001	-0.021773	-0.005	0.002367	-1.676730	0.093595
2002	-0.024771	-0.005	0.002367	-1.984906	0.047155
2003	-0.019209	-0.005	0.002367	-1.413078	0.157633
Efeito fixo	0.347136	-0.005	0.002367	148.982916	0.000000
MQGE com correção de erro espacial e de heteroscedasticidade (5)					
1996	-0.036703	-0.005	0.002367	-1.24736	0.212265
1997	0.053110	-0.005	0.002367	2.33887	0.019342
1998	0.006858	-0.005	0.002367	0.49205	0.622680
1999	-0.018366	-0.005	0.002367	-0.51516	0.606441
2000	-0.049975	-0.005	0.002367	-1.77731	0.075517
2001	-0.021742	-0.005	0.002367	-0.64996	0.515716
2002	-0.015107	-0.005	0.002367	-0.38502	0.700218
2003	-0.000537	-0.005	0.002367	0.19672	0.844045
Efeito fixo	0.351553	-0.005	0.002367	150.84889	0.000000

Fonte: Dados da pesquisas com auxílio do pacote econométrico spacestat.

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



Nota: No caso, a primeira e a segunda faixas mais clara (no geral) apresentam resultados negativos, e as duas mais escuras, resultados positivos.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 14 – Distribuição espacial dos efeitos fixos para o modelo (5).

Os resultados mostram que o modelo de efeito fixo com correção de heterocedasticidade (modelo 5) e com autocorrelação de erro espacial dos resíduos apresenta uma estrutura de dependência espacial.

A esse respeito, Cuadrado-Roura (2001) conclui existirem fatores que impedem ou limitam o processo de convergência – algumas regiões têm efeitos fixos negativos que fazem abrandar o crescimento, enquanto que outras regiões têm efeitos fixos positivos que beneficiam o crescimento. O autor identifica que o sucesso das regiões está relacionado geralmente a fatores, como: cidades de média dimensão, bons recursos humanos, acessibilidades a serviços de apoio à produção, instituições de qualidade, uma imagem atrativa e ainda a predominância de pequenas e médias empresas com produtos diversificados. E neste sentido, as diferenças de clubes de convergência foram

captadas pelos efeitos fixos. Mora Corral (2003) afirma ainda que a definição dos clubes de convergência deve efetuar-se a partir de diversos critérios, os quais podem diferir segundo qual seja a pretensão do objeto de análise, e assim a instabilidade entre a heterogeneidade espacial pode ser interpretada como a existência no Ceará dos clubes de convergência.

5.8.1.1 Análise de convergência de renda entre os municípios cearenses

Como foi visto anteriormente, nos modelos de convergência absoluta e condicional [Tabelas 22, 23 e 24, especialmente o modelo (5)], a taxa de crescimento da renda *per capita* manteve uma associação negativa como o nível de renda inicial.

Assim, os resultados evidenciam a convergência nos municípios cearenses em todos os modelos especificados, inclusive considerando apenas a renda inicial como variável independente (modelos de convergência absoluta). Dessa forma, municípios com baixos níveis de PIB *per capita* inicial possuem as maiores taxas de crescimento para a confirmação dos resultados encontrados na análise de *clusters* espaciais, em que as regiões menos dinâmicas dos sertões cearenses possuem as maiores taxas de crescimento.

O sinal da estimativa do parâmetro beta-convergência confirma convergência, sem grandes alterações no seu valor, comparando com a formulação prévia (MQO). Pode-se concluir que, levando em conta que a correção da dependência espacial no coeficiente beta-convergência, obteve-se o mesmo resultado que o modelo de dados de painel clássico (por MQO sem correções de normalidade e heteroscedasticidade). O modelo relativamente simples considerado nesta seção representa só o primeiro passo de um possível caminho de pesquisa dentro da aplicação de modelos de dados de painel espacial ao problema de convergência regional econômica.

Este resultado é contrário ao encontrado por Oliveira (2005), que, ao analisar as externalidades espaciais nos municípios cearenses, utilizando um modelo de *lag* espacial, mostrou não haver convergência de renda para o período de 1991 a 2000. A divergência pode ser devida às seguintes razões: primeiro, por não ter sido feito o controle da heterogeneidade espacial como feito aqui por efeitos fixos; segundo, por não considerar os pontos do tempo, ou

seja, consideraram apenas a taxa de crescimento durante o referido período e o nível de renda *per capita* no início da série. Este procedimento considerou apenas dois pontos no tempo, sem abrir espaço para considerações mais profundas acerca dos fenômenos pontuais, mais relevantes no interior da série; terceiro, grande número de observações (n=1.470) feitas neste estudo pelo método de dados de painel trouxe várias vantagens já explicitadas pela metodologia anteriormente; e por último, a análise de Oliveira (2005), que considera o intervalo de tempo de 1991 a 1994 em que ocorreu forte concentração de investimentos industriais na RMF.

Os resultados dos modelos estimados encontram-se na Tabela 24. Segundo Chatterji (1992), para garantir que a variável em estudo sofra a convergência do período inicial até o final, é necessário que $-2 < \beta < 0$ ⁸⁸. Em outras palavras, a tabela mostra que existe convergência do tipo condicional para o crescimento do PIB *per capita* para os municípios do Estado do Ceará.

Ademais, registra-se que a observação de convergência de PIB *per capita* no Ceará deve-se ao fato de que os municípios mais pobres cresceram em ritmo mais acelerado, e que, simultaneamente, as áreas mais ricas cresceram com menor intensidade do que no passado, ou decresceram. Assim, não se tratou de um processo em que os mais pobres alcançam os mais ricos enquanto estes continuam com seu crescimento habitual, “nivelando por cima”, mas sim de aproximação da média pelos dois lados. Em outras palavras, regiões onde o PIB *per capita* era menor estão crescendo mais rapidamente que regiões onde o PIB *per capita* era maior, ou seja, pode-se dizer, *ceteris paribus*, que está ocorrendo um processo de homogeneização no Ceará, no que diz respeito à renda, fato que pode ser confirmado pela diminuição do *I* de Moran no ano de 2003, conforme apresentado na Tabela 18 da sessão 5.3 deste trabalho.

As Tabelas 22 a 23 mostram os resultados da convergência condicional. Estes resultados são mais confiáveis porque se utilizam outras variáveis (capital humano, capital social, infra-estrutura e urbanização, densidade demográfica, criminalidade, existência de meio industrial, mercado

⁸⁸ Chatterji (1992) afirma que o fato de $\beta < 0$ indica que há convergência, considerando que alta convergência fica normalmente perto dos 2% achados na literatura de convergência (BARRO, 1990; e BARRO; SALA-I-MARTIN, 1991).

regional, e mercado metropolitano) para explicar o modelo. Isto porque, 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 (tabela de convergência absoluta). A melhora na confiabilidade dos resultados pode ser atestada pela melhora no ajustamento do modelo, que apresenta aumentos nos valores do R^2 obtidos. Os resultados obtidos mostram uma convergência com uma variabilidade maior para os modelos em relação à absoluta. Deve-se ressaltar, entretanto, que, neste caso, a convergência é condicionada, isto é, os municípios diferentes possuem parâmetros distintos e, portanto, estados estacionários distintos.

Comprovando a convergência espacial com base em três técnicas estatísticas diferentes (I de Moran, *clusters* espaciais, e modelos econométricos) torna-se interessante verificar uma medida mais intuitiva de velocidade de reversão. Esta é a medida de lentidão de reversão chamada *meia-vida* H (“half-life”).

Esta medida usualmente utilizada é o tempo necessário para se alcançar metade do caminho necessário para convergência, dada a impossibilidade de se encontrar o tempo necessário para convergência. Esse é o tempo esperado para uma variável alcançar a metade da distância entre o valor corrente e o nível de equilíbrio de longo prazo (Tabelas 22, 23 e 24).

Os resultados confirmam que a convergência condicionada foi mais precisa nos modelos (1, 2 e 5), com um incremento na velocidade de convergência e um *half-life* mais preciso. Por outro lado, quando se analisa a convergência por efeito fixo, as variáveis estruturais deixam de ter grande influência. Este resultado é bastante forte e indica que a diferença de PIB *per capita* entre os municípios depende essencialmente das idiosincrasias regionais⁸⁹ (características próprias; potencialidades econômicas; tipo de vinculação com outras áreas; integração econômica; fatores de caráter institucional), nas quais o processo de regionalização dá ênfase às

⁸⁹ Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Alexandre et al. (2004) sobre a distribuição regional do crédito bancário e convergência no crescimento estadual brasileiro, os resultados mostraram que, em modelos com efeitos fixos, não há diferenças entre o coeficiente de convergência absoluta e condicional, contudo, na ausência dos efeitos fixos, os modelos de convergência absoluta e condicional apresentam resultados distintos.

potencialidades e perspectivas de desenvolvimento econômico futuras, além da trajetória histórica ou conjuntura atual das regiões.

Neste sentido, é natural que, diante da grande complexidade inerente à formação e à conformação do espaço geográfico, seja imperativo construir políticas públicas, sobretudo aquelas voltadas à segurança, focadas nas peculiaridades regionais. Contudo, as variáveis de controle diminuem a variação do parâmetro de convergência, indicado um resultado mais confiável, o valor para o modelo (5) foi mais baixo para ambas as convergências, o que provoca um pequeno aumento no tempo para se atingir o *half-life*, para o período de 1996 a 2003, calculado em 50,7 anos. Destaca-se ainda que a velocidade de convergência também oscila ao longo do tempo, podendo ser reduzida, por uma melhoria nas políticas regionais do estado do Ceará, como pode também aumentar com o fim de tais políticas.

Quando a análise de convergência é condicional, o coeficiente do estimador de MQO aproxima-se mais do coeficiente do estimador de MQGE e o período para atingir a convergência fica entre 50,7 anos, contudo a pequena diferença é assegurada pela maior eficiência do MQGE com correção da heteroscedasticidade. 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 baseadas na NGE, a fim de que essas variáveis possam surtir efeitos maiores sobre o crescimento do PIB *per capita* municipal e a redução do *half-life*.

5.8.1.2. Determinantes do crescimento dos municípios cearenses

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 desta tese.

Estas 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.

No tocante aos resultados do modelo 5, Tabela 24, que avalia os resultados com a inserção de efeitos de transbordamentos das variáveis explicativas (W_{CS} , W_{CH} , W_{TC} , W_{MI} , W_{IE} , W_{DD}), considerando que as variáveis explicativas municipais podem apresentar um padrão geográfico regional diferenciado de comportamento, produto das influências derivadas de sua localização.

Os resultados do Modelo (5) merecem algumas ressalvas tanto do ponto de vista teórico quanto empírico, pois, de acordo com Oliveira et al. (2006), se por um lado municípios de um mesmo Estado apresentam características semelhantes, porque possuem a mesma política econômica, compartilham de algumas instituições, possuem atividades econômicas afins, etc., por outro lado, fatores como mobilidade de capitais e de mão-de-obra permitem a aglomeração das atividades em alguns municípios em detrimento de outros. Por estes motivos não é incomum a existência de grandes desigualdades dentro de um mesmo Estado.

O capital humano (CH) foi à variável explicativa de melhor resultado em termos de valor absoluto do coeficiente estimado (0,8999)⁹⁰. 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. Este 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.

Neste aspecto, Oliveira et al. (2006) ressaltam que externalidades no capital humano é perfeitamente possível, pois provavelmente pessoas já se beneficiaram por trabalhar com colegas mais inteligentes. Se por um lado existem dificuldades de medir este tipo de externalidade positiva, por outro lado

⁹⁰ Ressalta-se que a magnitude do coeficiente depende das unidades de medidas das variáveis.

vários autores concordam que se trata de um fenômeno local e, portanto, a sua melhor evidência está nos municípios. Outro aspecto a ser considerado em especial para o Ceará, que tem uma política ativa de industrialização no interior, ainda segundo Oliveira et al. (2006), é que municípios com maiores níveis de capital humano atraem investimentos de empresas que utilizam recursos tecnológicos mais avançados. Por outro lado, só é possível adotar novos processos tecnológicos se a empresa tem trabalhadores capacitados para trabalhar com eles. Assim, cidades com capital humano de baixo grau de qualificação não conseguem acompanhar o processo tecnológico e tem baixo crescimento.

No caso dos resultados da Tabela 24, 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, este resultado corrobora o encontrado por Oliveira (2006b), 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.

No que tange à variável Mercado Regional (MR), que apresentou coeficiente positivo e significativo, embora com pequeno coeficiente, 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. Este 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 de extrema relevância para a NGE 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 causação circular cumulativa a la Myrdal (1972).

Vale salientar que, dentro de um mesmo estado (ou país), há mobilidade de capital e mão-de-obra e que dentro do estado esses fluxos são potencializados pelas reduções nas distâncias. Portanto, o mercado regional é uma boa *proxy* para captar a potencialidade de cada município na atração de novas empresas⁹¹, principalmente no setor de serviços. A prestação de serviços tem uma característica peculiar que é a impossibilidade de transportar o seu produto. Portanto, este setor, em geral, busca locais com uma demanda potencial suficiente para garantir a sua lucratividade. Esta demanda potencial depende da renda local, mas também da renda da vizinhança.

Assim, a força motriz do crescimento local estaria associada à presença, cada vez maior, de consumidores em uma localidade, o que serviria de atrativo para indústrias se localizarem próximas a essas aglomerações, aumentando sua concentração. A presença crescente de indústrias em aglomerações urbanas estimularia a migração de mão-de-obra para a proximidade delas, causando um efeito circular. A expansão da fronteira agrícola para o interior, por seu lado, seria indutora da dispersão da localização da produção. Subjacentes a essas hipóteses estão os custos associados ao fluxo dos bens do produtor até o consumidor final. É razoável supor que esses custos aumentem em proporção direta à distância que separa esses dois agentes, a proximidade deles seria tanto maior quanto mais significativos fossem os custos.

Note-se que um exame casual da distribuição geográfica dos níveis de PIB *per capita* mostra também uma marcada concentração regional quanto a esses níveis (Figura 7). Tais distribuições com respeito a estas variáveis, contudo, não correspondem exatamente àquele produto da configuração do espaço a partir das taxas de crescimento (Figura 8). Nesse sentido, o mercado

⁹¹ Cabe destacar que o mercado regional tem uma variável importante na decisão de localização de empresas, que podem, por exemplo, buscar ficar próximas de uma fonte de matéria-prima fixa. Este seria o caso de empresas de extração mineral, por exemplo.

regional está muito relacionado aos *clusters* de crescimento no estado do Ceará ao longo da série estudada (Figura 8). Segundo Fujita et al. (2002), existem forças centrípetas que levam à aglomeração das atividades econômicas, dentre as quais os custos de transporte são muito relevantes. No Ceará, a análise permite observar de forma complementar a concentração das atividades econômicas em uma faixa que se estende da região metropolitana até o litoral leste.

O coeficiente do mercado regional, por outro lado, traz evidências às hipóteses da *NGE* quando sugere que mercados maiores têm taxas maiores de crescimento. O que permanece, dessa discussão, é que a experimentação empírica é fundamental na determinação do fator que predomina, considerando localidade e período.

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.

Este elemento é importante para o desenvolvimento, pois a divisão de poder na tomada de decisões envolve discussões públicas, negociações de interesses e demandas e interlocução de atores sociais. *"A capacidade de ação é ampliada em situações em que a confiança permeia uma coletividade (ou associação), facilitando a otimização do uso de recursos sócio-econômicos e humanos disponíveis"* (ABU-EL-HAJ, 1999, p. 68).

Putnam (2002) encontrou evidências de que a região situada ao norte da Itália tem grau de desenvolvimento melhor que o das regiões situadas ao sul devido a organizações centenárias como coros de igreja e associações cívicas. Pode-se afirmar que capital social é a expressão do empoderamento dos municípios mais pobres do estado do Ceará e de comunidades pela conquista plena dos direitos de cidadania, ou seja, capacidade de atuar individualmente ou coletivamente de usar seus recursos econômicos sociais e culturais para atuar com responsabilidade no espaço público na defesa de seus direitos, influenciando as ações do Estado na distribuição dos serviços e recursos (ROMANO, 2002).

A inserção da medida de Capital Social neste modelo é de extrema 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 através 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, contudo esse município 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. Conseqüentemente o desenvolvimento dessas atividades econômicas também é influenciado, o que justifica a coerência do coeficiente espacialmente defasado para a densidade demográfica (W_{DD}), que foi positivo, porém não significativo, indicando externalidades positivas da densidade demográfica dos municípios vizinhos sobre o crescimento econômico do município.

O coeficiente que representa o Meio Industrial (MI) apresentou sinal coerente e significativo no modelo 5, é importante em termos de avaliação dos efeitos do processo de industrialização dos municípios cearenses. Isso pode ser um indicativo de que a produção industrial foi mais forte nos municípios que mais cresceram no período. Por um lado, pode ser reflexo de que houve concentração da produção industrial no Estado em poucos municípios (cidades médias), pois apenas um pequeno grupo se beneficiou. Por outro lado, a significância estatística do modelo 5, após a inserção de defasagem espacial das variáveis explicativas, mostra uma relação entre o meio industrial e outros transbordamentos espaciais (como infra-estruturas e economias de

urbanização). Essas variáveis passam a ser representativas para o desenvolvimento/crescimento econômico dos municípios cearenses. Isso é um resultado provável, pois a política de industrialização do interior do Ceará, via FDI, visa o fortalecimento de municípios medianos e não a pulverização dos recursos voltados para os municípios interioranos. Contudo, estes se beneficiam da aglomeração de atividades e de externalidades associadas. Estas externalidades, inicialmente destacadas por Marshall (1996), segundo Romer (1986) podem ser as forças propulsoras do crescimento econômico, pois determinados conhecimentos, para serem internalizados, necessitam da proximidade entre as firmas. Assim, a forma mais lógica de fazer isto é reduzindo as distâncias, pois as atividades se aglomeram em poucos municípios. Este raciocínio é pelo sinal positivo da *proxy* de meio industrial, o que mostra que os municípios que mais cresceram têm relação positiva com o meio industrial.

A diversificação da base de atividade econômica local sobre o crescimento tem um considerável impacto sobre a direção das políticas de desenvolvimento regional e não justifica o surgimento de “*clusters potenciais*”. Evidentemente, há a necessidade de realizar estudos mais aprofundados sobre o tema, preferencialmente no diagnóstico das potencialidades locais, para direcionar os recursos do setor público nesse sentido.

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. Resultado relevante dado que uma política específica de desenvolvimento regional do Ceará é o PROURB, que visa fornecer melhor infra-estrutura aos municípios interioranos do Ceará. Pode-se concluir que as cidades que mais cresceram foram as que tiveram maior infra-estrutura.

A variável infra-estrutura e economias de urbanização calculada para os municípios cearenses teve o valor máximo de 1,0000 em Fortaleza e mínimo de 0,0006 em Ibicuitinga no ano de 1995. Assim, o estoque de infra-estrutura, por exemplo, corrobora a hipótese de convergência. Cidades que inicialmente tinham menor IE cresceram mais quando comparadas às cidades com nível maior desse indicador. Pode-se inferir que as cidades mais pobres

também tinham um nível de infra-estrutura menor, considerando que a qualidade de infra-estrutura foi um critério para diferenciar cidades pobres de cidades ricas.

Conforme Krugman (2000), maior "estoque" de infra-estrutura e, conseqüentemente, de capital investido, reduziria os custos de transação, tendendo a aumentar a renda local, o que seria um efeito positivo. A noção de custos de transação é bastante ampla, mas pode estar associada à presença (ou ausência) do governo na economia. Basicamente, uma região com infra-estrutura deficiente pode tornar maiores os custos associados à comercialização de seus produtos. E como infra-estrutura envolve projetos cujos retornos exigem um período de maturação consideravelmente grande, quando não há retornos sociais, significa que a atuação do governo no financiamento desses empreendimentos tem sido uma constante. Nesse ponto, acredita-se que o setor público pode ter desempenhado um papel importante para o resultado verificado, haja vista ser o grande financiador de infra-estrutura no Ceará.

Um resultado interessante, porém mais fraco é observado com relação ao sinal positivo do Mercado Metropolitano (MM) mostra uma relação de complementaridade, ou, pelo menos, que não há competição entre os municípios e o mercado metropolitano. Na RMF, está a economia central ou "primax" do estado do Ceará, e nos demais municípios do Ceará, a periferia, pois as atividades nos municípios interioranos são a agricultura e, ou, a indústria tradicional.

A redução dos desequilíbrios entre os municípios do estado do Ceará ainda está muito distante, visto que mais da metade das atividades produtivas e da população mais qualificada do estado do Ceará concentram-se na RMF (Tabelas 1 e 2), levando à perspectiva de que neste processo ocorrem economias de aglomeração, além de externalidades significativas a favor da região metropolitana.

Todavia, no tocante à industrialização cearense, observa-se a participação do capital local, com 86,8% dos incentivos, o que não apenas tende a impor um limite ao tamanho menor das plantas industriais instaladas, como faz com que a industrialização se concentre no setor tradicional,

propiciando melhor capacidade de geração de empregos e maior integração ao mercado regional (COIMBRA; ROSA, 2000).

A variável criminalidade (TC) apresentou sinal negativo, porém não significativa. Este sinal negativo confirma os pressupostos da literatura econômica que afirma que o crime impõe altos custos à sociedade, no caso específico a cearense. Segundo o Banco Mundial (2005), pesquisas sobre empresas demonstram que o crime também é um grave obstáculo para muitas empresas em todas as regiões.

Estes custos estão associados à “privação relativa” ou à sensação de frustração que os indivíduos menos favorecidos sentiriam quando confrontados com a prosperidade de outros, o que explicaria o efeito negativo do crime sobre o desenvolvimento. O efeito, então, resultante é o comprometimento do crescimento/desenvolvimento econômico.

Identificadas quais variáveis estão correlacionadas com o crescimento econômico dos municípios, torna-se de relevância discutir quais apresentaram efeitos transbordamento.

5.8.1.3. Evidências de transbordamentos a partir da análise de dados em painel

Como foi verificado, anteriormente, as variáveis além de estarem influenciando o crescimento econômico dos municípios apresentaram, contudo, externalidades para seus vizinhos.

No tocante ao modelo (5), que inclui as variáveis de transbordamento espacial, apenas os efeitos de transbordamento para o crime e a infra-estrutura foram significantes estatisticamente. Esses resultados mostram que há evidências de transbordamento espacial de infra-estrutura e economias de urbanização dos vizinhos (W_{IE}) para o crescimento econômico bem como amenidades dos vizinhos advindas do transbordamento espacial da criminalidade (W_{TC}). Assim, pode-se dizer que a *proxy* para infra-estrutura e economias de urbanização tem efeitos positivos de transbordamento sobre os municípios vizinhos, e, considerado que a matriz utilizada foi a dos 15 vizinhos mais próximos, esse efeito possui uma dimensão espacial ampla no território do Ceará. Dessa maneira, salienta-se a importância de obras em infra-

estrutura, tendo em vista as externalidades positivas que essas trazem ao crescimento econômico dos municípios cearenses e, por conseqüência, na qualidade de vida destes. Da mesma forma, aponta-se a necessidade de investimentos em segurança pública com a finalidade de evitar uma ampliação das externalidades espaciais negativas da variável criminalidade.

Pode-se dizer que, ao lado do capital humano e da infra-estrutura, que foram as variáveis explicativas mais importantes em termos de coeficientes absolutos para o crescimento/desenvolvimento econômico dos municípios cearenses, a variável crime deve ser considerada de grande importância, considerando seus efeitos de transbordamento espacial. Assim, a evolução do crescimento econômico dos municípios cearenses de determinada região, por exemplo, pode ser influenciada pela evolução da criminalidade e dos investimentos em infra-estrutura nas regiões vizinhas, através de transbordamentos espaciais, constituindo-se em canais pelos quais pode haver impactos geográficos de crescimento entre as economias municipais.

O resultado não esperado foi o coeficiente de defasagem espacial do capital humano que teve efeito negativo, apesar de não-significativo, mostrando que um município com melhor educação está correlacionado com maiores taxas de crescimento econômico dos municípios vizinhos. Esse resultado aponta que um município com uma população mais educada atrai esse tipo de pessoa dos municípios vizinhos. Como esses últimos perderam população com maior grau de escolaridade, essa emigração faz com que tenham um crescimento econômico menor, o que aponta a necessidade de políticas públicas mais aprofundadas com foco na educação, fazendo com que os desníveis educacionais sejam corrigidos. Vale a pena mencionar que, quando um município tem uma boa rede de educação pública atendendo a população de municípios vizinhos, ele incorre em custos mais altos. É necessário, portanto, um planejamento entre os municípios para que os custos dos serviços de educação sejam repartidos entre os municípios que utilizam a rede de educação de determinado município.

Em resumo, os resultados indicam que existem duas maneiras das variáveis influenciarem as taxas de crescimento do PIB *per capita* dos municípios cearenses. Existem variáveis que influenciam diretamente o crescimento/desenvolvimento dos municípios. Outras variáveis apresentam

efeitos de transbordamento, assim, as taxas de crescimento econômico de determinado município são influenciadas por variáveis dos municípios vizinhos. Portanto, ao propor política que vise aumentar as taxas de crescimento do PIB *per capita* de regiões, é importante analisar essas duas fontes que influenciam o crescimento econômico. Para o caso dos municípios cearenses, aumento dos investimentos em capital humano, infra-estrutura, capital social e segurança pública são as políticas mais importantes para aumentar suas taxas de crescimento de forma direta.

Na infra-estrutura e na segurança pública há também a influência indireta via efeitos de transbordamento espacial sobre o crescimento econômico dos municípios. Tais resultados são importantes por indicarem quais políticas públicas são mais eficazes para o crescimento econômico dos municípios cearenses.

Vale lembrar que uma das principais contribuições da NGE é explicar o porquê de haver aglomeração e dificuldade de atrair investimentos em capital físico para locais mais remotos. A competitividade por investimentos locais mais remotos pode ser promovida com melhor treinamento da mão-de-obra; melhoria do capital social regional, aumentando a sinergia entre as forças sociais e econômicas na organização das lideranças regionais; a cooperação entre as localidades e a coordenação com o nível do estado; melhor infra-estrutura, o que reduziria custos de transportes; e uma redução de amenidades, como a criminalidade que afeta tanto a produtividade quanto a qualidade de vida nos municípios cearenses.

A aplicação dessas medidas para o planejamento estadual do Ceará pode resultar em um processo de crescimento econômico das cidades mais equilibrado regionalmente, com menor desigualdade e pobreza.

6. CONCLUSÕES

As políticas governamentais bem sucedidas são aquelas que criam um ambiente em que as empresas são capazes de ganhar vantagem competitiva, e não aquelas que envolvem o governo diretamente no processo, com exceção dos países que ainda se encontram no início do processo de desenvolvimento. Trata-se de um papel indireto, e não direto (PORTER, 1999, p. 197).

O problema regional pode ser por desigualdade ou concentração, que é inerente ao processo de crescimento econômico, ou, ainda, não é possível pensar em planos de desenvolvimento que visem à equalização pura das regiões. Por outro lado, o aumento das disparidades regionais pode trazer entraves ao processo de crescimento econômico. Portanto, este trabalho, ao discutir o caráter espacial da distribuição do crescimento do PIB *per capita* entre os municípios cearenses, visou contribuir para o redimensionamento da questão regional no estado do Ceará.

Por razões teóricas e metodológicas, esta tese permite estender os modelos tradicionais considerando um tratamento específico da correlação espacial. Foi utilizado o Método dos Mínimos Generalizados Exeqüíveis ou Factíveis (MQGE) para lidar com o problema de heterocedasticidade e de não normalidade dos resíduos, permitindo investigar os efeitos espaciais e como estes afetaram o crescimento econômico dos municípios cearenses no período estudado. Assim, 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 auto-regressivo espacial.

Os resultados obtidos mostraram a existência de convergência absoluta e condicional no período estudado, com taxas de convergência pouco diferentes ao longo dos modelos usados. Deve-se ressaltar que este resultado não surpreende, pois, feito o controle de heterogeneidade por efeitos fixos, os municípios do Estado do Ceará se beneficiam de uma política de desenvolvimento regional ativa que favorece o processo de convergência.

É interessante notar também que as desigualdades dão-se principalmente entre os municípios mais industrializados: Fortaleza, Maracanaú, Eusébio, Horizonte, Maranguape (todos da RMF), Sobral, e o restante do interior do Estado do Ceará. Embora algumas mudanças no que diz respeito à velocidade de convergência possam ser percebidas, de modo geral as posições relativas não se alteram e as desigualdades são mantidas.

Cabe ressaltar que os resultados forneceram uma nova percepção da dinâmica geográfica cearense, utilizando, para isso, a análise exploratória de dados espaciais e modelos de econometria espacial. Assim, a análise exploratória dos dados mostrou que o Estado apresenta uma estrutura espacial favorável ao desenvolvimento do interior, considerando a média do período (1996-2003), ou seja, *clusters* de crescimento *AA* significantes nos municípios da região dos sertões cearenses (Sertão dos Inhamuns e Sertão Central) e *clusters* de crescimento *BB* na RMF e parte do litoral leste do Estado. É importante ressaltar que a análise espaço-temporal mostra um deslocamento e, ao mesmo tempo, um fortalecimento do *cluster* de crescimento *AA* no interior em 96 e no período de 1999 a 2003.

O PIB *per capita*, mesmo apresentando algumas deficiências enquanto medida de bem-estar, constitui a medida mais abrangente, difundida e conveniente dentre os indicadores de níveis de desenvolvimento, pois os indicadores econômicos e sociais são altamente correlacionados com o nível do PIB *per capita*. Assim sendo, de maneira intuitiva, o *cluster* de crescimento *AA* pode ser entendido como uma região em que os municípios tiveram melhoria de acessibilidade à infra-estrutura social (que pode ser mensurada pela *proxy* do IDH-E para capital humano, e o capital social que teve como *proxy* o somatório de várias instituições políticas, civis e sociais para cada mil

habitantes) e econômica (que pode ser mensurada pela infra-estrutura e economias de urbanização; pela existência de meio industrial; pelo mercado regional e pelos efeitos aglomerativos e de transbordamento positivos), e que são vizinhos de outros municípios que têm tais características. Por outro lado, o *cluster* de crescimento *BB* pode ser tomado como aquele formado por municípios que tiveram piora proporcional no acesso a tais infra-estruturas, ou ainda que tiveram vizinhos com as mesmas características.

Em outras palavras, o *cluster* de crescimento *BB* pode indicar uma região de crescimento limitado. Portanto, os resultados aqui encontrados mostram que, no período de 1996 a 2003, houve convergência de PIB *per capita*. Isso significa que, tudo mais permanecendo constante, os municípios que têm limites ao seu crescimento estão se aproximando daqueles localizados nas regiões com alta acessibilidade à infra-estrutura econômica e social. Este resultado pode ser explicado, em parte, por ações do governo do estado do Ceará, que atraíram novos investimentos industriais, destacando-se os setores de metalurgia, química, têxtil, vestuário e artefatos de tecidos, produtos alimentares, bebidas e calçados, reunidos em torno de uma série de pólos interioranos. Contudo, a não-disponibilidade de dados de programas federais, como bolsa-escola e bolsa-família, impede a separação de programas federais e estaduais no processo de homogeneização da renda no estado do Ceará.

Além disso, foi dada ênfase às estimativas de convergência absoluta e condicional, temas já consolidado pela literatura sobre crescimento econômico. Entretanto, também foram utilizadas algumas contribuições da Economia Regional e da Nova Geografia Econômica. Os resultados mostraram que a convergência melhorou a partir de 1996. 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 e metropolitano, das externalidades positivas e negativas, do efeito do meio industrial, do efeito congestão da densidade demográfica e de outras amenidades urbanas, como a criminalidade.

No modelo econométrico de convergência condicional, as variáveis criminalidade e densidade demográfica afetaram negativamente o modelo e as variáveis capital humano, infra-estrutura, capital social, meio industrial e

potencial de mercado regional e metropolitano afetaram positivamente o crescimento do PIB *per capita*.

A desigualdade regional no Ceará é muito grande. Estima-se um período necessário em torno de 50,7 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.

No que diz respeito à convergência absoluta e condicional de PIB *per capita*, é importante destacar que este é um estudo pioneiro na aplicação da econometria espacial para dados de PIB *per capita* no Ceará. Quanto aos resultados gerados pelo trabalho, foi possível observar que houve convergência de PIB *per capita* no Ceará no período de 1996 a 2003. 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 governo estadual tem procurado reverter o quadro de concentração econômica na Região Metropolitana de Fortaleza, distribuindo os investimentos pelas regiões do Estado e incentivando a expansão de diversos pólos industriais no interior. Neste contexto, as considerações espaciais podem se revelar de grande valia, já que permitem incorporar ao processo decisório a previsão de interações – influências que municípios, especialmente os contíguos, exercem uns sobre os outros, em diversos sentidos – para potencializar os benefícios da Política Pública ou para mitigar os custos públicos, incrementando sua efetividade. Como é sabido, regiões que compartilham condições sócio-histórico-culturais semelhantes freqüentemente apresentam demandas similares, reagem a estímulos de forma análoga e demonstram maior predisposição para reunir esforços comuns.

Assim, a análise de *clusters*, convergência e outros arranjos espaciais constituem reconhecidamente valiosas ferramentas de auxílio ao processo de tomada de decisão, considerando que o elaborador de políticas públicas pode visualizar os focos de crescimento e comparar os investimentos realizados em cada ano, e desta forma verificar se ocorreram externalidades entre os municípios. Entretanto, em vista da necessidade de fundamentação ampla e

consistente de qualquer decisão pública, novos testes espaciais (com uma série de dados mais ampla) seriam desejáveis para a questão das Políticas Públicas Regionais no Ceará. Especificamente entre outros testes espaciais sugere-se uma análise sigma convergência como a identificação de clubes de convergência com base na heterogeneidade espacial.

A análise espacial dos dados permitiu, por exemplo, relacionar a magnitude da influência (efeito transbordamento) que entre si exercem os municípios no quesito específico do crescimento/desenvolvimento.

Por fim, é evidente a importância de se atentar para a qualidade da interação entre governo estadual, municipal e sociedade. Sua disseminação não depende – embora muito se beneficie – de esforço do governo estadual, dada à possibilidade de se firmarem consórcios municipais nesse âmbito de atuação. Os municípios podem e devem se coordenar para mitigar essas desigualdades regionais, orientando suas ações por dados objetivos. As possibilidades de economia de recursos e de aumentos na efetividade dessas ações são proporcionais aos desafios com que deparam as autoridades e os especialistas envolvidos com o tema.

Conclui-se que as políticas contribuíram para a homogeneização de renda no estado do Ceará, mas que há espaço no futuro para aprofundar os elementos redistributivos da estratégia de desenvolvimento como parte do processo geral de modernização. Tanto as experiências passadas do Ceará como as internacionais mostram que não existe solução mágica para reduzir a pobreza e a profunda desigualdade.

Em vista da incerteza quanto às mudanças geradas pelo desenvolvimento, é de grande importância que essas alterações sejam acompanhadas por um processo contínuo de avaliação das experiências, com a conseqüente reformulação à medida que os resultados forem obtidos. A capacidade de avaliar a eficácia dos programas é atualmente limitada pela escassez de análises estruturadas.

REFERÊNCIAS

ABREU, C.M.F. **Trajectoria de políticas industriais**: uma análise recente da política industrial no Estado do Ceará. 2002. 102 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

ABU-EL-HAJ, J. **A mobilização de capital social no Brasil**: o caso da reforma sanitária no Ceará. São Paulo: Anablume, 1999. 234 p.

ALBUQUERQUE, M.G.M.T. Planejamento educacional em tempos de reforma: onde fica a escola? In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 28, 2005, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2005. v. 1, 16 p.

ALEXANDRE, M.; BIDERMAN, C.; LIMA, G.T. Distribuição regional do crédito bancário e convergência no crescimento estadual brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 32, 2004, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ANPEC, 2004.

ALMEIDA, E.S. **Curso de econometria espacial aplicada**. Piracicaba: ESALQ-USP, 2004. 128 p. (Mimeogr.).

ALMEIDA, M.B.; SILVA, A.B. Estado do Ceará: uma análise do desempenho econômico-financeiro recente, 1990-1996. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, n. 4, p. 1060-1078, out./dez. 2000.

ALMEIDA, E.S.; PEROBELLI, F.S.; FERREIRA, P.G.C. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil? In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA/NORDESTE: ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 11, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: BNB/ANPEC, 2006. 21 p.

ALVES, F.F.; OLIVEIRA, R.G. **Informações básicas sobre a indústria de transformação cearense 2004/2005**. Fortaleza: FIEC/INDI, 2006. 26 p.

AMARAL FILHO, J. Reestruturação espacial no Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 57, 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2005. 3 p.

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).

ANDRADE, M.V.; LISBOA, M.B. Desesperança de vida: homicídio em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo no período 1981/97. In: HENRIQUES, R. (Org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p. 347-384.

ANSELIN, L. **Spatial econometrics: methods and models**. Dordrecht: Studies in Operational Regional Science, Kluwer Academic Publishers, 1988. 284 p.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, L. Interactive techniques and exploratory spatial data analysis. In: LONGLEY P.A.; GOODCHILD, M.F.; MAGUIRE, D.J.; WIND, D.W. (Eds.). **Geographical information system: principles, techniques, management and applications**. New York: Wiley & Sons, 1998. p. 253-365.

ANSELIN, L. Spatial econometrics. In: ANSELIN, L. **A comparison to theoretical econometrics**. Baltagi, Oxford: Basil Blackwell, 2001. p. 310-330.

ANSELIN, L. Spatial externalities, spatial multipliers, and spatial econometrics. **International Regional Science Review**, v. 26, n. 2, p. 153-166, 2003.

ANSELIN, L. **Spatial data analysis with GIS: an introduction to application in the social science**. Califórnia, EUA: National Center for Geographic Information and Analysis, University of Califórnia, 1992. (Technical Report, 10). Disponível em: <http://www.ncgia.ucsb.edu/Publications/Tech_Reports/92/92-10.PDF>. Acesso em: 15 dez. 2005.

ANSELIN, L.; BERA, A.K. Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. In: ULLAH, A.Y.; GILES, D. (Eds.). **Handbook of applied economic statistics**. New York: Marcel Ockker, 1998. p. 237-289.

ANSELIN, L.; VARGA, A.; ACS, Z.J. Geographic and sectoral characteristics of academic knowledge externalities. **Papers of Regional Science**, v. 79, p. 435-443, 2000.

ANTUNES, D.J.N. Meio ambiente e valoração ambiental: uma visão crítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 9, 2004, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2004. 21 p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 1995.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 1997.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 1998/1999.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 2000.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 2001.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 2002/2003.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 2004.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 2005.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ. Fortaleza: Edições IPLANCE/IPECE, 2006.

ARAUJO, A. **Proub-urban development and water resources management program of Ceará state**. Secretary for Local and Regional Development. City Development Strategies: From Vision to Growth and Poverty Reduction, Plenary Session III: Strategies for Moving CDS to Scale. Hanoi, Vietnã, 2004. 12 p.

ARAÚJO, A.M.M.. O espaço urbano das metrópoles visto pela relação capital-trabalho. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GEOCRÍTICA LOS AGENTES URBANOS Y LAS POLÍTICAS SOBRE LA CIUDAD, 7, 2005, Santiago de Chile. **Anales...** Santiago de Chile: Pontifícia Universidade Católica de Chile, 2005.

ARBIA, G.; PIRAS, G. **Convergence in per capita GDP across European regions using panel data models extended to spatial autocorrelation effects**. Roma, Italy: Institute for Studies and Economic Analyses (ISAE), 2005. 33 p. (Working paper, 51).

ARBIA, G.; BASILE, R.; SALVATORE, M. Regional convergence in Italy 1951-1999: a spatial econometric perspective. In: ANNUAL CONGRESS OF THE EUROPEAN ECONOMIC ASSOCIATION, 17, 2002, Venice. **Proceedings...** Venice, 2002. 22 p.

ARBIA, G.; BASILE, R.; SALVATORE, M.. **Measuring spatial effects in parametric and nonparametric modelling of regional growth and convergence**. Pescara: University G. D'Annunzio, 2003. 34 p. (World Institute for Development Economics Research – WIDER. Project Meeting Spatial Inequality in Development).

ARBIA, G.; BASILE, R.; PIRAS, G. Using spatial panel data models in modelling of regional growth and convergence. In: WORKSHOP ON SPATIAL ECONOMETRICS, 2005, Kiel. **Proceedings...** Kiel, Germany: Kiel Institute for World Economics, 2005a. 25 p.

ARBIA, G.; ELHORST, J.P.; PIRAS, G. Serial and spatial dependence in the growth process of EU regions. In: WORKSHOP ON SPATIAL ECONOMETRICS, 2005, Kiel. **Proceedings...** Kiel, Germany: Kiel Institute for World Economics, 2005b. 16 p.

ARMSTRONG, H.. Convergence among regions of the European Union, 1950–1990. **The Journal of the RSAI**, v. 74, n. 2, p. 143–152, 1995.

ARRAES, R.A.; BARRETO, R.C.S.; TELLES, V.K. Efeitos do capital social e do capital político no desenvolvimento econômico: simulações para países e estados brasileiros. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 22, n. 41, p. 21, 2004.

AZZONI, C.R. **Sobre a necessidade da política regional**. São Paulo: NEREUS/USP, 2003. 24 p.

AZZONI, C.R. Crescimento econômico e convergência das rendas regionais: o caso brasileiro à luz da nova teoria do crescimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 22, 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPEC, 1994. v. 1, p. 185-205.

AZZONI, C.; MENEZES, T.; MENEZES, N.; NETO, R. Geografia e convergência da renda entre os estados brasileiros. In: HENRIQUES, R. (Org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p. 299-343.

BANCO MUNDIAL. **Brasil: estratégias de redução da pobreza no Ceará – o desafio da modernização incluyente**. Washington, 2003. 81 p.

BANCO MUNDIAL. **Um melhor clima de investimento para todos: relatório sobre o desenvolvimento mundial**. Washington, 2005. 33 p.

BAR-EL, R.; SHACHAR, A.; SCHWARTZ, D.; BENTOLILA, D. **Promoting economic development in the interior of Ceará**: report prepared for the government of Ceará. Jerusalem, 2001. 97 p.

BAR-EL, R.; SHACHAR, A.; SCHWARTZ, D.; BENTOLILA, D. **Reduzindo a pobreza através do desenvolvimento econômico do interior do Ceará**. Fortaleza: Edições Iplance, 2002. 158 p.

BARRO, R.J. Government spending in a simple model of endogenous growth. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 98, p. 103-125, Oct. 1990.

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.

BAUMOL, W.J. Productivity growth, convergency, and welfare: what the long-run show. **American Economic Review**, v. 76, n. 5, p. 1072-1085, 1986.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M.S.; CRUZ, O.G.; CORREA, V. Análise de dados de área. In: FUKS, S.D.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V. (Eds.). **Análise espacial de dados geográficos**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Divisão de Processamento de Imagens, 2001. 44 p.

CARVALHO, M.S. **Aplicação de métodos de análise espacial na caracterização de áreas de risco à saúde**. 138 p. Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

CARVALHO, J.R.; OLIVEIRA, V.H. **O fundo de desenvolvimento industrial do Ceará**: uma avaliação econométrica com dados em painel para o período de 1995 a 2001. Fortaleza: CENER/CAEN/UFC, 2003. 16 p.

CAVALCANTE, L.R. **Produção teórica em economia regional**: uma proposta de sistematização. Salvador: Desenbahia – Agência de Fomento do Estado da Bahia, 2002. 26 p.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Ceará em números 2005**. v. 1. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br>>. Acesso em: 22 mar 2007.

CHATTERJI, M. Convergence clubs and endogenous growth. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 8, n. 4, p. 57-69, 1992.

CHUA, H. **Regional spillovers and economic growth**. Yale: Yale University, Economic Growth Center, 1993. 42 p. (Center Discussion Paper, 700).

COIMBRA, R.A.; ROSA, A.L.T. **Determinantes da localização industrial no Ceará: 1991-1995**. Fortaleza: CAEN/UFC, 2000. 22 p.

COLMAN, D.; NIXSON, F. **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva moderna**. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo: Edusp, 1981. 19 p.

CUADRADO-ROURA, J.R. **Planteamientos y teorías sobre el crecimiento regional en Europa en las cuatro últimas décadas**. Revista EURE, Santiago do Chile, v. 21, n. 63, p. 5-32, 1995.

CUADRADO-ROURA, J.R. Regional convergence in the European Union: from hypothesis to the actual trends. **The Annals of Regional Science**, n. 35, p. 333-356, 2001.

DA MATA, D. et al. Determinants of city growth in Brazil. **National Bureau of Economic Research**, p. 49, ago. 2005. (Working Paper, 11585).

DALL'ERBA, S.; LE GALLO, J. **Regional convergence and the impact of European structural funds over 1989-1999: a spatial econometric analysis**. Urbana-Champaign: University of Illinois, 2005. 32 p. (Real Working Paper, 03-T-14).

DINIZ, A.M.A.; BATELLA, W.B. Criminalidade violenta nas regiões de planejamento de Minas Gerais: uma abordagem quantitativa. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 23, p. 51-72, 2004.

ELHORST, P.J. Specification and estimation of spatial panel data models. **International Regional Sciences Review**, v. 26, n. 3, p. 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**. Roma, Italy: Università Roma, 2004. 58 p.

FERREIRA, A.H.B. **A distribuição interestadual e inter-regional da renda no Brasil: tendências recentes**. 1995. 101 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

FIGUEIRÊDO, L.; NORONHA, K.V.K.; ANDRADE, M.V. **Os impactos da saúde sobre o crescimento econômico na década de 90: uma análise para os estados brasileiros**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. 26 p. (Texto para discussão, 219).

FINGLETON, B. Estimates of time to economic convergence: an analysis of regions of the European Union. **International Regional Science Review**, v. 22, n. 1, p. 5–35, 1999.

FINGLETON, B.; MCCOMBIE, J.S.L. Increasing returns and economic growth: some evidence for manufacturing from the European Union regions. **Oxford Economic Papers**, v. 50, n. 1, p. 89-105, 1998.

FINGLETON, B.; MCCOMBIE, J.S.L. Increasing returns and economic growth: some evidence for manufacturing from the European Union regions: a correction. **Oxford Economic Papers**, v. 51, n. 3, p. 574-575, 1999.

FINGLETON, B.; LÓPEZ-BAZO, E. Empirical growth models with spatial effects. **Regional Science**, v. 85, n. 2, p. 178-198, June 2006.

FREEMAN, R.B. **Crime and the job market**. Cambridge, Mass.: NBER, 1994. 44 p. (Working Papers, 4910).

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J. **Economia espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo**. São Paulo: Futura, 2002. 392 p.

FUNKE, M.; NIEBUHR, A. Regional geographic R&D spillovers and economic growth: evidence from West-Germany. **Regional Studies**, v. 39, n. 1, p. 143-153, 2005.

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974. 117 p.

FURTADO, C. **A fantasia desfeita**. 3.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989. 206 p.

FURTADO, C. Os desafios da nova geração. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 4, p. 483-486, out./dez. 2004.

GLAESER, E.L.; SCHEINKMAN, J.A.; SHLEIFER, A. Economic growth in a cross-section of cities. **Journal of Monetary Economics**, v. 36, n. 1, p. 117-143, 1995.

GODINHO, R.O. **Crescimento endógeno e desigualdade regional: um modelo com difusão de tecnologia e governo**. Belo Horizonte: UFMG, 1997. 22 p. (Texto para discussão, 112).

GONÇALVES, E. **A distribuição espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 33 p. (Texto para discussão, 246).

GONÇALVES, E. Estrutura urbana e atividade tecnológica em Minas Gerais. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 4, p. 481-502, 2006.

GOVERNO DO CEARÁ. Secretaria de Planejamento e Coordenação. **Plano de desenvolvimento sustentável 1995-1998**. Fortaleza, 1995. 140 p.

GRENDENE. **Resultados 2004**. 62 p. Disponível em: <www.grendene.com.br/www/ri/port/download/apresentacoes/APIMEC_Resultados2004.pdf>. Acesso em: 2005.

HADDAD, P.R. (Org.). **A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional no Brasil: estudo de clusters**. Brasília: CNPq/Embrapa, 1999. 265 p.

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.

HIDALGO, Z.C. Reforma agrária solidária. In: FUJIWARA, L.M. et al. (Orgs.). **Programa gestão pública e cidadania**. São Paulo: EAESP/FGV, 1998. p. 67-75.

HIRSCHMAN, A.O. **The strategy of economic development**. Forge Village: The Murray Printing Company, 1963. p. 50-97.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Retratos do Brasil e do Ceará: indicadores sociais e econômicos**. Brasília, 2005. 44 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Contas regionais do Brasil 2004**. Rio de Janeiro, 2006a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados on-line**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 4 maio 2006b.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. **Produto potencial e crescimento**. 2006. 26 p.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Produto interno bruto municipal: 1997-2000**. Fortaleza, 2003. 54 p.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Produto interno bruto municipal: 1997-2002**. Fortaleza, 2004. 27 p.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Tabelas sobre o PIB do Ceará: 1985-2005**. Fortaleza, 2005. 5 p.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Produto interno bruto do Ceará**. Fortaleza, 2006. 19 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?8936890>>. Acesso em: 10 mar. 2006.

ISLAM, N. Growth empirics: a panel data approach. **Quarterly Journal of Economics**, v. 110 , n. 4, p. 1127-1170, nov. 1995.

JOHNSTON, J.; DINARDO, J. **Métodos econométricos**. 4.ed. Lisboa: McGraw-Hill, 2000. 573 p.

KAMPEL, S.A.; CAMARA, G.; QUINTANILHA, J.A. **Análise exploratória das relações espaciais do desflorestamento na Amazônia Legal brasileira**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/papers/silvana_gisbrasil2000.pdf>. Acesso em: 2000.

KERR, S.; PFAFF, A.S.P.; SANCHEZ-AZOFEIFA, G.A. **Development and deforestation: evidence from Costa Rica?** New York: Columbia University, 2006. 31 p.

KHAN, A.S. (Org.). **Programa de combate a pobreza rural: Projeto São José - evolução dos indicadores sócio-econômicos das famílias beneficiadas pelo Projeto São José Estado do Ceará**. Fortaleza: Tecnograf, 2006. v. 1, 158 p.

KHAN, A.S.; SILVA, L.M.R. Capital social das comunidades beneficiadas pelo programa de combate à pobreza rural – PCPR/Projeto São José – PSJ – Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 101-117, 2005.

KHAN, T. A violência brasileira. **Conjuntura Criminal**, ano 1, n. 3, nov. 1998.

KOSFELD, R.; ECKEY, H.F.; DREGER, C.H. **Regional convergence in the unified Germany: a spatial econometric perspective**. University of Kassel, 2002. 26 p. (Economic Discussion Papers, 39).

KRUGMAN, P. The role of geography in development. In: ANNUAL WORLD BANK CONFERENCE ON DEVELOPMENT ECONOMICS, 1999, Washington. **Proceedings...** Washington, D.C.: World Bank, 1999. p. 89-107.

KRUGMAN, P. Technology, trade and factor prices. **Journal of International Economics**, v. 50, n. 1, p. 51-71, 2000.

LALL, S.; SHALIZI, Z. Location and growth in the Brazilian Northeast. **Journal of Regional Science**, v. 43, n. 4, p. 663-681, 2003.

LE GALLO, J.; DALL'ERBA, S. Evaluating the temporal and the spatial heterogeneity of the European convergence process, 1980-1999. In: NORTH AMERICAN MEETINGS OF THE REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION INTERNATIONAL, 50, 2003, Philadelphia. **Proceedings...** Philadelphia, 2003. 27 p.

LE GALLO, J.; ERTUR, C.; BAUMONT, C. A spatial econometric analysis of convergence across European Regions, 1980-1995. In: FINGLETON, B. (Ed.). **European regional growth**. Berlin: Springer-Verlag, 2003.

LE GALLO, J.; ERTUR, C. Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional *per capita*: GDP in Europe, 1980-1995. **Papers in Regional Science**, v. 82, n. 2, p. 175-201, 2003.

LEE, L.F. Asymptotic distributions of quasi-maximum likelihood estimators for spatial econometric models. **Econométrica**, v. 72, n. 6, p. 1899-1926, Nov. 2004.

LEMOS, J.J.S. **Mapa da exclusão social no Brasil**: radiografia de um país assimetricamente pobre. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2005. 296 p.

LIMA, L.C. A difusão social e espacial da inovação: o caso do Ceará no nordeste brasileiro. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Universidad de Barcelona, n. 69, 1 ago. 2000.

LOPES, J.L. **Avaliação do processo de convergência da produtividade da terra na agricultura brasileira no período de 1960 a 2001**. 2004. 193 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

LÓPEZ-BAZO, E.; VAYÁ, E.; ARTÍS, M. Regional externalities and growth: evidence from European regions. **Journal of Regional Science**, v. 44, n. 1, p. 43-73, 2004.

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. 20 p. (Working Papers Real, Urbana).

MAILLAT, D. Globalização, meio inovador e sistemas territoriais de produção. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 3, n. 4, p. 9-16, 2002.

MAROCO, J. **Análise estatística**: com utilização do SPSS. Lisboa: Sílabos, 2003. 508 p.

- MARQUES, L.D. **Modelos dinâmicos com dados em painel**: revisão de literatura. Porto, Portugal: Faculdade de Economia do Porto, 2000. 84 p.
- MARSHAL, A. **Princípios de economia**: tratado introdutório. São Paulo: Abril Cultural, 1996. 368 p. (Coleção Os Economistas).
- MARTIN, P.; OTTAVIANO, G.I.P. Growing locations: industry location in a model of endogenous growth. **European Economic Review**, n. 43, p. 281-302, 1999.
- MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M.D.; GREEN, J.R. **Microeconomic theory**. New York: Oxford University Press, 1995. 981 p.
- MENEZES, T.; AZZONI, C.R. **Convergência de renda real e nominal entre as regiões metropolitanas brasileiras**: uma análise de dados de painel. Nemesis, 2003. 17 p.
- MION, G. Spatial externalities and empirical analysis: the case of Italy. **Journal of Urban Economics**, v. 56, n. 1, p. 97-118, 2002.
- MORAN, P.A.P. The interpretation of statistical maps. **Biometrika**, n. 35, p. 255-260, 1948.
- MOSSI, M.B.; AROCA, P.; FERNÁNDEZ, I.; AZZONI, C.R. Growth dynamics and space in Brazil. **International Regional Science Review**, v. 26, p. 393-418, 2003.
- MYRDAL, G. **Aspectos políticos da teoria econômica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Saga, 1972. 238 p.
- NERI, M.C. Bolsa-Família 2.0. **Revista Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 60, p. 46- 49, 4 dez. 2006.
- NEWKEY, W.K.; WEST, K.D. A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. **Econometrica**, v. 55, n. 3, p. 703-708, May 1987.
- NIEBUHR, A. Convergence and the effects of spatial interaction. **Jahrbuch für Regionalwissenschaft (Review of Regional Research)**, v. 21, n. 2, p. 113-133, 2001.
- OLIVEIRA, C.A. Crescimento econômico das cidades nordestinas: um enfoque da nova geografia econômica. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 35, n. 3, p. 25, 2004.

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 e da concentração de renda na pobreza dos municípios nordestinos na década de noventa. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA/NORDESTE: ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 11, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: BNB/ANPEC, 2006a. 23 p.

OLIVEIRA, 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.; GROLLI, P.A. Crescimento econômico e convergência com a utilização de regressões quantílicas: um estudo para os municípios do Rio Grande do Sul (1970-2001). In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 3, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUC, 2006. v. 1, 20 p.

PEREIRA, F.M.; LEMOS, M.B. Políticas de desenvolvimento para cidades médias mineiras. **Cadernos BDMG**, n. 9, p. 28, out. 2004.

PEREIRA, J.M.M.; SAUER, S. A reforma agrária de mercado do Banco Mundial no Brasil. **Proposta**, Rio de Janeiro, p. 114-120, 2006.

PEROBELLI, F.S.; ALMEIDA, E.S.; ALVIM, M.I.; FERREIRA, P. Análise espacial da produtividade do setor agrícola brasileiro: 1991-2003. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Brasília: SOBER, 2005.

PEROBELLI, F.S.; FARIA, W.R.; FERREIRA, P.G.C. Análise de convergência espacial do PIB *per capita* em Minas Gerais: 1975-2003. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA/NORDESTE: ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 11, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: BNB/ANPEC, 2006. 23 p.

PONTES, P.A.; VIANNA, P.J.R.; HOLANDA, M.C. **A política de atração de investimentos industriais do Ceará**: uma análise do período 1995-2005. Fortaleza: SEPLAN/IPECE, 2006. 22 p. (Texto para Discussão, 26).

PONTES, P.A.; VIANNA, P.J.R. **Análise da política de incentivo ao desenvolvimento industrial do Estado do Ceará no período 2001-2004**. Fortaleza: IPECE, 2005. 45p. (Nota técnica, 12).

PONTES, P.A.; ALMEIDA, M.B. Política de atração de investimentos industriais do estado do Ceará no período 1995-2001. In: CARVALHO, J.R.; HERMANNNS, K. (Org.). **Políticas e desenvolvimento regional no Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2005. p. 265-282.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Novo atlas do desenvolvimento no Brasil**. Disponível em: <<http://www.undp.org.br/IDHM-BR%20Atlas%20Webpage/index.asp>>. Acesso em: 2002.

PROCHNIK, V.; HAGUENAUER, L. Cadeias produtivas e oportunidades de investimento no nordeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMISTAS, 14, 2001, Recife. **Anais...** Recife, 2001. v. 1, p. 122-145.

PUTNAM, R.D. **Comunidade e democracia**: a experiência da Itália moderna. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2002. 260 p.

QUEIROZ, M.P. **Análise espacial dos acidentes de trânsito do município de Fortaleza**. 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

RAMALHO, H.M.B. Migração interna no nordeste brasileiro: caracterização e determinantes. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA/NORDESTE: ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 11, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: BNB/ANPEC, 2006. 25 p.

RAMIREZ, M.T.; LOBOGUERRERO, A.M. **Spatial correlation and economic growth**: evidence from a panel of countries. 2002. 37 p. (Central Bank of Columbia Working Paper, 206). Disponível em: <papers.ssrn.com/sol3/delivery.cfm/SSRN_ID311320_code020603640.pdf>.

RESENDE, G.M. **Testes de robustez e externalidades espaciais**: o caso dos estados brasileiros e dos municípios mineiros. 2005. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

REY, S.; MONTOURI, B. US regional income convergence: a spatial econometric perspective. **Review of Regional Studies**, v. 33, n. 2, p. 143-156, 1999.

ROMANO, J.O. Empoderamento: enfrentemos primeiro a questão do poder para combater juntos a pobreza. In: ROMANO, J.O.; ANTUNES, M. (Orgs.). **Empoderamento e direitos no combate à pobreza**. Rio de Janeiro: ActionAid Brasil, 2002. p. 9-20.

ROMER, P.M. Increasing returns and long-run growth. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, Oct. 1986.

RUIZ, R.M. **A nova geografia econômica**: um barco com a lanterna na popa? Belo Horizonte: UFMG, 2003. 21 p. (Texto para discussão, 200).

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO CEARÁ – SDE. Disponível em: <<http://www.sde.ce.gov.br>>. Acesso em: 16 dez. 2005.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO LOCAL E REGIONAL DO CEARÁ – SDLR. Disponível em: <http://www.sdlr.ce.gov.br/content/aplicacao/sdlr/desenv_urbano/gerados/prourb.asp>. Acesso em: 8 dez. 2005.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO CEARÁ – SEDUC. Disponível em: <<http://www.seduc.ce.gov.br/crede.asp>>. Acesso em: 4 dez. 2005.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO DO CEARÁ – SEPLAN. Disponível em: <<http://www.seplan.ce.gov.br>>. Acesso em: 20 dez. 2005.

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).

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>.

TAYLOR, A.M.; WILLIAMSON, J.G. Convergence in the age of mass migration. **European Review of Economic History**, v. 1, n. 1, p. 27-63, Apr. 1997.

TORAL ARTO, M.A. **El factor espacial en la convergencia de las regiones de la Unión Europea**: 1980-1996. 2001. 160 f. Tesis (Doctoral en Economía) – Universidad Pontificia Comillas de Madrid, Madrid, España.

TYSZLER, M.. **Econometria espacial**: discutindo medidas para a matriz de ponderação espacial. 2006. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP.

VAYÁ, E.; MORENO, R.. Econometría especial: nuevas técnicas para el análisis regional. Uma aplicación a las regiones europeas. **Investigaciones Regionales**, n. 1, p. 83-106, 2002.

WEBER, A. **Alfred Weber's theory of the location of industries**. Chicago: Chicago University Press, 1929. 256 p.

WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Boston, Massachusetts: MIT, 2002. 752 p.

YING, L.. Understanding China's recent growth experience: a spatial econometric perspectiva. **The Annals of Regional Science**, n. 37, p. 613–628, 2003.