

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG  
INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE

## TEXTO PARA DISCUSSÃO

### Nº 39

#### Determinantes do Crescimento Econômico dos Municípios Cearenses

Guilherme Diniz Irffi<sup>1</sup>  
Nicolino Trompieri Neto<sup>2</sup>  
Jimmy Lima Oliveira<sup>3</sup>  
Cláudio André Gondim Nogueira<sup>4</sup>  
Marcelo Ponte Barbosa<sup>5</sup>  
Marcos Costa Holanda<sup>6</sup>

Fortaleza-CE  
Janeiro/2008

---

<sup>1</sup> Mestre em Economia – CAEN/UFC. Consultor no IPECE. Professor da UFC.

<sup>2</sup> Doutorando em Economia – CAEN/UFC. Analistas de Políticas Públicas do IPECE.

<sup>3</sup> Doutorando em Economia – CAEN/UFC. Analistas de Políticas Públicas do IPECE. Professor da UFC.

<sup>4</sup> Mestre em Economia – Pennsylvania State University. Analista de Políticas Públicas do IPECE. Professor da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

<sup>5</sup> Mestre em Economia – CAEN/UFC. Diretor do Departamento de Estudos Econômicos do IPECE.

<sup>6</sup> Ph.D. em Economia – University of Illinois. Diretor Geral do IPECE. Professor Titular do CAEN/UFC.

Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
Cid Ferreira Gomes – Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO (SEPLAG)  
Silvana Maria Parente Neiva Santos – Secretária

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)  
Marcos Costa Holanda – Diretor-Geral  
Marcelo Ponte Barbosa – Diretor de Estudos Econômicos  
Eveline Barbosa Silva Carvalho – Diretora de Estudos Sociais

A Série Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), tem como objetivo a divulgação de trabalhos elaborados pelos servidores do órgão, que possam contribuir para a discussão de diversos temas de interesse do Estado do Ceará.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)  
End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora  
Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N – Edifício SEPLAN – 2º andar  
60830-120 – Fortaleza-CE  
Telefones: (85) 3101-3521 / 3101-3496  
Fax: (85) 3101-3500

[www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br)  
[ipece@ipece.ce.gov.br](mailto:ipece@ipece.ce.gov.br)

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	4
2. Teoria do Crescimento Econômico.....	5
2.1. Literatura Teórica.....	5
2.2. Literatura Empírica.....	8
3. Modelo Teórico e Base de Dados .....	11
3.1. Base de Dados.....	11
3.2. Modelo Teórico.....	11
4. Metodologia Econometria e Resultados .....	13
5. Considerações Finais.....	14
Referências Bibliográficas .....	15

## 1. Introdução

O padrão de vida médio de uma sociedade é usualmente medido em termos de seu produto per capita. Neste sentido, vários esforços vêm sendo despendidos na investigação dos fatores que determinam o aumento do PIB per capita de regiões, considerando a mensuração de seus impactos ao longo do tempo.

Em 2000 o Estado do Ceará apresentava a 23ª colocação em termos de PIB per capita dentre as Unidades de Federação, indicando uma situação de baixo estoque de capital físico e humano, fatores determinantes do crescimento econômico. Como detentor de pouco capital físico o Estado poderia crescer rapidamente, pelo menos inicialmente, através do aumento de investimentos em máquinas e equipamentos. Por outro lado, o baixo nível de qualificação da força de trabalho cearense impede ganhos de produtividade, restringindo o crescimento do Estado. Isto indica que a economia cearense poderia crescer via investimento em educação e capacitação, de modo que possa aumentar a absorção de novas tecnologias pelos trabalhadores.

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

É importante ressaltar que as regras, regulamentações e instituições de uma economia têm um papel determinante sobre as decisões de investimento de longo prazo em capital físico, pesquisa e tecnologia. Dessa maneira, economias em que o governo gera um ambiente que encoraja a produção, o investimento e a inovação são extremamente dinâmicos e bem-sucedidos. Ademais, corrupção, expropriação, regulamentação excessiva, tributação excessiva, etc. podem trazer efeitos devastadores para o crescimento.

No intuito de contribuir com a discussão sobre como reverter o atual quadro em que o Ceará se encontra, este estudo se propõe a fazer uma investigação empírica de alguns fatores determinantes do crescimento econômico dos municípios cearenses, para mensurar as contribuições para o crescimento do PIB per capita municipal.

A partir disso, ter-se-á uma melhor compreensão acerca dos retornos propiciados por investimentos em capital físico, capital humano, infra-estrutura e outros, que auxiliarão nas decisões sobre a alocação de futuros investimentos, cujo objetivo seja o crescimento econômico, mensurado pelo PIB per capita municipal. Deste modo, o referido estudo possibilitará a proposição de políticas públicas que considerem as diferentes potencialidades, devido à heterogeneidade das características dos municípios cearenses.

Este trabalho conta ainda com mais quatro seções além desta introdução. A segunda seção faz uma revisão da literatura teórica e empírica sobre crescimento econômico. Em seguida são apresentados a base de dados e o modelo teórico. A quarta seção descreve a metodologia utilizada e apresenta os resultados obtidos. Em seguida, são feitas as considerações finais.

## **2. Teoria do Crescimento Econômico**

### **2.1. Literatura Teórica**

Os modelos de crescimento econômico ganharam ênfase a partir do trabalho seminal de Solow (1956), que adotou uma função de produção clássica (retornos constantes de escala e rendimentos marginais decrescentes) e uma função de acumulação de capital (representada pelo investimento por trabalhador, depreciação e crescimento populacional), além de incorporar uma variável de tecnologia, exógena ao modelo.

O modelo de Solow aponta que aumentos na relação capital/trabalho podem gerar crescimento econômico, já que elevam a produtividade do trabalho. Entretanto, como o modelo assume a hipótese de retornos decrescentes do capital, o acúmulo deste fator passa a impactar cada vez menos o produto de uma economia, chegando a um "nível estacionário" onde acréscimos de capital têm impacto nulo sobre o crescimento econômico. Assim, a longo prazo, o crescimento da economia passa a ser função do progresso técnico, que neste modelo é tratado exogenamente. Neste sentido, regiões com pouco estoque de capital poderiam, inicialmente, crescer mais rapidamente do que regiões mais ricas a partir de investimentos adicionais em capital físico.

Na década de 60, alguns autores passaram a se preocupar com a acumulação de capital humano, dentre eles destacam-se os de Schultz (1961) e Becker (1964). Segundo esta abordagem, a produtividade dos trabalhadores

poderia ser aumentada a partir do acúmulo de habilidades e conhecimentos, impactando positivamente o crescimento econômico. Desta forma, acréscimos no estoque de capital humano seria função de investimentos em educação, treinamento e saúde do trabalhador.

Durante a década de 80, o debate sobre crescimento econômico foi renovado a partir dos trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988), que deram um novo foco ao tema, pela introdução de novas possibilidades teóricas. Esses autores argumentam que os determinantes do crescimento são endógenos à economia, enfatizando a existência de externalidades positivas (*spillovers*) associadas à acumulação de capital físico [ROMER, 1986] e de capital humano [LUCAS, 1988]. Isto implica na quebra do pressuposto da função de produção clássica de rendimentos marginais decrescentes, tornando possível o crescimento de longo prazo dentro do próprio modelo.

Neste sentido, a teoria do crescimento econômico endógeno segue duas versões distintas. A primeira refere-se ao que tem sido denominado de "controvérsia da convergência". Enquanto que, a segunda diz respeito ao esforço de construir uma alternativa viável para a teoria da competição perfeita em níveis agregados. A compreensão das diferenças entre estas duas versões é importante pois elas sugerem diferentes direções para os futuros trabalhos em crescimento econômico.

O modelo de Mankiw, Romer e Weil (1992), doravante denominado como MRW (1992), também conhecido como modelo de Solow ampliado, destaca o processo da acumulação de capital humano através da elevação do nível de escolaridade da força de trabalho. Segundo os autores, o aumento do nível de produtividade do trabalhador afetaria diretamente a produção, fruto de uma mão-de-obra mais preparada para as mesmas tarefas e, indiretamente, devido à externalidades geradas pelos ganhos de produtividade individuais. Desta forma, a acumulação de capital humano acabaria provocando um efeito positivo sobre a produção, ou mesmo, sobre o índice de produção industrial da economia.

Após esses trabalhos, a convergência de renda entre economias e seus determinantes tem sido exaustivamente analisada. Tais estudos buscam verificar se o crescimento econômico das regiões implicaria numa trajetória de crescimento da renda que significasse sua convergência.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Para maiores detalhes ver Temple (1999) e Diniz, Arraes e Oliveira Jr. (2007).

De acordo com a teoria neoclássica, uma relação negativa entre a renda per capita inicial e as taxas de crescimento é considerada evidência de convergência absoluta; se tal relação negativa é dependente de alguns fatores que controlam o estado estacionário, como capital físico e humano, refere-se à convergência condicional. Romer, Lucas, Barro e Sala-i-Martin, entre outros, encaminharam diversos estudos dedicados a aplicação de dados do tipo *cross-section* e séries temporais para testar a evidência de convergência entre os países.

Um importante ponto a ser ressaltado é a idéia de que para um grande país em desenvolvimento onde a tecnologia e o capital são escassos, o crescimento econômico inicial pode ser concentrado em poucas cidades ou bases industriais, os chamados centros de crescimento. Os centros de crescimento se tornam os motores ou exemplos de crescimento econômico do resto do país. Como resultado, o crescimento econômico de uma região particular é ligado à condição econômica dos centros de crescimento próximos.

O papel das cidades metropolitanas é discutido em Lucas (1988) e Banco Mundial (1999). Acredita-se que cidades maiores possuem maior produtividade que as suburbanas ou áreas rurais por causa da economia de aglomeração. De acordo com o Banco Mundial, as economias de aglomeração têm dois componentes básicos, o primeiro se refere às economias de localização, as quais possuem benefícios para as firmas localizadas próximas as firmas da mesma indústria. O segundo diz respeito aos benefícios das firmas da proximidade aos diferentes atores econômicos.

Por fim, pode-se destacar o estudo entre produtividade agrícola, vantagem comparativa e crescimento econômico de Matsuyama (1991), o qual se faz inferência em duas direções. Na primeira, conclui-se que, para uma economia aberta, existe uma relação negativa entre a produtividade agrícola e o crescimento econômico, isto é, uma economia com um setor agrícola relativamente mais produtivo que o setor de manufatura experimenta um crescimento mais lento. Na segunda, os efeitos da produtividade agrícola sobre o bem-estar são assimétricos, isto é, a economia doméstica, com agricultura mais produtiva ( $A > A^*$ ), não está necessariamente pior do que o resto do mundo, pois se  $A$  é suficientemente grande, então  $Y_t > Y_t^*$  para todo  $t$ . Assim o bem estar doméstico é claramente mais alto. Portanto, uma economia com uma farta quantidade de

terra cultivável (e recursos naturais), pode crescer mais lentamente, mas não necessariamente tem um padrão de vida mais baixo.

Os modelos teóricos são extremamente importantes para o desenvolvimento de uma teoria, no entanto, os exercícios empíricos também possuem um aspecto relevante, que seria testar os modelos teóricos. Sendo assim, a seguir serão apresentados alguns trabalhos empíricos.

## 2.2. Literatura Empírica

Uma gama de pesquisadores, no anseio de comprovarem a eficácia dos modelos teóricos, vem desenvolvendo uma farta literatura baseada em análise empírica. Sendo assim, são apresentados alguns trabalhos relevantes nesse contexto.

De acordo com a primeira análise quantitativa do modelo de Solow realizada por Sato (1963), usando dados de séries de tempo dos EUA, a dinâmica de transição apresenta-se muito prolongada e conseqüentemente capaz de explicar diferenças sustentadas nas taxas de crescimento e níveis de renda per capita entre os países. Ademais, o processo de ajustamento no estoque de capital e produto foi estimado requerendo uma “meia vida” de 39 anos após um deslocamento da taxa de poupança, enquanto que um ajustamento de 90% nas mesmas variáveis foi estimado demorar cerca de 100 anos. Com uma lenta velocidade de convergência, parece plausível argumentar que diferenças nos níveis de renda foram devido a diferenças nas taxas de poupança.

Na década passada foram elaboradas mais simulações dinâmicas da trajetória de transição, realizadas por Barro (1990), e King e Rebelo (1993). Essas simulações lançam algumas dúvidas sobre a relevância da dinâmica de transição neoclássica para explicar as diferentes performances de crescimento. Em particular, King e Rebelo (1993), usando um conjunto de valores de referência para os parâmetros envolvidos, mostraram que a dinâmica de transição por trás do modelo neoclássico requer valores “extraordinários” para taxas de juros e produto marginal do capital, para o país começando com um mais baixo nível de capital per capita, os quais são inconsistentes com os dados observados e com os fluxos internacionais de capital.<sup>8</sup> De fato, com diferenciais de taxas de juros muito altas (mais que 100% e alguns casos 500%), o capital deve fluir dos países ricos para os países pobres, mesmo levando em conta, fatores como riscos e custos de transação. A conclusão

---

<sup>8</sup> Ver Lucas (1988), McCallum (1996), e Romer (1986, 1990).

dessas simulações é que investimento (poupança) varia entre os países, mas não nos níveis adequados para explicar as diferenças nas taxas de crescimento observadas.

A dinâmica de transição do modelo Cass-Koopmans fornece também uma velocidade de convergência que é bastante excessiva. De fato, se for fixado um conjunto de parâmetros de referência, tais como  $\rho = 0,05$  ;  $\delta = 0,05$  ;  $\eta = 0,02$  e  $g = 0,02$  (definidos anualmente),  $\sigma = 1$  e  $a = 0,35$ , a "meia vida" para o *steady state* predito pelo modelo é 5,5 anos. Isto implica uma rápida velocidade de ajustamento que contrasta com os estudos anteriores acerca da dinâmica de transição e com dados empíricos. A teoria confirma a evidência somente se assumir valores dos parâmetros particulares que se distanciam substancialmente do caso de referência.

Cabe ainda ressaltar, o exercício feito por Romer (1991). O qual investigou a taxa de crescimento de 98 países durante o período 1960-1985. O autor observou que a taxa de crescimento do PIB real per capita é positivamente relacionada com o capital humano inicial e negativamente relacionada com o nível do produto inicial per capita. Foi verificado também que países com capital humano (taxa de escolaridade) elevado também apresentam uma baixa taxa de fertilidade e uma razão entre o investimento e PIB elevada.

Grossman e Hellpman (1991) desenvolveram um modelo de melhorias de produto repetido entre os setores. Cada produto segue uma distribuição estocástica ao nível do líder de qualidade. A melhoria de qualidade não é uniforme entre os setores, então uma distribuição de qualidade evolui ao longo do tempo. Apesar de o crescimento poder ocorrer a partir das inovações não uniformes entre os setores, a taxa de crescimento agregada é constante e responde aos incentivos de lucro no setor de pesquisa e desenvolvimento.

Já para averiguar a existência de convergência entre renda per capita de países, o principal motivo para se trabalhar em torno desta questão foi à criação de novos conjuntos de séries históricas com informações sobre a renda per *capita* de muitos países desenvolvidas por Maddson (1982) e Heston e Summers (1991).

Na análise dos dados de Maddson, Baumol (1986) constatou que entre os anos de 1870 e 1979 o *gap* entre as rendas per *capita* dos países mais pobres como Japão e Itália e os países mais ricos como Estados Unidos e Canadá não era substancialmente grande. Porém surgem duas objeções a esta análise. Primeiro, no conjunto de dados de Maddison, a convergência ocorre apenas nos anos após a

segunda Guerra Mundial. No período entre os anos de 1870 e 1950, a renda per *capita* tendeu a divergir [ABRAMOVITZ (1986)]. Segundo, os dados de Maddison incluíram apenas economias que no final do período passaram por processos de industrialização bem sucedidos. Isto induz a uma amostra viesada que aparentemente conduz a maiores evidências a favor da convergência [DE LONG (1988)].

Deste modo, passou-se a considerar uma amostra mais ampla de países tendo como base o conjunto de dados de Heston e Summers. A convergência claramente falha em uma amostra mais ampla de países, quando se compara a renda per capita em 1960 com a taxa anual de crescimento da renda per capita de 1960 a 1985 (dados da versão IV da Penn World Table). Em média, nesta amostra os países mais pobres não crescem mais rápido que os países ricos.

Durlauf e Quah (1998) fazem uma radiografia dos novos modelos de crescimento econômico para países, os quais são explicações dos fatos estilizados descritos por Kaldor. A partir disso, o foco nas questões sobre crescimento tem ido além do modelo de crescimento neoclássico.

Em relação aos trabalhos empíricos nacionais podem-se destacar os trabalhos de Oliveira Silva (2006), Chagas e Toneto Jr. (2003), Silva e Resende (2005), e Oliveira (2006).

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

Chagas e Toneto Jr. (2003) analisaram o crescimento dos municípios brasileiros para o período de 1980-1991, encontrando convergência condicional de renda per capita para os municípios no período. Tal convergência foi influenciada por fatores como especialização da atividade econômica, fatores regionais, capital humano, riqueza e infra-estrutura.

Através de técnicas de econometria espacial, Silva e Resende (2005) testaram se as variáveis socioeconômicas como acessos à saúde, educação e água encanada se correlacionam positivamente com o nível da renda por habitante na região Nordeste. Esses autores separam a região Nordeste em dois

grupos, os que estão na região semi-árido vis-à-vis demais municípios pertencentes à região.

Seguindo a vertente de explicar o crescimento econômico e populacional das cidades na década de noventa, Oliveira (2006) fez uso de variáveis capazes de representar as características dos municípios como salário médio, população, renda per capita, densidade demográfica, média dos anos de estudo de pessoas com mais de 25 anos, índice de desenvolvimento humano, percentual de indivíduos com renda inferior a  $\frac{1}{2}$  salário mínimo, Índice de Gini, custos de transportes, transferências governamentais para os municípios, gasto do governo municipal por habitante e investimentos do governo municipal por habitante. Os resultados reforçam que o capital humano é o motor do crescimento.

### **3. Modelo Teórico e Base de Dados**

#### **3.1. Base de Dados**

A base de dados utilizada nesse estudo foi obtida a partir de diversas fontes. O PIB municipal e o Índice de Infra-Estrutura Municipal foram obtidos e gerados, respectivamente, pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). O consumo de energia elétrica (comercial e industrial), usado como *proxy* para o estoque de capital físico, foi fornecido pela COELCE. A população residente do município foi coletada junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já o estoque de capital humano foi criado a partir da contagem da população realizada pelo IBGE, em 1996, no qual consta o número de pessoas (residentes) com 8 e 12 anos ou mais de estudo por município, sendo assim, somou-se o fluxo (obtidos no INEP) de concludentes ano a ano para obter o estoque.

O índice de infra-estrutura municipal é uma composição a partir da taxa de urbanização do município (percentual de moradores da zona urbana do município), do percentual de domicílios atendidos com água canalizada, e do percentual de domicílios servidos com energia elétrica. Tal índice é construído por componentes principais através de análise fatorial multivariada; ou seja, não necessita estabelecer pesos para a composição de cada um dos componentes.

#### **3.2. Modelo Teórico**

O estudo será baseado na estimação dos impactos do capital físico e do capital humano no PIB per capita municipal. Por conseguinte, estimar-se-á o

resultado de variações nos fatores de produção sobre o PIB per capita dos municípios, controlando pelo índice de desenvolvimento local (infra-estrutura). Desta maneira, este trabalho visa identificar os fatores de crescimento econômico dos municípios cearenses através de evidências empíricas.

Este trabalho utiliza o modelo econométrico apresentado por MRW (1992) como referência para estimar os parâmetros de uma função de produção do tipo *Cobb-Douglas* com capital físico, capital humano e trabalho como argumentos principais. No entanto, altera-se essa função ao introduzir um termo exponencial que permite incorporar controles adicionais para os fatores de crescimento econômico municipal. Sendo assim, a função de produção é descrita como:

$$(1) \quad Y_{it} = K_{it}^{\alpha} H_{it}^{\beta} \cdot (AL)_{it}^{1-\alpha-\beta} \cdot e^{x'_{it}\phi + \xi_{it}}, \alpha + \beta < 1 \quad t = 2000, \dots, 2004 \quad i = 1, \dots, 184 \quad \text{O}$$

termo  $Y_{it}$  é o produto total expresso pelo PIB per capita,  $L_{it}$  é a população total de cada município,  $K_{it}$  o capital físico mensurado pelo consumo de energia elétrica comercial e industrial do município,  $H_{it}$  o capital humano descrito pelo estoque da população com mais de 8 anos de estudo e  $A_{it}$  a tecnologia disponível no município,  $t$  é o período de análise, enquanto  $i$  são os municípios. Os parâmetros  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $1 - \alpha - \beta$  descrevem a intensidade da resposta em termos de variação da renda provocada por variações nas quantidades empregadas dos fatores de produção. O vetor  $X$  representa o índice de infra-estrutural local, enquanto o termo  $\xi_{it}$  é o erro aleatório assumido ser distribuído normalmente com média zero e variância constante.

Ao dividir os dois lados da equação (1) pela população, e aplicar logaritmo em ambos os lados, o modelo passa ser linear nas variáveis (e também nos parâmetros). Ademais, os parâmetros,  $\alpha$  e  $\beta$ , serão elasticidades parciais do PIB per capita em relação aos capitais físico e humano, e podem indicar o tipo de retorno de escala associada à função de produção. Já o  $\phi$  é uma semi-elasticidade do índice de infra-estrutura, o qual se espera um impacto positivo no PIB per capita; ou seja, espera-se que os municípios com maior infra-estrutura local possam possibilitar um maior crescimento econômico. Logo, a equação (1) é reescrita como:

$$(2) \quad \ln(Y_{it}) = \theta + \alpha \ln(K_{it}) + \beta \ln(H_{it}) + \phi(IF_{it}) + \varepsilon_{it}$$

#### 4. Metodologia Econometria e Resultados

Para mensurar os impactos dos fatores de crescimento econômico ao longo dos anos de 2000 a 2004 dos municípios cearenses, foi realizada a estimação de dados em painel com efeitos fixos e com correção de White para heterocedasticidade. Nesse contexto, o procedimento para estimar a equação (2) adotou o seguinte algoritmo: i) teste de especificação de Hausman (efeito fixo versus efeitos variáveis); ii) teste de heterocedasticidade; iii) teste de autocorrelação serial.

O procedimento econométrico utilizado nesse trabalho leva em consideração algumas peculiaridades da base de dados, dados de corte e série temporal. Sendo assim, é preciso realizar alguns testes de especificação do modelo como o de Hausman (1978), Wooldridge (1991) e White (1980). Primeiramente, o teste de Hausman, testa a hipótese nula de que o modelo deve ser especificado com um “efeito aleatório” contra “efeito fixo” (hipótese alternativa). E de acordo com esse teste, o modelo deve ser estimado com efeitos fixos entre os municípios cearenses.

O teste de Wooldridge é utilizado para identificar a presença de autocorrelação entre os resíduos da regressão, e tem como hipótese nula “presença de autocorrelação serial” de ordem superior, contra “ausência de autocorrelação”. O resultado do teste sugere rejeição da hipótese nula; ou seja, indica a não existência de autocorrelação serial.

Em seguida, foi realizado o teste de White para verificar a presença de heterocedasticidade (hipótese nula). Se isso ocorre, é preciso utilizar a matriz de correção dos erros-padrões para que os mesmos não sejam subestimados. Não há indícios para rejeitar a hipótese nula (homocedasticidade), logo, o modelo será estimado com correção de heterocedasticidade.

Em suma, a equação (2) deve ser estimada com efeitos fixos e correção de heterocedasticidade; ou seja, Mínimos Quadrados Ponderados (GLS).

**Tabela 1 – Modelo Estimado com Efeito Fixo e Correção de Heterocedasticidade**

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística-t	Valor – p
C	0.5606	0.0526	10.6529	0,0000
Ln(Kit)	0.1878	0.0233	8.0765	0,0000
Ln(Hit)	0.4481	0.0121	36.9956	0,0000
IFit	0,0005	0.0001	3.8103	0.0002

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do resultado fornecidos pelo software Eviews.

De acordo com a Tabela 1 observa-se que as elasticidades do capital físico e capital humano são estatisticamente significantes ao nível de 1%; a semi-elasticidade do índice de infra-estrutura municipal é também significante ao nível de 1%. Ademais, verifica-se que o capital humano per capita foi o fator com maior contribuição para o PIB per capita dos municípios cearenses durante o período de 2000 a 2004. Um aumento, por exemplo, de 1% no estoque de capital humano per capita eleva produto per capita em 0,4481%, em média.

O estoque de capital físico, mensurado pelo consumo de energia elétrica comercial e industrial municipal, também é um fator capaz de impulsionar o crescimento econômico municipal. Um aumento de 1% no estoque de capital físico per capita eleva o PIB per capita em 0,1878%, na média.

Ainda, de acordo com a referida tabela, o parâmetro do índice de infra-estrutura urbana indica que este fator gera um impacto positivo para o crescimento econômico dos municípios cearenses. Dessa maneira, municípios com melhor infra-estrutura urbana apresentam maiores potenciais de crescimento econômico seja pelo processo de acumulação de capital humano ao possibilitar a melhoria das condições de saúde dos indivíduos ou ao maior volume de troca de bens e serviços e, também, de idéias e experiências.

## 5. Considerações Finais

Este estudo teve como motivação maior explorar alguns determinantes do crescimento econômico dos municípios cearenses a partir de uma evidência empírica. Utilizou-se uma função de produção da economia baseada em MRW (1992) que destaca o processo de acumulação do capital humano, através da elevação do nível de escolaridade da força de trabalho.

A metodologia econométrica sugeriu a utilização do modelo com efeito fixo com correção de heterocedasticidade. Ademais, verificou-se que o estoque de capital físico impactou positivamente o crescimento do PIB per capita dos municípios cearenses durante o período de 2000 a 2004.

O estoque de capital humano, foi criado nesse estudo a partir da contagem da população realizada pelo IBGE em 1996, e acrescido dos concludentes do ensino fundamental a partir de 1997. O resultado encontrado corrobora com MRW (1992) e Oliveira Silva (2006), além de ser o fator que mais contribuiu para o crescimento econômico municipal de 2000 a 2004.

Foi verificado também que os municípios que possuem uma maior infraestrutura urbana apresentam um maior potencial de crescimento econômico, isto pode ser devido à possibilidade de atrair novos investimentos e à existência de instrumentos públicos que melhoram a qualidade de vida dos residentes, aspecto diretamente relacionado à melhoria na saúde dos trabalhadores.

Dessa maneira, uma vertente para o crescimento econômico dos municípios cearenses seria via aprimoramento da infra-estrutura básica por parte do estado, com ênfase na estruturação urbana de uma rede de municípios-pólo, bem como estimular a inovação como instrumento de descoberta de novos negócios e incentivar o uso de técnicas de produção e gestão modernas, difundindo melhores práticas. Entende-se que, desta maneira, pode-se potencializar os impactos da acumulação de capital físico e, principalmente, capital humano sobre o crescimento econômico do Estado.

### Referências Bibliográficas

- Abramowitz, M. **Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind.** *Journal of Economic History*, 46, 385-406, 1986.
- Barro, R. e Sala-i-Martin, X. **Convergence across States and Regions.** *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 107-158, 1991.
- Barro, R. **Economic Growth in a Cross-section of Countries.** *Quarterly Journal of Economics*, v. CVI, p. 407-444, 1991.
- Baumol, W. **Productivity Growth, Convergence, and Welfare: what the Long-run Data Show.** *American Economic Review*, 76, 5, 1072-85, 1986.
- Chagas, A. L. S. e Toneto Jr., R. **Fatores Determinantes do Crescimento Local – Evidências a partir de Dados dos Municípios Brasileiros para o período 1980-1991.** *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v.33, n.2, p.349-385, 2003.
- De Long, J. B. **Productivity Growth, Convergence, and Welfare: Comment.** *American Economic Review*, 78, 5, 1138-1154, 1988.
- Diniz, M. B.; Arraes, R. A.; Oliveira Jr., J. N. **Análise de Convergência de Renda no Brasil: um Survey Crítico**, 2007.
- Durlauf, S. N. e Quah, D. T. **The New Empirics of Economic Growth.** Centre for Economic Performance, Discussion paper no. 384, University of Wisconsin, 1998.
- Grossman, G. e Helpman, E. **Innovation and Growth in the Global Economy**, Cambridge: MIT Press, 1991.

- King, R. G e Rebelo, S. T. **Transitional Dynamics and Economic Growth in the Neoclassical Model.** *American Economic Review*, vol. 83(4), 908-31, 1993.
- Lucas Jr., R. E. **On the Mechanics of Economic Development.** *Journal of Monetary Economics*, n.22, p. 3-42, 1988.
- Maddison, A. **The World Economy in the 20<sup>th</sup> Century.** OECD: Paris, 1989.
- Mankiw, N. G.; Romer, D.; Weil, D. N. **A Contribution to the Empirics Economic Growth.** *Quarterly Journal of Economics*, 107, p.407-437, 1992.
- Matsuyama, K. **Agricultural Productivity, Comparative Advantage and Economic Growth.** NBER Working Papers 3606, 1991.
- McCallum, B. T. **Neoclassical vs. Endogenous Growth Analysis: an overview.** *Economic Quarterly*, Federal Reserve Bank of Richmond, pages 41-71, 1996.
- Oliveira, C. A. **Externalidades Espaciais e o Crescimento Econômico das Cidades do Estado do Ceará.** 2006.
- Oliveira Silva, V. H. **Crescimento Econômico e Eqüidade Social nos Municípios do Ceará: uma Evidência Empírica entre 1991 e 2000.** IPECE – Texto para Discussão nº 32, 2006.
- Romer, P. **Increasing Returns and Long-run Growth.** *Journal of Political Economy*, v.94, p. 1002-1037, 1986.
- Romer, P. **Human Capital and Growth: Theory and Evidence.** *Carnegie-Rochester Series on Public Policy*, 32, 251-286, 1990.
- Sala-i-Martin, X. **The Classical Approach to Convergence Analysis.** *Economic Journal*, 106, 1019-1036, 1996a.
- Solow, R. M. **A Contribution to the Theory of Economic Growth.** *Quarterly Journal of Economics*, 70, p.65-94, 1956.
- Summers, R. e Heston, A. **The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988.** *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, 327-368, 1991.
- Temple, J. **The New Growth Evidence.** *Journal of Economic Literature*, v. XXXVII, p. 112-156, 1999.
- Wooldridge, J. M. **Econometric Analyses of Cross Section and Panel Data.** MIT Press, 2002.