

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN)
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Nº 32

CRESCIMENTO ECONÔMICO E EQÜIDADE SOCIAL NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ: UMA EVIDÊNCIA EMPÍRICA ENTRE 1991 E 2000

Victor Hugo de Oliveira Silva¹

Fortaleza-CE
Dezembro/2006

¹ Mestre em Economia pelo CAEN/UFC. Analista de Políticas Públicas do IPECE.

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

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Lúcio Gonçalo de Alcântara – Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN)

Vicente Cavalcante Fialho – Secretário

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)

Marcos Costa Holanda – Diretor-Geral

Pedro Jorge Ramos Vianna – Diretor de Estudos Setoriais

Antônio Lisboa Teles da Rosa – Diretor 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

ipece@ipece.ce.gov.br

SUMÁRIO

RESUMO	4
1 INTRODUÇÃO	5
2 MODELO DE CRESCIMENTO DE SOLOW	8
3 BASE DE DADOS	11
4 MODELO ECONOMETRICO	15
5 RESULTADOS	17
6 CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

RESUMO

O presente estudo foi motivado pela busca de evidências sobre a existência de crescimento econômico com iniquidade social no Ceará. Para tanto, tentou-se verificar que fatores, além dos insumos capital físico e humano, afetam diretamente a taxa de crescimento dos municípios cearenses. Dentre esses fatores estão duas variáveis representantes da equidade social nos municípios, são elas: a desigualdade de renda captada pelo índice de Gini, e a pobreza captada pela intensidade da pobreza (P^2). O modelo de crescimento econômico partiu de uma função de produção neoclássica do tipo Cobb-Douglas, onde foi possível estimar as elasticidades e o efeito da equidade social sobre o crescimento econômico. Os resultados obtidos a partir do método de mínimos quadrados ordinários mostram que o capital humano possui retornos maiores do que o capital físico, sobre a taxa de crescimento. Existe convergência dos municípios cearenses para um estado estacionário. A desigualdade de renda afeta positivamente o crescimento econômico, evidenciando em parte a teoria do “U invertido” de Kuznets. Além disso, a pobreza afeta negativamente o crescimento econômico, muito provavelmente, através da redução do número de consumidores potenciais e desestímulo à oferta.

Palavras-chaves: Crescimento Econômico, Equidade Social e Ceará.

1 INTRODUÇÃO

O Ceará é atualmente um dos estados brasileiros com piores indicadores sociais. As informações divulgadas pela PNUD Brasil mostram que apesar de uma tímida evolução no IDH (saindo da posição de 22º em 1991, para 20º em 2000) boa parte população dos municípios recebem uma renda inferior a R\$ 75,50, ou seja, abaixo da linha de pobreza. Essa situação é ainda mais preocupante quando se sabe que o Ceará apresenta uma das maiores desigualdades de renda do país.

As razões que levaram a esse nível atual de desigualdade, tanto no Brasil como no Ceará, estão diretamente ligadas às suas raízes históricas e à implementação de diversas políticas macroeconômicas inadequadas, pelo menos nos últimos 50 anos. Apesar do número de pobres e indigentes ter sido reduzido nos últimos anos, especialmente devido em grande parte ao controle inflacionário feito na década de 90 com o Plano Real, a concentração de renda tem permanecido praticamente constante nos períodos de expansão ou contração da economia. Esta constatação reforça a idéia de que as condições sociais do país possuem fortes características estruturais e políticas e que tentar reverter tal situação focando somente nos aspectos conjunturais, pode não solucionar definitivamente o problema. Pobreza e concentração de renda estão fortemente relacionadas às características dos indivíduos, de modo que as políticas públicas devem ter como alvo principal, a reversão das características dos indivíduos.

A desigualdade de renda pode afetar a economia regional tanto em nível de mercado quanto a nível social, levando tal região a um menor crescimento econômico. Em nível de mercados, os agentes tornam-se mais avessos ao risco e investem menos em bens públicos, e o grau de incerteza em relação ao retorno do mercado se eleva. Em parte, isso se deve ao fato de que a desigualdade de renda gera mais pobreza o que isso implica em menos consumidores potenciais nos mercados. Em nível social, a desigualdade de renda cria barreiras e provoca uma redução do capital social, de acordo com Barreto, Jorge Neto e Tebaldi (2001). Um exemplo disso é o efeito da desigualdade de renda sobre o aumento da violência e criminalidade, levando a um maior volume de gastos com segurança, e levando a um aumento no custo de oportunidade dos gastos públicos, os quais poderiam ser mais produtivos com a redução das desigualdades sociais.

Segundo Barro (2000), o elevado grau de desigualdade motiva cada vez mais a redistribuição de renda através de políticas públicas. Entretanto, é possível que tais políticas de redistribuição causem mais distorções no mercado e tendam a reduzir o investimento. Desta forma, a taxa de crescimento da economia é afetada negativamente pela desigualdade de renda da população.

Por outro lado, Robinson (1976), fez uso da concepção de Kuznets² para analisar o processo de desenvolvimento econômico. Nesse estudo, o autor constatou que nos estágios iniciais de desenvolvimento econômico a desigualdade de renda tende a apresentar uma associação positiva com o crescimento econômico. Isso se deve a mudanças na alocação de recursos de setores menos produtivos para setores mais produtivos, mais especificamente em relação à mão-de-obra. Após o período de transição da economia, nos últimos estágios de desenvolvimento, a relação entre a desigualdade de renda e o crescimento econômico tende a ser negativa, devido aos rendimentos decrescentes de escala naqueles setores mais produtivos. Dessa forma, a relação entre a desigualdade de renda e a taxa de crescimento da renda descreve um "U invertido".

Segundo Aghion e Howitt (1997), Helpman (1997), os setores menos produtivos usam tecnologia mais antiga, enquanto os setores mais produtivos são aqueles com tecnologias mais avançadas. Diante desse cenário, a realocação da força de trabalho entre esses dois setores requer um processo de aprendizagem e adaptação à nova tecnologia por parte dos trabalhadores. Logo, inovações tecnológicas elevam o grau de desigualdade de renda na economia. Por outro lado, na medida em que a economia absorve as novas tecnologias a desigualdade de renda se reduz. Segundo Barro (2000), o nível de desigualdade de renda dependerá do tempo que se levará para introduzir as inovações tecnológicas em todos os setores da economia.

É nesse contexto que o presente estudo verifica empiricamente o efeito da desigualdade de renda sobre a taxa de crescimento da renda por trabalhador nos municípios do estado do Ceará entre os anos de 1991 e 2000. Para tanto, utiliza-se um modelo de crescimento econômico que segue o padrão neoclássico de Solow em sua forma ampliada, incorporando o capital humano como um fator de produção.

² A relação entre a distribuição de renda e o crescimento econômico foi inicialmente analisada em Kuznets (1957), com a versão do "U invertido".

Como se trata de um modelo neoclássico, a hipótese de convergência também pode ser evidenciada empiricamente e dela obter conclusões a respeito da desigualdade regional de renda entre os municípios, além de ser possível observar os impactos dos fatores de produção sobre o crescimento econômico.

A estratégia econométrica do presente estudo faz uso do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para estimar os parâmetros de interesse. Vale ressaltar que a heterogeneidade não observada é um fenômeno econométrico recorrente quando se utiliza dados dispostos em formato "cross-section" ou longitudinais, devido à presença de características não observáveis das unidades amostrais, como é o caso do presente estudo. Para tanto, as informações a respeito de renda, capital humano e concentração de renda em nível de município foram obtidas no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil da PNUD.

O presente estudo está assim estruturado: a Seção 1 é dedicada à introdução do estudo, já apresentada; a Seção 2 compreende os uma abordagem teórica do modelo de Solow ampliado; a Seção 3 detalha a amostra de dados; a Seção 4 descreve o modelo econométrico aplicado; a Seção 5 apresenta os resultados empíricos, seguida da conclusão na Seção 6.

2 MODELO DE CRESCIMENTO DE SOLOW

Mankiw, Romer e Weil (1992) retornam ao clássico estudo realizado em 1956 por Solow sobre crescimento econômico. Nesse estudo os autores tentam mostrar possíveis problemas de estimativas viesadas no modelo de Solow (1956) em relação em decorrência da omissão do capital humano como fator de produção. A função de produção segue o padrão neoclássico³, o qual gera importantes implicações para a análise do crescimento econômico.

$$Y = F(K, L) \quad (1)$$

De tal maneira que Y é o produto, K é o capital físico e L é a força de trabalho.

O modelo ampliado de Solow, assumido em Mankiw, Romer e Weil (1992), considera o capital humano como fator de produção, seguindo as mesmas hipóteses assumidas para os fatores: capital físico e trabalho.

$$Y = F(K, H, AL) = L \cdot F\left(\frac{K}{AL}, \frac{H}{AL}, 1\right) = AL \cdot f(\hat{k}, \hat{h})$$

$$\hat{y} = f(\hat{k}, \hat{h}) \quad (2)$$

Tal que, \hat{y} é o produto por trabalhador efetivo, \hat{k} é o capital por trabalhador efetivo, e \hat{h} é o capital humano por trabalhador efetivo. Uma segunda hipótese importante refere-se a participação da força de trabalho efetiva, que por sua vez se mantém constante. Além disso, a taxa de crescimento populacional é dada pelo parâmetro η , e a taxa de crescimento tecnológico é dada pelo parâmetro x , ambas exógenas no modelo. Isso implica que a taxa de crescimento da força de trabalho efetiva será

³ Essa função de produção deve satisfazer as propriedades neoclássicas abaixo citadas:

- i. Função de produção

$$F: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+ \quad F(0) = 0 \quad F(\infty) = \infty$$

- ii. Os produtos marginais dos fatores de produção são positivos, mas crescem a taxas decrescentes;

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial F}{\partial L} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0 \quad ; \quad \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0$$

- iii. A função de produção exibe retornos constantes de escala, ou seja, é homogênea de grau um;

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L) \quad \forall \lambda > 0$$

- iv. A função de produção deve respeitar as condições INADA (ver PESSÔA e BARELLI (2003)) dadas por:

$$\lim_{K \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial K} = \infty \quad ; \quad \lim_{L \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial L} = \infty \quad ; \quad \lim_{K \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial K} = 0 \quad ; \quad \lim_{L \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial L} = 0$$

dada pela soma das taxas de crescimento $(\eta + x)$, através da seguinte função exponencial:

$$A(t)L(t) = A(0)L(0) \cdot e^{(\eta+x)t} \quad (3)$$

$$\frac{\dot{L}}{L} = \eta \quad ; \quad \frac{\dot{A}}{A} = x \quad e \quad \frac{(\dot{AL})}{AL} = x + \eta \quad (4)$$

Sendo $L(0)$ é a força de trabalho inicial, $A(0)$ é o nível inicial de tecnologia.

A terceira suposição é quanto a acumulação de capital físico e capital humano, isto é, ambos possuem a mesma dinâmica e mesma taxa de depreciação.

$$\begin{aligned} \dot{K} &= s_k Y - \delta K \\ \dot{H} &= s_h Y - \delta H \end{aligned} \quad (5)$$

De tal modo que s_k é a fração do produto que é investido em capital físico, e s_h é a fração do produto que é investido em capital humano. Na forma intensiva, as equações de acumulação tornam-se:

$$\begin{aligned} \dot{\hat{k}} &= s_k \cdot f(\hat{k}, \hat{h}) - (x + n + \delta) \cdot \hat{k} \\ \dot{\hat{h}} &= s_h f(\hat{k}, \hat{h}) - (x + \eta + \delta) \cdot \hat{h} \end{aligned} \quad (6)$$

No estado estacionário todas as variáveis per capita crescem a taxa zero, ou seja, os níveis de capital físico e humano por trabalho efetivo convergem para um nível constante \hat{k}^* e \hat{h}^* . Isso implica que o produto por trabalho efetivo também convergirá para um nível constante \hat{y}^* . Considerando uma função de produção do tipo Cobb-Douglas:

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta [A(t)L(t)]^{1-\alpha-\beta} \quad \alpha + \beta < 1 \quad (7)$$

As variáveis de capital físico e humano no estado estacionário se apresentam da seguinte maneira:

$$\hat{k}^* = \left[\frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{(x + \eta + \delta)} \right]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad \hat{h}^* = \left[\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{(x + \eta + \delta)} \right]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (8)$$

Substituindo (8) na equação (7), obtém-se:

$$\hat{y}^* = \left[\frac{1}{(x + \eta + \delta)} \right]^{\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta}} \cdot [S_k^\alpha S_h^\beta]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (9)$$

Diante do exposto, percebe-se que o modelo aumentado de Solow apresenta convergência das variáveis para um estado estacionário. Isso se deve ao fato de que os fatores de produção possuem rendimentos decrescentes, e retornos constantes de escala na função de produção ($\alpha + \beta + \gamma = 1$). Segundo Barro (1989), nos modelos de crescimento com retornos decrescentes como Solow e Ramsey–Cass–Koopmans, a taxa de crescimento per capita entre os países tende a ser inversamente relacionada com o nível de renda per capita inicial. Nesse sentido, abstendo-se de choques aleatórios, países pobres e ricos tenderiam a convergir em termos de renda per capita.

3 BASE DE DADOS

As informações utilizadas no presente estudo foram coletadas a partir do Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD/IPEA, a qual congrega diversos indicadores sócio-econômicos em nível de municípios a partir de dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Também, utilizou-se informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE), cujas informações sobre o mercado formal de trabalho são divulgadas anualmente pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Outra fonte de dados utilizada foi o Anuário Estatístico do Ceará, elaborado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Todas essas informações foram coletadas para os anos de 1991 e 2000.

O Quadro 1, abaixo, apresenta as principais variáveis de interesse do estudo e sua respectiva fonte de dados.

Quadro 1: Descrição das Variáveis

Variáveis	Descrição	Fonte de Dados
Y	Renda total dos municípios	PNUD/IPEA
K	Consumo de energia elétrica	IPECE/CE
H	Média de anos de estudos por município	PNUD/IPEA
L	Estoque de empregos formais	RAIS/TEM
G	Índice de Gini	PNUD/IPEA
PB	Intensidade de Pobreza	PNUD/IPEA

Fonte: Pesquisa de Dados (PNUD/IPEA, RAIS/MTE, IPECE e IBGE)

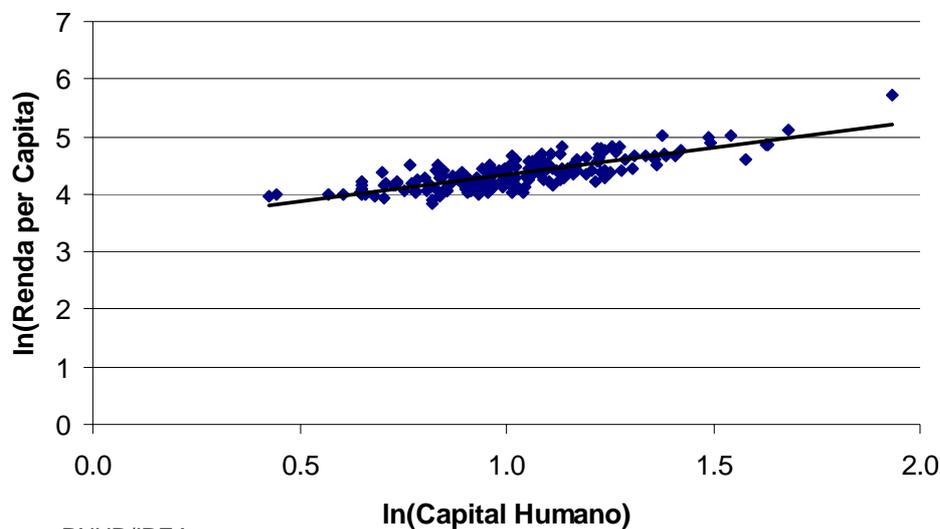
O modelo econométrico, especificado na seção seguinte, baseia-se na estimação de uma função produção do tipo Cobb-Douglas onde as principais variáveis são: produto, capital físico, capital humano e trabalho. O produto de cada município é representado pela renda em valores reais de agosto de 2000 (INPC). O uso dessa variável se justifica pela dificuldade existente para se calcular corretamente o produto interno bruto (PIB) dos municípios brasileiros. Desta forma, optou-se pela variável renda que representa adequadamente o nível de atividade de uma economia regional.

A variável de estoque de capital físico é constituída por uma proxy, o consumo de energia elétrica em Mwh (industrial, comercial e rural), já bastante utilizada em trabalhos de crescimento econômico como Marquetti, Berni e Hickmam (2002). Essa proxy tem a vantagem de já estar ajustada conforme o nível de utilização do estoque,

evitando erros de superestimação do estoque de capital físico (mede unicamente o que se gasta de energia na economia), segundo De Souza (1999).

O capital humano é representado pela média de anos de estudos da população acima de 25 anos de idade. Pelo fato de não existir uma medida fidedigna de capital humano, também é possível a ocorrência de erro de medida ao utilizar a média de anos de estudos. Contudo sua relação com a renda per capita indica uma possível relação determinística.

Gráfico 1: Relação de Dispersão entre Renda per capita e Média Anos de Estudos para os Municípios do Ceará em 2000 (Valores Logaritmizados)



Fonte: PNUD/IPEA

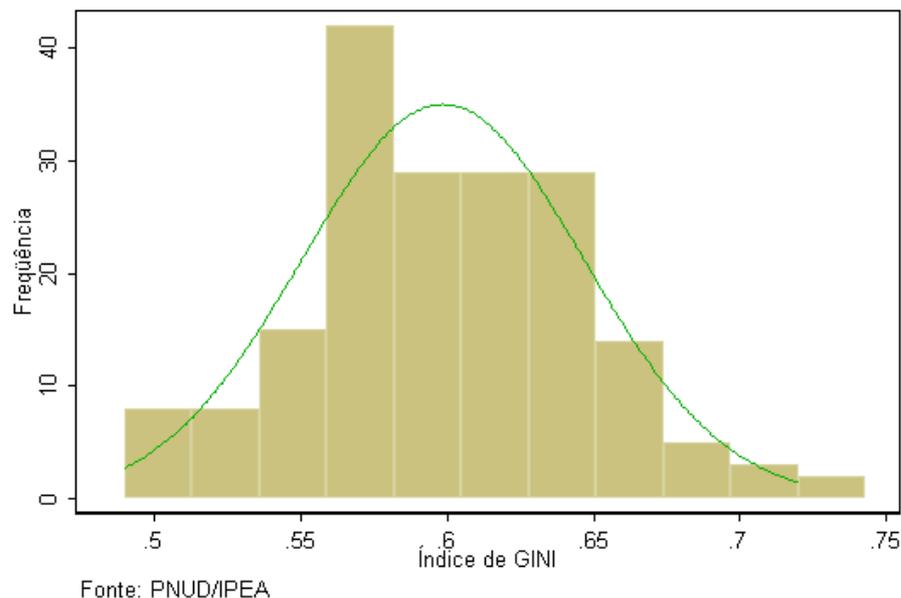
O estoque de emprego, obtido na base de dados da RAIS, apresentaram observações omissas para 33 municípios, os quais não foram considerados na amostra. Esta variável foi escolhida justamente por ser uma legítima representante da força de trabalho efetiva da economia. Em muitos estudos utiliza-se a população como uma proxy para a variável trabalho, o que não é o caso da presente pesquisa. Vale ressaltar que existe um "trade-off" em relação ao uso das duas variáveis proxy, estoque de emprego formal e população. Esse "trade-off" diz que ao utilizar a variável de estoque de emprego formal para a economia brasileira, a qual possui uma elevada informalidade de sua força de trabalho, as estimativas poderiam ser viesadas devido a subestimação dessa variável. Por outro lado, ao utilizar a população como proxy, poderia-se incorrer no mesmo problema de estimativas viesadas devido a superestimação da variável trabalho.

A pesquisa tenta ainda incorporar a importância da equidade social no processo de crescimento econômico. Para tanto, dois índices são considerados no modelo. O primeiro refere-se ao Índice de Gini⁴, dado pela seguinte expressão:

$$G = 1 - \sum_{j=1}^r (\phi_j + \phi_{j-1})(F_j + F_{j-1})$$

De tal forma que ϕ_j é a proporção acumulada da renda até a classe j , e F_j é a proporção acumulada da população até a classe j , e r é o número de classes. Contudo, esta não é a única medida de desigualdade já desenvolvida, mas a mais utilizada para esse fim, e por isso foi escolhido. Ressalta-se que o Gini está limitado entre 0 e 1, sendo que $G=0$ indica perfeita distribuição de renda e $G=1$ indica concentração total de renda no último extrato da população que está sendo considerada.

Figura 1: Histograma para o Índice de GINI dos Municípios Cearenses em 2000



A Figura 1, acima, apresenta uma distribuição de frequência do índice de Gini para os municípios do Ceará. De acordo com a figura, observa-se que a maioria dos municípios se concentra no intervalo de 0,55 a 0,65. Isso mostra que a desigualdade atinge todos os municípios do estado do Ceará, além de seu grau ser bastante elevado.

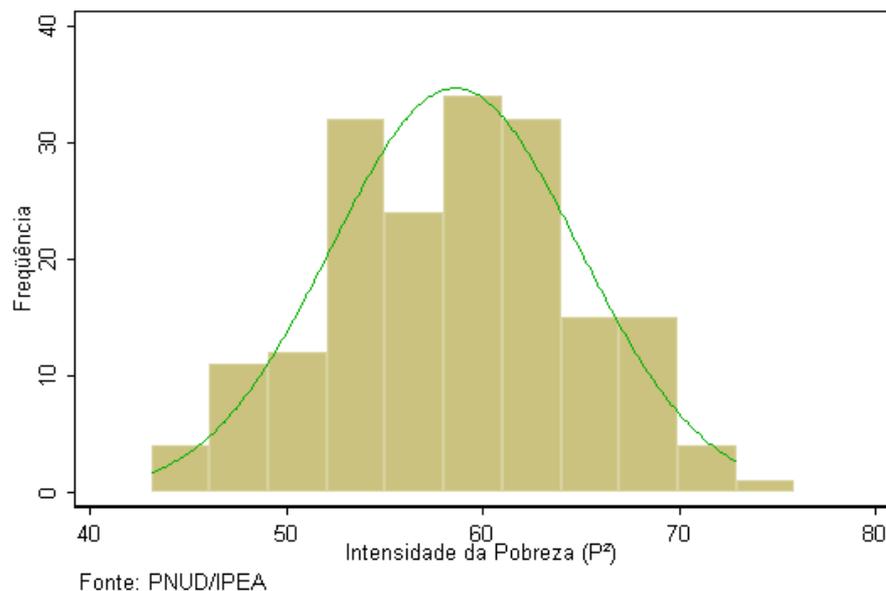
⁴ Para maiores detalhes, ver Romão (1993).

O segundo índice representante da equidade social é a intensidade da Pobreza (P^2), que é a distância que separa a renda domiciliar per capita média dos indivíduos pobres do valor da linha de pobreza (R\$ 75,00), medido em termos percentuais do valor da linha da linha de Pobreza.

$$P_2^{n,1}(X,z) = \frac{\sum_i (z - x_i)}{qz}$$

De tal maneira que z é o valor da linha de pobreza, x_i é o valor da renda do indivíduo, e q é a quantidade de indivíduos pobres. Além disso, verifica-se $(z - x_i)$ mede a privação do indivíduo i , enquanto qzP_2 fornece o custo total para trazer os pobres para a linha de pobreza (LETTIERI e PAES, 2006). A Figura 2, abaixo, mostra a distribuição de freqüência da intensidade de pobreza para os municípios cearenses.

Figura 2: Histograma para o Índice de Pobreza (P^2) dos Municípios Cearenses em 2000



Notoriamente, a intensidade da pobreza nos municípios cearenses é extremamente elevada, onde a grande maioria dos municípios se concentra no intervalo de pobreza de 50% a 70%. Desta forma, as Figuras 1 e 2 mostram que, além da má distribuição de renda, a pobreza é um fenômeno social comum no estado do Ceará.

4 MODELO ECONOMÉTRICO

A estratégia econométrica no presente estudo envolve a estimação dos parâmetros de uma função do tipo Cobb-Douglas, especificada de acordo com a equação (7). No entanto, guardando todas as propriedades de uma função de produção neoclássica, essa função é alterada ao se introduzir um termo exponencial que incorpora outros fatores determinantes do crescimento econômico, além dos fatores tradicionais como capital físico, capital humano, trabalho e tecnologia. Nesse sentido a função de produção é descrita da seguinte forma:

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha} \cdot H_{it}^{\beta} \cdot (AL)_{it}^{1-\alpha-\beta} \cdot e^{X'_{it}\theta + C_i + \varepsilon_{it}} \quad \alpha + \beta < 1 \quad t = 1991, 2000 \quad i = 1, \dots, 151 \quad (10)$$

De tal forma que Y_{it} é o produto total, A_{it} é a tecnologia, L_{it} é o total de trabalhadores, K_{it} é o capital físico e H_{it} é o capital humano. O vetor X representa um conjunto de variáveis controles no modelo. O termo ε_t é o erro aleatório assumido ser distribuído normalmente com média zero e variância σ^2 .

Vale salientar que o termo C_i tenta captar a heterogeneidade não observada⁵ existente entre os municípios do estado, e assumida ser não variável no tempo. Essa heterogeneidade está associada, principalmente, ao que diz respeito à capacidade natural de atração de investimentos por parte dos municípios que é não observada e, certamente, afeta o produto gerado pelas economias locais. Além disso, esse é um problema econométrico que tornam inconsistentes os parâmetros estimados do modelo.

Claramente, ao logaritmizar a equação (10), o modelo passa a ser linear nos logs das variáveis. Além disso, os parâmetros a serem estimados, α e β , serão elasticidades parciais do produto em relação à seus insumos, e podem confirmar o tipo de retorno de escala associado à essa função de produção. Portanto, a equação (10) logaritmizada torna-se:

$$\ln Y_{it} = \alpha \ln K_{it} + \beta \ln H_{it} + (1 - \alpha - \beta) \ln (AL)_{it} + X'_{it}\theta + C_i + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

⁵ Para maiores detalhes sobre heterogeneidade não observada, ver Wooldridge (2002).

O termo ε_t pode estar captando os choques tecnológicos ocorridos na economia. Além disso, o termo AL na teoria econômica é chamado de trabalho efetivo, pois é o fator trabalho ponderado pela componente de tecnologia. Portanto, em termos de trabalho efetivo, a equação (11) pode ser reescrita da seguinte maneira:

$$y_t = \alpha \cdot k_t + \beta \cdot h_t + X_t' \theta + C_i + \varepsilon_t \quad (12)$$

Desta forma $y_t = \ln\left(\frac{Y_t}{AL_t}\right)$ é o produto por trabalho efetivo, $k_t = \ln\left(\frac{K_t}{AL_t}\right)$ é o capital físico por trabalho efetivo, e $h_t = \ln\left(\frac{H_t}{AL_t}\right)$ é o capital humano por trabalho efetivo.

Dentro do vetor de variáveis controles X , podem estar presentes diversas características como a equidade social dos municípios, os fatores climáticos dentre outros.

A equação (12) pode ainda ser escrita em diferenças em relação ao tempo. Esse procedimento é justificado por dois motivos. O primeiro é o de que as variáveis passam a ser interpretadas em termos de taxas de crescimento (y_{it}, k_{it} e h_{it}) e de variação no tempo (X_{it}). O segundo motivo é pelo fato desse procedimento ser uma das formas para se controlar o problema da heterogeneidade não observada no modelo econométrico especificado pela equação (12). Desta forma, tem-se:

$$\Delta y_t = \alpha \cdot \Delta k_t + \beta \cdot \Delta h_t + \Delta X_t' \theta + u_t \quad (13)$$

Logo, $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ é a taxa de crescimento do produto por trabalho efetivo, $\Delta k_t = k_t - k_{t-1}$ é o capital físico por trabalho efetivo, $\Delta h_t = h_t - h_{t-1}$ é o capital humano por trabalho efetivo e ΔX_t é a variação do vetor de variáveis controles no tempo. O termo $u_t = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$ ainda continua sendo um termo aleatório com média zero, porém a variância passa a ser $\sigma_u^2 = 2\sigma_\varepsilon^2$ assumindo que $\text{Cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}) = 0$.

5 RESULTADOS

A estratégia econométrica, levando-se em consideração essas peculiaridades do modelo econométrico, a estratégia é a de aplicar o método de mínimos quadrados ordinários sobre a equação (13) e obter as estimativas dos parâmetros de interesse. Vale ressaltar que as variáveis do modelo são taxas de crescimento ou variação no tempo.

A Tabela 2 apresenta as estimativas de mínimos quadrados ordinários, assumindo um nível de significância de 5%. No modelo 1, observa-se significância para todos os parâmetros estimados, a exceção do intercepto. Apesar de não estar presente na equação (13), a inclusão do intercepto foi necessária para se chegar a algumas estatísticas clássicas.

É possível observar pelo teste de Ramsey RESET que o modelo possui uma boa especificação, dado que a hipótese nula é a de que o modelo não possui variáveis omitidas. Além disso, o teste rejeitou marginalmente a hipótese de homocedasticidade dos erros (considerando um nível de significância de 10%) pelo teste de Breusch-Pagan. Contudo, os modelos 2 e 3 apresentam as estimativas de MQO sem levar em consideração a heterocedasticidade (modelo 2), e controlando tal problema (modelo 3). Nesse aspecto, nota-se que as estimativas são robustas. Também, verifica-se que o modelo especificado corrobora a hipótese de retornos constantes de escala da função de produção neoclássica através do teste de Wald⁶.

⁶ O teste de Wald foi realizado para testar uma restrição envolvendo os coeficientes estimados do capital físico por trabalhador e do capital humano por trabalhador. O modelo neoclássico requer que a soma desses dois coeficientes seja estritamente menor que 1 ($\alpha + \beta < 1$). Entretanto, a restrição testada foi ($\alpha + \beta = 1$), e como resultado essa restrição foi estatisticamente não significativa. Portanto, o modelo proposto respeita os retornos constantes de escala.

Tabela 2: Estimativas de MQO para a Taxa de Crescimento da Renda por Trabalhador

Variáveis Explicativas	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3 (Robust)	Modelo 4 (Robust)	Modelo 5 (Robust)	Modelo 6
Intercepto	-0.284 (0.194)	-	-	-	-	7.002 (0.000)
Renda Inicial	-0.048 (0.070)	-0.082 (0.000)	-0.082 (0.000)	-0.071 (0.000)	-0.062 (0.000)	-0.893 (0.000)
Capital Físico	0.136 (0.000)	0.135 (0.000)	0.135 (0.000)	0.138 (0.001)	0.141 (0.001)	-
Capital Humano	0.798 (0.000)	0.775 (0.000)	0.775 (0.000)	0.788 (0.000)	0.782 (0.000)	-
Desigualdade	2.295 (0.000)	2.223 (0.000)	2.223 (0.000)	0.941 (0.000)	-	-
Pobreza	-0.029 (0.000)	-0.028 (0.000)	-0.028 (0.000)	-	0.009 (0.048)	-
Sertão	0.115 (0.015)	0.117 (0.000)	0.117 (0.011)	0.147 (0.016)	0.111 (0.047)	-
Teste F Geral	791.20 (0.000)	806.27 (0.000)	630.99 (0.000)	894.40 (0.000)	595.68 (0.000)	248.77 (0.000)
Teste de Ramsey	1.37 (0.254)	-	-	-	-	-
Breusch-Pagan	3.15 (0.076)	-	-	-	-	-
Teste de Wald	8.05 (0.005)	41.97 (0.000)	26.76 (0.000)	24.41 (0.000)	15.03 (0.000)	-
\bar{R}^2	0.969	0.970	0.970	0.963	0.962	0.623
Nº de Observações	151	151	151	151	151	151

Nota: Entre parênteses está o p-valor das estatísticas geradas.

Os resultados evidenciam a presença de convergência nos municípios cearenses em todos os modelos especificados, inclusive considerando apenas a renda inicial como variável independente. Desta forma, municípios com baixos níveis de renda inicial possuem as maiores taxas de crescimento, pois nesses municípios o retorno de escala dos fatores de produção são maiores do que nos demais. Além disso, a variável binária DS (indica valor 1 para municípios do sertão cearense, e 0 para os demais) foi estatisticamente significativa, demonstrando que regiões menos dinâmicas possuem as maiores taxas de crescimento.

Um outro resultado do modelo refere-se ao retorno do capital físico e humano por trabalho efetivo sobre a taxa de crescimento da renda por trabalho efetivo. Os coeficientes estimados são elasticidades, e estatisticamente significantes em todas as especificações do modelo. Note que o retorno do capital humano é maior que o retorno do capital físico, onde a variação de 10% na taxa de crescimento do capital

humano faz a taxa de crescimento da renda variar em aproximadamente 7,8%, enquanto para o capital físico o retorno é de 1.35%. Observe que essas estimativas são robustas em todas as especificações do modelo.

A variável que representa a variação da desigualdade de renda foi estatisticamente significativa. O resultado mostra que um aumento na desigualdade de renda afeta positivamente à taxa de crescimento dos municípios. Por outro lado, o aumento da pobreza nos municípios provoca uma redução na taxa de crescimento dos mesmos. Esses resultados podem ser observados de maneira separada nos modelos 4 e 5.

6 CONCLUSÕES

O presente estudo foi motivado pela busca de evidências sobre a existência de crescimento econômico com iniquidade social no Ceará. O modelo de crescimento econômico partiu de uma função e produção neoclássica, onde foi possível evidenciar a hipótese de convergência. Além disso, observou-se que o capital humano possui um retorno maior sobre a taxa de crescimento econômico, do que o capital físico. Isso implica dizer que, embora investir em capital físico e infra-estrutura seja de extrema importância em regiões pobres, este último deve ser acompanhado por maiores investimentos em capital humano. Desta forma, será possível observar taxas de crescimento maiores e mais robustas.

O efeito positivo causado pela desigualdade de renda sobre a taxa de crescimento evidencia empiricamente a hipótese do U invertido de Kuznets, onde regiões que estão em estágios iniciais de desenvolvimento tendem a apresentar uma associação positiva entre a desigualdade de renda e o crescimento econômico. Nesse aspecto, uma das políticas públicas que pode ajudar a atenuar a desigualdade de renda é o investimento em capital humano, principalmente, no que diz respeito à universalização e a qualidade da educação básica que é fundamental na formação do indivíduo. Assim, no longo prazo, além de absorver de maneira mais rápida as tecnologias, o desenvolvimento do capital humano poderá promover a geração de novas tecnologias.

Também, observou-se que a pobreza afeta negativamente o crescimento econômico, pois reduz o número de potenciais consumidores no mercado desestimulando a oferta de bens e serviços de qualidade. Portanto, políticas de combate à pobreza podem gerar mais crescimento econômico para os municípios do Ceará.

Finalmente, verificou-se para o Ceará que é possível haver crescimento econômico sem equidade social. Logo, as políticas públicas devem ser direcionadas no sentido de elevar o crescimento econômico dos municípios, privilegiando a redução da pobreza e da desigualdade de renda e elevando, principalmente, o investimento em capital humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGHION, P.; HOWITT, P. A model of growth through creative destruction, **Econometrica**, 60(2), p.323-351, 1992.

BARRETO, F. A.; JORGE NETO, P. M.; TEBALDI, E. **Desigualdade de renda e crescimento econômico no Nordeste brasileiro**. CAEN/UFC, 2001. (Texto para Discussão, n. 37)

BARRO, R. Inequality and Growth in a Panel of Countries, **Journal of Economic Growth**, 5, p.5-32, 2000.

BARRO, R. A cross-country study of growth, saving, and government, National Bureau of Economic Research, 1989. (NBER Working Papers 2855)

DE SOUZA, M. R. P. Fatores determinantes do crescimento das regiões: um processo de mensuração. UNIFAE, 1999. (Texto para Discussão, n.5)

HELPMAN, E. **General Purpose Technologies and Economic Growth**. Cambridge, MA:MIT Press. 1997.

KUZNETS, S. Economic growth and income inequality," **American Economic Review**, 45, p.1-28, 1957.

LETTIERI, M.; PAES, N. L. Medidas de pobreza e desigualdade: uma análise teórica dos principais índices. Laboratório de Estudos de Pobreza, LEP/UFC. Fortaleza, 2006. (Série Ensaio Sobre Pobreza N° 2)

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics economic growth, **Quarterly Journal of Economics**, 107, p.407-437, 1992.

MARQUETTI, A. A. ; BERNI, D. A. ; HICKMANN, G. . Evidências empíricas sobre a relação entre educação e crescimento no Rio Grande do Sul. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 30, n. 2, p.105-121, 2002.

PESSÔA, S.; BARELLI, P. Inada conditions imply that production function must be asymptotically Cobb-Douglas. **Economics Letters**, v. 81, pp.361-363, 2003.

ROBINSON, S. A note on the U-Hypothesis relating income inequality and economic development, **American Economic Review**, 66(3), p.437-400, 1976.

ROMÃO, M. C. **Pobreza: conceito e mensuração**. Brasília: IPEA, 1993. (Cadernos de Economia, n. 13)

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth, **Quarterly Journal of Economics**, 70, p.65-94, 1956.

WOOLDRIDGE, J. M. **Ecnometric analysis of cross section and panel data**. MIT Press, 2002.