

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ- UFC  
Curso de Pós-Graduação em Economia-CAEN

CAPITAL HUMANO E CRESCIMENTO ECONÔMICO  
NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ – 1991 A  
2000

Antonio Inácio Vilela

FORTALEZA - CEARA  
2005

Antonio Inácio Vilela

CAPITAL HUMANO E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS  
MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ – 1991 A 2000

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Economia, Área de Concentração em Economia de Empresas, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto

FORTALEZA - CE

**ANTONIO INÁCIO VILELA**

**CAPITAL HUMANO E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS  
MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ – 1991 A 2000**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Economia, Área de Concentração em Economia de Empresas, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada em: 20 de abril de 2005

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto – Orientador

---

Prof. José Raimundo Carvalho de Araújo Júnior  
Membro da Banca Examinadora

---

Prof. Marcelo Lettieri  
Membro da Banca Examinadora

## AGRADECIMENTOS

A elaboração desta dissertação contou com a colaboração de várias pessoas, pelas quais guardo profunda gratidão. Mesmo correndo o risco de uma inevitável omissão.

Agradeço a Deus pela força e iluminação dadas para vencer os obstáculos impostos pelo dia-a-dia.

Aos meus familiares que foram solidários e compreenderam a minha ausência.

Ao professor Flávio Ataliba, por ter aceito ser meu orientador, seja com suas sugestões para leitura de trabalhos e novos artigos de sua biblioteca particular ou através do seu apoio e compreensão nos momentos difíceis que me deram a tranqüilidade necessária para o êxito deste trabalho.

Ao professor José Raimundo, que gentilmente aceitou participar da banca examinadora desta dissertação, contribuindo com suas oportunas sugestões.

Ao professor Ronaldo Arraes, pela confiança depositada na indicação para líder da turma, as suas providenciais observações quando da apresentação do projeto da dissertação.

Aos funcionários da secretaria, biblioteca, cantina e serviços gerais que estiveram sempre prontos a ajudar.

A todos os colegas que se tornaram amigos pelo companheirismo, estímulo e a agradável convivência.

E por fim, manifesto minha sincera gratidão, respeito e admiração a todos aqueles que foram meus professores, pela convivência, auxílio e companheirismo que tanto contribuíram para minha formação.

## RESUMO

Este trabalho se propõe analisar à luz da teoria de Solow através do artigo Contribution to the Empirics of Economic Growth de Gregory Mankiw, David Romer e David Weil (1992) quais os fatores que determinam o nível e renda *per capita* no estado estacionário em Solow (1956), e se o mesmo tem consistência empírica. Assim buscaremos verificar empiricamente as informações obtidas para os municípios do Estado do Ceará, coletadas no Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil elaborado pelo IPEA e PNUD a partir de dados do Censo Demográfico do IBGE. A variável dependente é a renda total dos municípios, e as independentes são o estoque de capital físico e humano, estoque de emprego e esperança de vida ao nascer, e uma variável binária, esta variável busca captar as empresas que foram beneficiadas pelo Fundo de Desenvolvimento Industrial, e que assume valor igual a 1 para os municípios com empresas incentivadas, e 0 caso contrário. As variáveis foram coletadas para os anos de 1991 e 2000, para os municípios do Estado do Ceará. Para a análise das informações utilizaremos o modelo de Solow ampliado desenvolvido por Mankiw, Romer e Weil (1992), que buscavam evidências se a inclusão do capital humano poderia alterar a análise da diferença de renda *per capita* entre países, já que no modelo de Solow tradicional foram encontradas algumas falhas na estimação dos parâmetros do modelo, aqui buscaremos utilizar o modelo ampliado em busca de evidências para os municípios cearenses. O resultado desse estudo poderá servir de base para a identificação de estratégias e formulação de políticas que venham a beneficiar os setores de educação e de produção das empresas dos municípios do estado do Ceará. Os resultados evidenciam a importância dos fatores educação saúde e emprego para a explicação da renda *per capita* para os municípios do Estado do Ceará, apenas a variável FDI não apresentou o resultado esperado.

Palavras – Chaves: Capital humano (Educação); Crescimento do PIB; Política industrial (FDI) e Renda do Trabalhador.

## ABSTRACT

This work intends to analyze the light of the theory of Solow through the article Contribution to the Empirics of Economic Growth of Gregory Mankiw, David Romer and David Weil (1992) which the factors that determine the level and per capita income in the stationary state in Solow (1956), and if the same has empiric consistency. We will look for like this to verify empiricamente the information obtained for the municipal districts of the State of Ceará, collected in the Atlas of Human Development of Brazil elaborated by IPEA and PNUD starting from data of the Demographic Census of the IBGE. The dependent variables is the total income of the municipal districts, and the independent ones are the stock of physical and human capital, employment stock and life hope when being born, and a binary variable, this variable looks for to capture the companies that they were benefitted by the development Fund Inustrial, that variable it assumes value the same to 1 for the municipal districts with motivated companies, and 0 otherwise. Those varied they were collected for the years of 1991 and 2000, for the municipal districts of the State of Ceará. For the analysis of the information we will use the model of enlarged Solow that was developed by Mankiw, Romer and Weil (1992), that looked for evidences if the inclusion of the human capital could alter the analysis of the difference of per capita income among countries, since in the model of traditional Solow they were found some flaws in the estimate of the parameters of the model, here we will look for to use the model enlarged in search of evidences for the municipal districts from Ceará. The result of that study can serve as base for the identification of strategies and formulation of politics that come to benefit the education sections and of production of the companies of the municipal districts of the state of Ceará. The results evidence the importance of the factors education health and employment for the explanation of the per capita income for the municipal districts of the State of Ceará, variable FDI didn't just present the expected result.

Words - Keys: Human capital (Education); Growth of the GIP; Industrial politics (FDI) and Income of the Worker.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
CAPITULO 1 – A Teoria do Capital Humano e suas Dimensões.....	12
1.1 Abordagem Macro da Teoria do Capital Humano.....	12
1.2 Abordagem Micro da Teoria do Capital Humano.....	16
CAPÍTULO 2 – Capital Humano e Crescimento.....	24
2.1 Introdução.....	24
2.2 Metodologia.....	27
2.3 A Hipótese de Convergência.....	31
2.4 Variáveis Dependentes.....	33
Fontes de Dados.....	33
Conclusão.....	41
Referencias Bibliográfica.....	42

### LISTA DA TABELA

TABELA 1 – Brasil – Contribuição Relativa dos Componentes na Evolução do IDH (em % da Variação do IDH).....	13
TABELA 2 – Contribuição dos Componentes para a Evolução do IDH segundo Regiões (1970/1996) em %.....	14
TABELA 3 – Estatísticas Descritivas das Variáveis.....	35
TABELA 4 – Matriz de Correlações das Variáveis.....	35
TABELA 5 – Estimativas de MQO para a Taxa de Crescimento da Renda por Trabalhador.....	38

### LISTA DE GRÁFICO

GRÁFICO 1 – Participação Setorial do PIB Total – Ceará 1998.....	15
GRÁFICO 2 – Diagrama de Dispersão entre o Ln da Renda Total e o Ln de Estoque de Capital Humano para os Municípios do Ceará.....	34

### LISTA DE QUADRO

Descrição das Variáveis.....	33
------------------------------	----

## Introdução

O cenário mundial vem sofrendo significativas transformações desde a década de 80, envolvendo aspectos e dimensões políticas, tecnológicas, organizacionais, informacionais, comerciais e financeiras, institucionais, culturais, sociais e outras, que se relacionam de maneira dinâmica. Acrescenta-se ainda a aceleração dos processos de liberação econômica, evolução tecnológica, assim como a crescente competição e globalização como manifestações mais visíveis de tais transformações ao nível da economia mundial. Assim, há a necessidade da formulação de políticas diferenciadas para o desenvolvimento industrial e inovativo.

No mundo contemporâneo observa-se uma enorme discrepância nas economias capitalistas em termos de renda *per capita*, tecnologia, acumulação de capital, capacidade de investimento e produtividade do fator trabalho. O contraste se torna mais evidente quando são comparadas as economias do primeiro mundo em relação às economias subdesenvolvidas do terceiro mundo, embora tais diferenças se manifestem no interior de cada uma delas.

O painel das desigualdades internacionais demonstra que apenas 31 nações alcançaram a renda *per capita* de US\$ 5.000 a 18.000 mil dólares. Mais de 111 nações detêm renda *per capita* inferior a US\$ 5.000 dólares, das 57 encontram-se abaixo de US\$ 1.000. As nações ricas concentram 78,5% da renda mundial, com uma população de 812,4 milhões de habitantes e, as nações pobres do terceiro mundo concentram 4,6 bilhões de habitantes e detêm apenas 21,5% da renda mundial.<sup>1</sup>

Neste contexto, são muitas as controvérsias envolvendo as desigualdades mundial e brasileira. Existe grandes diferenças entre os estados e os municípios brasileiros, principalmente os municípios da região nordeste e no caso do estudo, os municípios do estado do Ceará.

Enquanto as regiões sul e sudeste do Brasil concentraram a sua produção em bens industrializados de alto valor agregado as demais regiões e em especial a região nordeste que concentrou a sua produção em produtos primários. A isso se atribuiu o fato à propagação desigual do progresso tecnológico que pode ser encontrada na teoria do crescimento econômico, que enfatiza os desequilíbrios regionais, as condições geográficas e climáticas, como prováveis causas das desigualdades econômicas.

---

<sup>1</sup> CHOSSUDOVSKY, 1999, p. 31.

No cerne do debate, surgem duas visões diametralmente opostas sobre a dinâmica do desenvolvimento. A visão convergente, que vê no crescimento econômico a solução para a redução das desigualdades e a visão divergente, para a qual as desigualdades são inerentes ao crescimento econômico e próprio do sistema de mercado, requisitando a participação do Estado a fim de corrigir as enormes diferenças regionais.

Os esforços realizados pelo governo no sentido de alavancar o processo de atração, transferência e difusão de conhecimento para o setor produtivo industrial, ainda não atingiram a meta esperada. Verifica-se uma discrepância acentuada entre a produção acadêmica e a correspondente produção tecnológica.

Aspectos políticos (ineficiência da máquina do estado) e culturais (ausência do setor empresarial) têm sido considerados na justificativa do, ainda, modesto desempenho dos Sistemas de Inovação, sejam eles locais, regionais ou setoriais. O que implica, entre outras medidas, na necessidade de estimular o uso do capital de risco para investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Independente da tendência adotada, retratar a situação da população dos municípios e a baixa escolaridade, limitação da idade e a participação da mulher no mercado de trabalho são o ponto de partida para compreender a extensão das clivagens sociais e raciais existentes no país.

No Brasil, e em particular a região Nordeste ainda podemos verificar a permanência de um hiato considerável entre a situação dos indivíduos e em especial nos municípios do estado do Ceará, independente de sua raça/cor, idade, sexo e anos de estudos. As estatísticas mostram que, mesmo no nível mais elementar de educação o acesso ao trabalho qualificado o hiato entre os grupos raciais apesar de menor hoje do que em épocas anteriores, ainda persiste.

Faz-se necessário o desenvolvimento de programas visando à integração do setor acadêmico com o setor produtivo, seja através de projetos cooperativos, seja apoiando a formação de pólos e parques tecnológicos, seja apoiando a formação de pessoal qualificado.

Mesmo com o grande número de estudantes com curso superior concluído, ainda é inexpressivo o montante de conhecimentos transferidos ao setor produtivo, provocado pela baixa inserção dos indivíduos ao mercado formal de trabalho.

A conquista alcançada com a graduação, se analisada pela ótica do desenvolvimento tecnológico, não produziu os resultados práticos esperados em termos de benefícios sócio-econômicos. Ampliou-se a base do conhecimento, formaram-se recursos humanos qualificados e

foram criados novos grupos de pesquisa, mas a aplicação do conhecimento na prática ainda é incipiente.

Na verdade um dos problemas cruciais que afeta o desenvolvimento tecnológico do país é o desconhecimento da oferta de mão-de-obra técnica e as parcerias que podem ser firmadas com parte do setor produtivo, aliada a pouca motivação das Academias, os setores produtivos e os Órgãos Governamentais, supostamente devido à quase ausência de investimentos aplicados adequadamente e que venha a desenvolver condições básicas necessárias à integração produtiva.

Dadas estas questões, buscaremos neste trabalho enfatizar a importância do capital humano na explicação do crescimento econômico numa perspectiva restrita aos municípios cearenses. Para isto utilizaremos o modelo neoclássico ampliado de Solow desenvolvido por Mankiw, Romer e Weil (1992) incluindo o capital humano como fator explicativo do crescimento econômico.

No primeiro capítulo faremos uma breve análise das principais correntes ou escolas econômicas acerca da teoria do capital humano. Abordaremos também a importância de aspectos econômicos, sociais, infra-estruturais, demográficos e a sua influência sobre o crescimento, numa perspectiva restrita aos Municípios mais relevantes do Estado do Ceará.

E, dentro destas dimensões, ressaltar-se-ia a importância da educação como força impulsionadora e decisiva para o desenvolvimento nos dias atuais para a coletividade, principalmente nos países subdesenvolvidos.

Assim, o capítulo 1 abrangerá aspectos teóricos da teoria do capital humano abordando o assunto da educação de uma forma macro, mostrando a sua importância com a formação de riqueza e também a sua relação com outras variáveis, fato este que já tem sido bastante trabalhado por Schultz (1973).

Em relação a análise micro enfocaremos o lado do trabalhador observando pela teoria da Segmentação até que ponto a educação é importante na aferição de melhores salários.

Já no segundo capítulo buscaremos fazer uma análise do modelo de Solow ampliado no que se refere às questões ligadas ao crescimento da renda *per capita* e também sobre convergência só que esta análise ficará restrita aos municípios cearenses.

A extensão das idéias apresentadas no modelo de Solow (1956) mostrava que o ritmo de crescimento dos países tenderia a se reduzir gradualmente na medida em que os investimentos se dirigissem a atividades cada vez menos produtivas e de que os países mais pobres tenderiam a

crescer mais rápido que os mais ricos. Assim, a tendência da renda *per capita* dos países de convergir para um valor de estado estacionário apresentada por Solow (1956) poderia implicar em uma tendência à convergência da renda *per capita* dos países a um valor comum desde que os referidos países contassem com parâmetros de preferências, tecnologias e políticas similares.

Embora importante o modelo de Solow os estudos empíricos não tiveram aderência desta teoria a realidade dos números e das estatísticas, então a partir deste ponto foram desenvolvidos inúmeros trabalhos avançando na questão deixada por Solow.

A base teórica a partir da qual se desenvolve o trabalho é um conjunto de estudos que tratam primordialmente de como a desigualdade de renda em determinado ponto afeta o crescimento e a renda *per capita* de um país.

Por fim, depois de analisados os dois capítulos que compõem o trabalho será feita a conclusão do modelo de Solow ampliado dentro da ótica municipal.

## **CAPITULO 1 - A Teoria do Capital Humano e Suas Dimensões**

### **1.1. Abordagem Macro da Teoria do Capital Humano<sup>2</sup>**

O conceito de Capital Humano vem ao longo do pensamento econômico ganhando adeptos em razão da sua importância para o crescimento econômico e também devido a sua relevância como variável estratégica.

Logo, os países desenvolvidos já perceberam ser esta variável altamente relevante em face das transformações que ocorrem e ocorrerão durante todo o século XXI, devido ao grande avanço tecnológico e a busca incessante que estes países vêm fazendo para dominar a economia internacional neste período de globalização.

Contudo, para as economias menos desenvolvidas, como no caso do Brasil, onde ainda persistem taxas de analfabetismo bastante consideráveis combinadas com outros fatores, tais como: desemprego, falta de moradia, sistema de saúde ineficiente, etc. Fato estes que se considerarmos apenas a região Nordeste poderá observar de maneira mais acentuada este problema, é preciso então buscar urgentemente uma reforma educacional através da ação conjunta do Governo com o setor privado, de forma a atender os anseios básicos da cidadania, sem contudo, esquecer a importância que tem o mercado de trabalho como fator importante para a melhoria dos indicadores de crescimento e desenvolvimento que tem por finalidade melhorar o bem-estar da população.

A busca pelo bem-estar de uma população passa sem dúvida pelo fluxo de rendimentos que cada indivíduo recebe, porém do outro lado as empresas precisam se capacitar para enfrentar os novos desafios devido à globalização e a abertura econômica terem forçado os países, neste caso o Brasil, principalmente os menos desenvolvidos, a buscar novas tecnologias com vistas a não perder a competitividade no cenário internacional.

Entretanto, estas novas tecnologias têm como requisitos à existência de um trabalhador mais qualificado e flexível com capacidade de atender as novas exigências do mercado.

Dada a importância das revoluções científicas, a educação foi se convertendo em uma variável essencial à produtividade do trabalhador.

---

<sup>2</sup> Para maiores detalhes ver os trabalhos de Becker (1964), Schultz (1960 e 1961) e Planas (1996).

Diante do exposto, percebe-se a importância dos investimentos em capital humano enquanto fator essencial nos dias hodiernos por ser elemento determinante da competitividade e do crescimento.

Tomando como referência o IDH brasileiro entre 1991 e 1996 podemos observar que metade do aumento do IDH é explicado pelo aumento do índice de educação da população brasileira (49%), como podemos verificar abaixo:

TABELA 1: Brasil – Contribuição Relativa dos Componentes na Evolução do IDH (Em % da Variação do IDH)

<b>DIMENSÕES</b>	<b>1970 - 1980</b>	<b>1980 - 1991</b>	<b>1991 - 1996</b>	<b>1970 – 1996</b>
LONGEVIDADE	21	45	19	25
EDUCAÇÃO	13	38	49	21
PIB (RENDAS)	66	16	32	54

Fonte: IPEA, FJP, IBGE e PNUD (1998).

Para o período como um todo (1970 – 1996) o crescimento da renda explica 54% do crescimento do IDH, o da longevidade explica 25% e o da educação os 21% restantes. Cumpre destacar que a dimensão educação aumentou continuamente sua contribuição para o IDH ao longo de todo o período: de 13% para 38% e, finalmente, para 49%.

Assim, a análise do peso das três dimensões (Longevidade, Educação e Renda) na explicação da evolução de longo prazo do desenvolvimento humano no Brasil permite concluir que entre 1970 e 1996 o aumento do PIB *per capita* foi o maior responsável pelo crescimento do IDH. O aumento dos índices de Educação e Longevidade respondeu pelo restante, em partes aproximadamente iguais. A análise por estados e regiões revela notáveis diferenças em relação à média nacional como veremos na tabela abaixo.

Assim é que, por exemplo, para o período 1970-96 como um todo, a participação da dimensão Renda para o IDH total é consideravelmente maior nas regiões Sul (62%) e Centro-Oeste (60%) do que nas demais: na região Norte o peso é de 53%, no Sudeste o peso é de 48%, e no Nordeste de apenas 33%. Nesta região, por outro lado, o peso das dimensões Longevidade e Educação na formação do IDH é substancialmente maior do que no Brasil. De fato, as participações aqui são de 36% e 30%, ao passo que a média do Brasil é de 23% e 21%, como podemos verificar abaixo. Isso mostra que os ganhos nessas dimensões foram relativamente mais

importantes nos estados mais pobres quanto a essas dimensões do que quanto aos ganhos de renda *per capita*. Mas mesmo as médias regionais encobrem grandes diferenças entre os estados que a compõem.

No que diz respeito aos subperíodos, as diferenças em relação à média nacional são menos marcantes. Na década 1970-80, por exemplo, a componente Renda foi a maior responsável pelo crescimento do IDH em quase todas as regiões. A exceção é, novamente, o Nordeste, onde a contribuição da Renda para o IDH foi de apenas 39%, bem abaixo da média brasileira de 66%. No extremo oposto tem-se a região Sul, onde a contribuição foi cerca de 79%.

Evidentemente, a contrapartida disso foram contribuições diferenciadas para as demais dimensões. No que toca à Longevidade, por exemplo, em torno da média nacional de 21% situam-se contribuições que vão de 10% no Sul a 40% no Nordeste. Isso mostra que a esperança de vida no Nordeste era tão baixa em 1970 que os ganhos na década seguinte aumentaram o índice de Longevidade mais do que nos estados ricos do Sul. O mesmo ocorre no longo prazo.

TABELA 2: Contribuição dos Componentes Para a Evolução do IDH Segundo Regiões (1970-1996) – (Em %)

PERÍODOS		NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO OESTE
1970 – 1980	LONG	20	40	23	10	15
	EDUC	16	21	14	11	15
	PIB	64	39	63	79	70
1980 – 1991	LONG	37	37	51	53	24
	EDUC	28	34	49	47	25
	PIB	34	28	0	0	51
1991 – 1996	LONG	18	19	25	27	25
	EDUC	41	59	60	54	62
	PIB	41	22	15	19	13
1970 – 1996	LONG	25	36	28	18	18
	EDUC	22	30	24	20	22
	PIB	53	33	48	62	60

Fonte: IPEA, FJP, IBGE e PNUD (1998).

A década 1980-91 caracterizou-se por um quadro totalmente diferente da década anterior. A contribuição da Renda para o IDH variou enormemente entre regiões, em torno da média nacional de 16%. Assim, as contribuições de cada região vão de valores próximos a zero, no caso do Sudeste e Sul, a 51% no Centro-Oeste. Já as contribuições das dimensões Longevidade e

Educação foram elevadas em todas as regiões, mas menores no Centro-Oeste. No Sudeste e Sul, por exemplo, essas contribuições situaram-se em cerca de 50% cada uma, em cada região.

Quanto ao quinquênio 1991-96, os dados regionais destacam, uma vez mais, o papel da dimensão educação. Todas as regiões apresentaram participações muito altas a Educação para a formação do IDH: 62% no Centro-Oeste, 60% no Sudeste, 59% no Nordeste, 54% no Sul e 41% no Norte. A dimensão Longevidade teve um desempenho de pouca expressão, especialmente no Norte e no Nordeste. Coube a Renda o restante, com destaque para a região Norte, onde a participação do crescimento da renda para o aumento do IDH foi de 41%.

Fazendo agora um breve retrospecto dos indicadores para o estado do Ceará podemos verificar que o Estado vem crescendo a taxas maiores que o Nordeste e Brasil. O PIB brasileiro cresceu, de 1985 a 1998, 38,13%, o Nordeste 37,55% e o Ceará 59,24%. Em 1998, o Estado possuía um PIB corrente a preços de mercado de 18,8 bilhões, gerando um PIB *per capita* de R\$ 2.691 ou 47,52% do Brasil. De acordo com esses resultados, o Ceará caracterizou-se por ocupar a 3ª. economia da região Nordeste e a 10ª. do País. Para a formação do PIB cearense, a agropecuária participou com 5,62%, a indústria, com 40,08% e os serviços, com 54,30%, conforme pode ser observado no Gráfico 1.

**GRÁFICO 1 - Participação Setorial do PIB Total - Ceará - 1998**



Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2000.

No âmbito educacional, os principais indicadores para o estado do Ceará, nos últimos anos, vêm apresentando resultados satisfatórios. Em 1999, a taxa de analfabetismo, para as pessoas com quinze anos ou mais, alcançou o percentual de 27,76%; na categoria de ensino fundamental,

a taxa de escolaridade foi de 95,35%, a taxa de evasão, 11,49% e de repetência 9,24% (Anuário Estatístico do Ceará, 2000).

## 1.2. Abordagem Micro da Teoria do Capital Humano

Em relação ao aspecto micro enfocaremos duas vertentes que buscam explicar as decisões individuais dos investimentos em educação, uma é a teoria do crescimento (ou do Capital Humano) e a outra a teoria da Segmentação.

A teoria do crescimento (ou do Capital Humano) busca compreender quais fatores são determinantes para que o trabalhador possa investir em educação. Essa teoria afirma de forma irrestrita que existe uma relação positiva entre salários e nível de escolaridade.

Então o que levaria as pessoas investirem em educação, segundo Ehrenberg & Smith (2000), é que elas esperam ter no futuro um rendimento mais alto e benefícios maiores no longo prazo. Para se calcular os retornos dos benefícios da educação podemos abordar dois aspectos que são comumente utilizados para mostrar tal relação.

A primeira visão geral dos benefícios é a de que os indivíduos levarão em conta o valor presente (V.P.) dos benefícios como um fluxo de investimento de longo prazo que pode ser mais bem visualizado pela seguinte expressão:

$$\frac{B_1}{1+r} + \frac{B_2}{(1+r)^2} + \frac{B_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{B_T}{(1+r)^T} \geq C \quad (1)$$

onde  $r$  é a taxa de juros (ou taxa de desconto) e  $B_t$  são os benefícios recebidos ao longo do tempo, onde  $t = 1, \dots, T$ .

A análise do valor presente pode ser vista da seguinte forma: um indivíduo só decidirá investir mais em educação se o valor de seu benefício futuro for maior do que o benefício futuro das diversas aplicações existentes no mercado, dado ser bastante razoável as pessoas preferirem consumir hoje a amanhã o que também envolve custos psicológicos para o indivíduo, pois a educação deve ser encarada como um trabalho e não como um lazer.

Em segundo lugar, os indivíduos também fazem uma análise trazendo para o presente as diversas aplicações existentes no mercado, logo para que o indivíduo possa aplicar seus ativos em educação a taxa de retorno dessa aplicação deve ser ao menos tão boa quanto às taxas de retorno dos diversos ativos existentes no mercado.

No entanto como afirma Schultz (apud Medeiros, 1973, pg. 26-27), que a maior dificuldade para identificar os investimentos que o ser humano incorpora não deve basear-se na educação formal como uma melhoria do seu desempenho. Apesar de existirem outros investimentos que modificam a qualificação dos indivíduos, este passa a possuir uma capacidade produzida pelo investimento, que se torna parte integrante dele e, por isso mesmo, não pode ser vendida. Todavia, esta capacitação está ‘em contato com o mercado’ na medida que proporciona salários para o ser humano.

A segunda visão que os indivíduos levam em consideração pode ser observada pela seguinte expressão:

$$\frac{B_1}{1+r} + \frac{B_2}{(1+r)^2} + \frac{B_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{B_T}{(1+r)^T} - C = 0 \quad (2)$$

onde  $C$  são os custos incorridos pelo indivíduo. Este é o método da taxa interna de retorno (TIR), que indica quanto maior for a TIR maior será as chances do indivíduo investir em educação. Essa expressão em comparação com a do valor presente (VP) nos mostra qual a diferença entre os benefícios e custos trazidos ao VP seja igual a zero, ou seja, nos mostra qual a taxa que iguala os benefícios e os custos em termos de valor presente.

Assim, como anteriormente, os indivíduos só incorrerão em custos se a TIR superar os outros retornos alternativos no mercado e o custo individual na decisão de cada indivíduo for menor ou no máximo igual aos benefícios trazidos ao valor presente.

Porém, alguns autores como Ehrenberg (2000), Becker (1964), Schultz (1960 e 1961) arguem que a análise usando a TIR ou VPL apresenta problemas, pois, além desse modelo ser estático, as taxas de retorno estão mudando ao longo do tempo.

De acordo com LIMA (1980) o raciocínio da teoria do capital humano é o seguinte:

a) as pessoas se educam

- b) a educação tem como principal efeito mudar suas ‘habilidades’ e conhecimentos;
- c) quanto mais uma pessoa estuda, maior sua habilidade cognitiva e maior sua produtividade; e.
- d) maior produtividade permite que a pessoa perceba maiores rendas.

No entanto, esta argumentação foi sendo contestada ao longo do tempo, alguns estudos<sup>3</sup> mostraram que para diversos níveis de educação a relação entre as habilidades adquiridas na escola independe da forte relação positiva entre renda e educação.

Dáí outras teorias foram surgindo, como a teoria da socialização que argumenta ser a escola apenas um tipo de sinal observado pelo mercado na qual pessoas de diferentes origens vão assumir papéis distintos dentro do mercado de trabalho de acordo com seu nível educacional.

A ligação entre investimentos em capital humano e o funcionamento do mercado de trabalho se dá segundo Lima (1980), por:

- a) o mercado de trabalho é contínuo; e.
- b) maior habilidade cognitiva (equivalente a maior produtividade).

Contudo, existe uma outra corrente que está mais preocupada onde de fato a renda dos trabalhadores é gerada e como funciona este mercado, diminuindo assim a ênfase do papel da educação nos diversos tipos de renda.

Esta corrente é conhecida como a Teoria do Mercado Dual de trabalho<sup>4</sup>, e argüi que o papel da educação sobre a distribuição de renda é bastante limitado, e com isso também rompe a hipótese de que o mercado de trabalho é contínuo. Existe agora mercados distintos, e que de acordo com os diferentes níveis educacionais eles emitem sinais que em última instância determinam o seu acesso a um ou outro mercado.

Para a teoria do dual (op. cit.) a literatura passa agora a analisar dois mercados; o primário e o secundário. O mercado primário caracteriza-se por trabalhadores com alta qualificação, produtividade alta do trabalho, salários mais altos em relação ao outro mercado, existência de um plano de carreira mais atrativo, progresso técnico mais dinâmico, acesso a

---

<sup>3</sup> Stepan Michelson. “Rational Income Decisions of Blacks and Everbody Else”, in Martin Carnoy (ed.). *Schooling in a Corporate Society* (Nova York: David McKay Co., Inc., 1972).

<sup>4</sup> A teoria do mercado dual ou segmentado defende a existência de dois tipos de mercado: a) Primário – emprego e salários estáveis, salários relativamente mais altos, produtividade alta, progresso técnico, promoção dentro da firma, treinamento na firma (on-the-job training), promoção por antiguidade, ligação com firmas grandes e oligopolistas; b) Secundário: alta rotatividade da mão-de-obra, salários relativamente baixas más condições de trabalho, baixa produtividade, estagnação tecnológica e níveis relativamente altos de desemprego, além de pouco treinamento, pouca mobilidade social, pequenas firmas competitivas, demanda instável e participação instável no mercado, etc.

treinamentos que exigem maior qualificação, e neste mercado uma característica comum é que os empregos oferecidos estejam associados a grandes empresas que têm uma alta relação capital / produto.

Já no mercado secundário pode-se observar agora trabalhadores com baixa qualificação, alta rotatividade da mão-de-obra, falta de um plano de carreira, baixa produtividade, tecnologias atrasadas, exigência de pouco treinamento da mão-de-obra, mercados mais restritos para os produtos acompanhados de demanda instável e pouco acesso a financiamento.

Dentro da teoria da segmentação ou do mercado dual existem três correntes teóricas que apontam causas diferentes para esse processo que explica a divisão do mercado de trabalho nestes dois segmentos vistos anteriormente.

As principais características das três correntes podem ser descritas como:

- a) Ajuste Alocativo – empregadores procuram ter equipes diversificadas de trabalhadores para adaptar a produção à demanda, de forma a obter a eficiência produtiva. Ou seja, é uma característica da mão-de-obra.
- b) Demanda de Mão-de-Obra – a estrutura industrial de mercado determina a segmentação, admitindo-se a existência de um centro oligopolista e uma periferia capitalista.
- c) Luta de Classe – a segmentação surge a partir da transição de um capitalismo competitivo para um capitalismo monopolista, dominado pelas grandes empresas, numa tentativa de controlar o processo de trabalho.

A primeira corrente que determina a segmentação defende o que podemos chamar de ajuste alocativo de Doeringer e Piore apud Lima (1980) Eles argüem que as diferentes condições internas no mercado de trabalho que as firmas enfrentam é que determinam os tipos de empregos que os empregadores estão dispostos a oferecer. Logo, os empregadores dependendo do tamanho da empresa e dos níveis de demanda estarão dispostos a oferecer empregos que exijam diferentes níveis de treinamento, por exemplo, firmas grandes e com demanda estável tenderão a oferecer melhores condições internas de trabalho, enquanto as firmas pequenas e com níveis de demanda instáveis irão alterar sua composição de mão-de-obra de acordo com as flutuações da demanda.

Argumentam também que os diferentes tipos de emprego existentes dentro do mercado estão associados a diferentes pessoas de acordo com as suas características intrínsecas tais como anos de escolaridade, experiência pessoal e profissional, sexo e raça que irão determinar sua evolução futura.

Logo, podemos verificar que tais características intrínsecas de cada trabalhador determinarão o tipo de mercado que cada um irá atuar e também se observa que existe um certo ciclo, pois verificamos que neste contexto a probabilidade é altíssima de um trabalhador que atua no mercado secundário, por exemplo, ter seus herdeiros atuando também neste mercado e que a mobilidade apesar de existir tem uma probabilidade bastante pequena neste fluxo.

Em resumo, estes autores consideram que o tipo de mercado que cada trabalhador atua está determinada pelas características pessoais de cada um, também atribui que o treinamento é um grande fator de mobilidade e ascensão, mas que dificilmente os trabalhadores do secundário terão acesso a treinamento dado as características deste mercado devido à falta de incentivo que os empregadores tem para investir. Então se percebe que existe na visão de Doeringer e Piore apud Lima (1980) um mercado de trabalho estratificado baseado no lado da oferta de trabalho.

Uma segunda corrente pode ser encontrada nos trabalhos de Bluestone e Harrison apud Lima (1980) que agora enfocam as características da demanda por mão-de-obra e vê esta como responsável pela segmentação do mercado. O aspecto relevante é como se comporta a estrutura industrial observando as características das firmas e dos empregos e o modo como interagem.

A estrutura industrial é separada em um 'centro' oligopolista e uma 'periferia' competitiva. As firmas têm algumas características próprias dependendo do setor que atuam. As do 'centro' caracteriza-se por grandes lucros, as firmas tem uma alta utilização de capital com traços monopolistas, alto grau de sindicalização e alta produtividade. Já as 'periféricas' caracterizam-se por serem pequenas e não terem fortes sindicatos organizados, estagnação tecnológica, baixa produtividade e lucros pequenos.

Harrison e Viectoriz (apud Lima, 1980, pg. 239) afirmam que o dualismo tecnológico, resultante da concentração capitalista, reforça grandemente a segmentação do mercado de trabalho.

Como conseqüência à alta produtividade da mão-de-obra decorre não somente pela qualificação do capital humano em si e sim pelo capital moderno no qual as firmas do 'centro' trabalham o que não ocorre com as firmas 'periféricas'.

Decorrente disso a segmentação do mercado de trabalho, a diferenciação salarial e a mobilidade dentro do mercado primário estão ligados direta e indiretamente a fatores institucionais que determinam o grau de monopólio dos diferentes segmentos industriais.

A ligação direta com o mercado se dá devido ao grau de monopólio das indústrias que podem transferir os aumentos de custos para os consumidores sem reduzir sua margem de lucro através de preços de mercado maiores ao passo que as indústrias competitivas não são capazes de repassar os seus custos para o mercado devido a aumentos de salários.

Enquanto a ligação indireta ocorre devido ao poder de mercado que ao inserir capital de alta tecnologia e novas técnicas produtivas acabam por afetar os salários, pois afetam a produtividade da mão-de-obra tornando-a mais cara.

Então podemos concluir que enquanto no mercado primário o avanço tecnológico é uma característica típica haverá então interesse da parte tanto dos empregadores como dos empregados em investir na qualificação do capital humano, enquanto no secundário este fato não é necessário, pois não existe a necessidade de tais investimentos.

O terceiro enfoque pode ser visto nos trabalhos de Reich, Edwards, Gordon apud Lima (1980), que a segmentação do mercado de trabalho deve-se ao processo histórico que permite o controle por certo grupo dos meios de produção da determinação da taxa de acumulação do capital e participação de capital e trabalho no produto total.

O ponto crucial para a segmentação do mercado de trabalho é dado pela existência de diferentes classes sociais e também de certa forma pelo tipo de sistema educacional como responsável pela relativa imobilidade social e intramercado entre as gerações.

Os desenvolvimentos divergentes dos mercados de trabalho são o resultado de um longo processo histórico que foi se dando a partir da adoção de novas tecnologias que permitiu a um determinado grupo o controle dos meios de produção definindo assim a participação de cada grupo no produto total entre capital e trabalho, ou seja, os detentores dos meios de produção é que passaram a determinar a participação na taxa de acumulação do capital entre os segmentos da sociedade.

A segmentação segundo estes autores se deu devido o alto grau de conscientização da classe trabalhadora, pois os empregadores conscientes disso e da ameaça revolucionária que os trabalhadores representavam resolveram fazer a segmentação do mercado com o intuito de desarticular a classe trabalhadora.

Segundo Lima (1980, pg.245,) a segmentação permitiu a classe capitalista tornar-se hegemônica de três formas:

- a) dividindo trabalhadores, diminui o poder de barganha destes frente a seus empregadores;
- b) estabeleceu barreiras quase intransponíveis à mobilidade entre segmentos, limitando as aspirações dos trabalhadores; e.
- c) Estabelecendo a divisão dos trabalhadores em segmentos, legitima diferenças de controle a autoridade entre superiores e subordinados.

A argumentação final deste enfoque é que a adoção do modo capitalista de produção permitiu a segmentação da estrutura industrial gerando assim entraves a mobilidade dentro dos segmentos e facilitando assim o papel das instituições no sistema.

Para o modelo dual a distribuição de renda dá-se observando alguns aspectos como veremos a seguir.

Uma primeira questão a ser levantada no modelo dual é que o principal papel da educação é dar acesso a certos segmentos. Dependendo do nível de escolaridade que a pessoa adquire ela acena para o mercado de trabalho fornecendo ‘sinais’ e com isso determinando o tipo de mercado que a pessoa terá acesso.

No entanto devemos observar que o nível de escolaridade para se ter acesso digamos ao mercado primário vem evoluindo ao longo do tempo e aumentando assim o seu nível de exigência. O que podemos concluir que ao longo do tempo aumentos nos níveis educacionais caminham conjuntamente com o aumento da desigualdade nos mercados.

Um outro questionamento pode ser visto em relação aos salários dos trabalhadores nos diferentes segmentos nos períodos de recessão. Pode-se observar que nos períodos de recessão os trabalhadores do mercado secundário sofrem mais do que os do primário devido às firmas que operam neste mercado por serem menores e de baixa tecnologia não podem suportar períodos maiores de recessão enquanto as firmas que operam no primário são na sua grande maioria monopolistas além dos trabalhadores deste setor não sofrerem tanto devido ao fato de serem protegidas pela legislação social ou por sindicatos e estas empresas monopolistas tendem a suportar maiores períodos de recessão.

Já nos períodos de crescimento os trabalhadores do mercado primário tendem a se apropriar de parcelas maiores dos ganhos de produtividade ocasionando com isso o alargamento dos diferenciais de renda média entre os trabalhadores nos diferentes mercados.

Finalmente observaremos como se dá o impacto das inovações tecnológicas nos diferentes mercados. Lima afirma que o impacto das inovações tecnológicas nos diferentes mercados de trabalho é assimétrico.

No mercado primário dado ele ser predominantemente monopolista tem-se uma maior exigência em adotar tecnologias poupadoras de mão-de-obra aumentando com isso a produtividade dos trabalhadores já que os empresários precisam de forma continuada estar sempre investindo na qualificação dos trabalhadores aumentando com isso seus salários que são maiores em relação ao outro mercado.

Porém no mercado secundário dado ele ser competitivo não existe por parte dos empresários o interesse em investir no aprimoramento tecnológico, ou seja, existe uma estagnação tecnológica que tem implicações sobre os salários mantendo os mesmos estagnados a níveis relativamente baixos em relação ao primário mantendo-se então este ciclo.

Em síntese, postula-se que a teoria do capital humano procura explicar como se dá à relação entre nível de escolaridade e renda, supondo que o primeiro determina o segundo. Diante da perspectiva de mercado de trabalho contínuo e igual possibilidades de educação para todos. Todavia, algumas limitações lhe são impostas, como a existência de segmentação no mercado de trabalho, apoiado nas diferenciações socioeconômicas dos municípios ou até mesmo da discriminação – por sexo, raça, lugar de origem, etc.

## CAPITULO 2 - Capital Humano e Crescimento

### 2.1. Introdução

A teoria Neoclássica de crescimento, representada pelos trabalhos de Solow (1956, 1957), foi bastante utilizada pelos pesquisadores econômicos após o pós-guerra até os anos 1980. Solow (1956) mostrava que o crescimento econômico poderia ser explicado a partir de uma função de produção de retornos constantes de escala e rendimentos decrescentes no fator capital, com progresso técnico exógeno. Um de seus resultados clássicos mostrava que haveria a tendência a taxa de crescimento de longo prazo dos países convergir a um valor de estado estacionário e este trabalho acabou por se tornar um ponto de referência obrigatório para o desenvolvimento da teoria neoclássica de crescimento.

No estado estacionário, a taxa de crescimento da renda *per capita* deveria ser igual à taxa de progresso técnico exógeno. Já em Solow (1957), o autor buscou interpretar os dados sobre o crescimento norte-americano na primeira metade o século XX à luz de uma função de produção agregada. Neste trabalho, Solow apresentou evidências de que a acumulação de capital poderia explicar tão somente uma fração do referido crescimento e, além de definir os fundamentos de uma metodologia de análise empírica, chamou atenção para o estudo do progresso técnico como força motriz do crescimento econômico. Os trabalhos de Solow (1956,1957) trouxeram conseqüências importantes para o estudo do crescimento dos países, tanto sobre a busca por elucidar a amplitude e o significado do progresso técnico no crescimento econômico, quanto na forma como veio se desenrolar, na prática, este estudo.

A extensão natural das idéias apresentadas no modelo descrito por Solow (1956) e que se desenvolveu através da literatura de crescimento neoclássica trazia a mensagem de que o ritmo de crescimento dos países ricos tenderia a se reduzir gradualmente na medida em que os investimentos se dirigissem a atividades cada vez menos produtivas e de que os países mais pobres tenderiam a crescer mais rápido que os mais ricos.

Assim, a tendência da renda *per capita* dos países de convergir para um valor de estado estacionário apresentada por Solow (1956) poderia implicar em uma tendência à convergência da renda *per capita* dos países a um valor comum desde que os referidos países contassem com parâmetros de preferências, tecnologias e políticas similares.

Embora se pudesse esperar que, dado o alcance e a importância das assertivas colocadas acima, estudos empíricos viriam mostrar, afinal, a aderência desta teoria à realidade dos números e das estatísticas, iniciou-se um grande debate sobre a validade e o alcance das conclusões extraídas dos trabalhos de Solow (1956, 1957) e da literatura deles derivados. Este debate pode ser exemplificado através de uma rápida excursão por algumas conclusões extraídas de trabalhos de pesquisadores do crescimento de linhas distintas do pensamento econômico.

Dentro da linha teórica neoclássica, Barro e Sala-I-Martin (1995) descartam a convergência absoluta<sup>5</sup> e concluem que os achados empíricos sobre convergência condicional são consistentes com o modelo de crescimento neoclássico.

Apesar destas diferentes leituras dos dados empíricos como os trabalhos de Barro e Sala-I-Martin (1995) e Aghion e Howitt (1998) parecerem antagônicas, as mesmas não são completamente excludentes. Ao se considerar que a convergência condicional se refere ao fato de que a taxa de crescimento de cada país tende a se aproximar de um nível estacionário relativo e que este valor de longo prazo pode ser distinto entre países em função de seus fundamentos – parâmetros de escolaridade da população e variáveis políticas, entre outros – não haveria incompatibilidade entre este conceito de convergência e o aumento transitório da desigualdade internacional (De La Fuente, 1996, p. 13).

Embora autores como Barro e Sala-I-Martin (1995), Aghion e Howitt (1998) apontem para a validade da convergência condicional, a idéia de progresso técnico exógeno permaneceu no centro de debates entre a comunidade acadêmica tentando se verificar as contradições existentes entre o crescimento endógeno e exógeno.

A teoria neoclássica passou a contar, então, com modelos de crescimento endógeno. Entretanto, para que isto fosse possível, foi necessário abandonar o pressuposto de rendimentos marginais decrescentes dos fatores. Ainda com a suposição de mercado perfeito, caso haja externalidades, pode-se ter crescimento endógeno, mas não se pode ter investimento em P&D. A competição imperfeita possibilita a remuneração da inovação intencional dos empresários privados e os rendimentos crescentes provêm das externalidades resultantes da inovação que, em última instância, podem acabar por evitar a convergência entre as taxas de crescimento do produto e da população ativa.

---

<sup>5</sup> Convergência absoluta pode ser definida como a convergência de todo o universo de países em direção a níveis de renda crescentemente similares, ou seja, tendência à convergência da renda *per capita* dos países a um valor comum desde que os referidos países contassem com parâmetros de preferências, tecnologias e políticas similares.

Dentre as possibilidades vislumbradas pela teoria do crescimento endógeno estaria a de convergência da renda *per capita* entre os países.

Em um estudo empírico sobre o crescimento dos países, De La Fuente (2000) reafirma a validade da visão tradicional – em detrimento da teoria do crescimento endógeno – de que a convergência é o denominador comum da trajetória de crescimento dos países e regiões desde que se controle algumas variáveis quando da realização da análise empírica.

O debate sobre convergência e divergência prossegue. Se por um lado às evidências apontam para o fortalecimento da teoria tradicional, esta parece não ter o poder explicativo necessário para desvendar as raízes econômicas dos movimentos que procura mostrar. Por outro lado, as tentativas dos teóricos do crescimento endógeno até o presente momento não se mostraram frutíferas a luz das mesmas evidências empíricas.

Uma linha de pesquisa que vem ganhando força na literatura tenta mostrar que na verdade a ótica apresentada pelo crescimento dos países é mais complexa que a simples possibilidade de convergência ou divergência. Segundo esta idéia, cujo mérito estaria em fornecer uma visão mais geral sobre o fenômeno do crescimento econômico que abarcaria tanto a possibilidade de convergência quanto de divergência, a convergência poderia se dar em nível local, em grupos ou ‘clubes’ de países (Dosi; Fabiani, 1994).

Embora se possa vislumbrar pontos de contato a cerca dos trabalhos que possam trazer as diversas linhas de pesquisa sobre o crescimento, tanto de caráter mais tradicional, quanto mais heterodoxo, a um entendimento comum sobre alguns aspectos mais gerais do crescimento dos países, existe ao menos um ponto fundamental de divergência – particularmente entre a linha que questiona o trabalho de Solow e a linha dos seus seguidores – que se assenta sobre a busca das causas últimas deste crescimento. Nas palavras de Fagerberg (1995, p.281),

(...) a convergence between orthodox and non-orthodox views on the importance of technology for economic growth has to some extent taken place. Increasingly, innovation and diffusion of technology are now acknowledged as the major factors in growth processes, not only by Schumpeterians and other heterodox economists, but by many neoclassicals as well. However, important differences remain between the competing views, both with respect to how technology, firms and other agents are conceived and what the policy implications are.

Para Dosi e Fabiani (1994, p.127), “... it seems to us that progress towards a better understanding of the ‘deeper sources’ of growth is hindered by an obstinate adherence to microfoundations and to the attempt by many to incorporate learning within the familiar framework of optimal allocation by an unboundedly rational representative agent.”

Além disto, uma visão de crescimento que não contemple a análise mais detalhada dos aspectos estruturais da economia pode obscurecer fatores relevantes para o entendimento da própria dinâmica do crescimento, pois, como afirmam Dosi, Pavitt e Soete (1990, p.11):

In so far as technology gaps and their changes are a fundamental force in shaping international competitiveness, their impact on domestic income, by inducing an/or allowing a relatively high rates of growth via the foreign trade multiplier, will be significant. However, the ‘virtuous circle’ between technological levels, foreign competitiveness and domestic growth is not entirely automatic and endogenous to the processes of economic development. (...) country-specific and sector-specific innovative or imitative capabilities can be isolated as one of the single most important factors which originate these ‘virtuous circles’ and contribute to explaining the patterns of international convergence or divergence in terms of trade performance, per capita incomes and rates of growth.

O tratamento que se pretende dar a este capítulo quanto aos modelos de crescimento será o de analisar a luz a teoria de Solow através do artigo Contribution to the Empirics of Economic Growth de Gregory Mankiw, David Romer e David Weil (1992) que observaram que o modelo de Solow poderia ser melhorado ao incluir o capital humano.

Buscaremos então explicar através do modelo de Solow aumentado os fatores explicativos do crescimento *per capita* para os municípios do Estado do Ceará levando-se em consideração a acumulação de capital físico, estoque de empregos, esperança de vida, política industrial e capital humano.

## 2.2. Metodologia

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 à omissão do capital humano como fator de produção.

Ambos modelos assumiram uma função de produção que segue o padrão neoclássico. Em Mankiw, Romer e Weil (1992) assume-se o modelo de Solow ampliado, onde considera-se o capital humano como fator de produção.

$$Y = F(K, H, AL) \quad (1)$$

onde,  $Y$  é o produto,  $K$  é o estoque de capital físico,  $H$  é o estoque de capital humano,  $A$  é o nível tecnológico e  $L$  a força de trabalho. Além disso, é possível expressar a função de produção na sua forma intensiva, onde os fatores de produção estão divididos pelo trabalho efetivo ( $AL$ ). Não obstante, faz-se necessário apresentar as propriedades da função de produção, cuja presença é crucial para a análise do crescimento econômico. Na função de produção assume-se que:

- i. Função de produção

$$F : R_+ \rightarrow R_+ \quad F(0) = 0 \quad F(\infty) = \infty$$

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

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial F}{\partial L} > 0 \quad ; \quad \frac{\partial F}{\partial H} > 0$$

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

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

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

iv. A função de produção respeita as condições INADA<sup>1</sup>.

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

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

Essas condições são cruciais para garantir a existência de um estado estacionário de crescimento econômico. Além disso, é possível expressar a função de produção na sua forma intensiva, onde os fatores de produção estão divididos pelo trabalho efetivo (AL).

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

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

onde,  $\hat{y}$  é o produto por trabalho efetivo,  $\hat{k}$  é o capital por trabalho efetivo, e  $\hat{h}$  é o capital humano por trabalho efetivo. Uma 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  $\eta$ , e a taxa de crescimento tecnológico é dado pelo parâmetro  $x$ . Isso implica que a taxa de crescimento da força de trabalho efetiva será dada pela soma das taxas de crescimento ( $\eta + x$ ), através da seguinte função exponencial:

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

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

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

---

<sup>1</sup> Para um maior detalhamento sobre as condições INADA, ver Barelli e Pessoa (2003).

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.

$$\dot{K} = s_k Y - \delta K \quad (5)$$

$$\dot{H} = s_h Y - \delta H$$

onde,  $s_k$  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:

$$\dot{\hat{k}} = s_k \cdot f(\hat{k}, \hat{h}) - (x + n + \delta) \cdot \hat{k} \quad (6)$$

$$\dot{\hat{h}} = s_h f(\hat{k}, \hat{h}) - (x + \eta + \delta) \cdot \hat{h}$$

No estado estacionário todas as variáveis per capita crescem a taxa zero, ou seja, o nível 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:

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

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 ( $\alpha + \beta + \gamma = 1$ ). Nesse sentido, que fator de produção possui mais influência sobre a taxa de crescimento do produto?

### A Hipótese de Convergência

Segundo Barro (1989), nos modelos de crescimento com retornos decrescentes como Solow (1956) e Ramsey (1928) – Cass (1965) – Koopmans (1965), 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. Ademais, o autor afirma que esta hipótese de convergência parece ser inconsistente com a evidência empírica entre os países, os quais não apresentam uma relação entre a renda per capita inicial e sua taxa de crescimento.

A hipótese de que economias pobres tendem a crescerem mais rapidamente do que economias ricas em termos per capita, refere-se a convergência absoluta. Ou seja, considerando um grupo de economias com parâmetros similares ( $s, x, \eta$  e  $\delta$ ), o que implica em possuir o mesmo nível de renda per capita e capital per capita no estado estacionário ( $\hat{y}^*$  e  $\hat{k}^*$ ), e se elas diferem unicamente quanto a nível inicial de renda e capital per capita, então os países com baixo nível de renda per capita inicial possuem taxas de crescimento maiores.

Entretanto, se tais parâmetros diferem entre os países demonstrando a heterogeneidade dentro do grupo, é possível encontrar convergência condicional entre eles, indicando a forma de clubes de convergência entre os países. Portanto, que tipo de evidência é possível observar para os municípios do estado do Ceará quanto a convergência?

No Brasil, os estudos sobre convergência de renda per capita entre os estados brasileiros têm se concentrado no teste de  $\beta$ -convergência, absoluta e condicional, e  $\sigma$ -convergência.

Ferreira e Diniz (1995), Ferreira e Ellery Jr. (1996) encontram  $\beta$ -convergência absoluta e  $\sigma$ -convergência entre os estados brasileiros. Ferreira (1996) verifica  $\sigma$ -convergência de 1970 a 1985, Ferreira (2000) encontra  $\sigma$ -convergência e  $\beta$ -convergência condicional no mesmo período. Arraes (1997) encontra convergência entre os estados do Nordeste, particularmente na década de 80.

Alguns estudos ampliaram o período analisado: Zini Jr. (1998) encontra  $\beta$ -convergência e  $\sigma$ -convergência no período de 1939 a 1994, Ferreira (1999) encontra  $\beta$ -convergência absoluta e  $\sigma$ -convergência no período 1939 a 1995, Barossi F<sup>o</sup> e Azzoni (2003) encontram sinais de convergência absoluta no período de 1947 a 1998 utilizando técnicas de séries temporais.

Azzoni e outros (2000), utilizando micro-dados com cohorts por estados e idade, não detectam convergência absoluta no período 1981 a 1996, porém encontram convergência condicional muito alta entre os estados brasileiros após controladas as diferenças geográficas (medida pela latitude), de capital humano e infra-estrutura. De uma forma geral, verifica-se existência de convergência absoluta entre os estados no período de 1970 a 1985, porém fora deste período as evidências não são conclusivas. Por outro lado, todos os estudos de cross-section e painel indicaram  $\beta$ -convergência condicional.

Analisando a convergência em um menor nível de agregação Vergolino e Monteiro Neto (1996) somente obtém convergência entre as microrregiões do Nordeste, no período de 1970 a 1993, Rocha e Vergolino (1996) encontram  $\beta$ -convergência absoluta entre as microrregiões do Nordeste no período 1970 a 1980, o mesmo não se verifica, porém, no período seguinte de 1980 a 1990.

Os resultados de convergência condicional indicam que as variáveis capital humano, o negativo da distância em relação ao centro econômico formado pelas capitais Fortaleza-Recife-Salvador e as condições de vida dos indivíduos tem relação positiva com o nível de produto per capita. Porto Jr. e Souza (2002), ao utilizarem matrizes de transição e o teste de Drenam e Lobo, não obtiveram convergência entre os municípios nordestinos. Porto Jr. e Ribeiro (2000) identificam a formação de clubes de convergência entre os municípios da região Sul com a utilização de matrizes de transição e estimação de densidades por núcleo.

## Amostra Disponível

As informações obtidas para os municípios do estado do Ceará, foram coletadas no Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil elaborado pelo IPEA e PNUD a partir de dados do Censo Demográfico do IBGE. A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE), cujas informações sobre o mercado formal de trabalho são divulgadas anualmente pelo Ministério do Trabalho e Emprego, também foi consultada. A terceira e última fonte de dados foi o Anuário Estatístico do Ceará elaborado pelo Instituto de Pesquisa e Estatística do Ceará (IPECE), que possui informações referentes a infra-estrutura dos municípios. Nesse sentido, o quadro abaixo apresenta as informações coletadas e suas respectivas fontes.

Quadro 1: Descrição das Variáveis

Variáveis Dependentes		Fonte de Dados
<b>Y</b>	Renda total dos municípios	PNUD/IPEA
Variáveis Independentes		
<b>K</b>	Consumo de energia elétrica (proxy)	IPECE/CE
<b>H</b>	Media de anos de estudos por município (proxy)	PNUD/IPEA
<b>N</b>	Estoque de empregos formais	RAIS/MTE
<b>S</b>	Esperança de vida ao nascer (proxy)	PNUD/IPEA
<b>D</b>	Dummy representante da política industrial	IPECE/CE

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

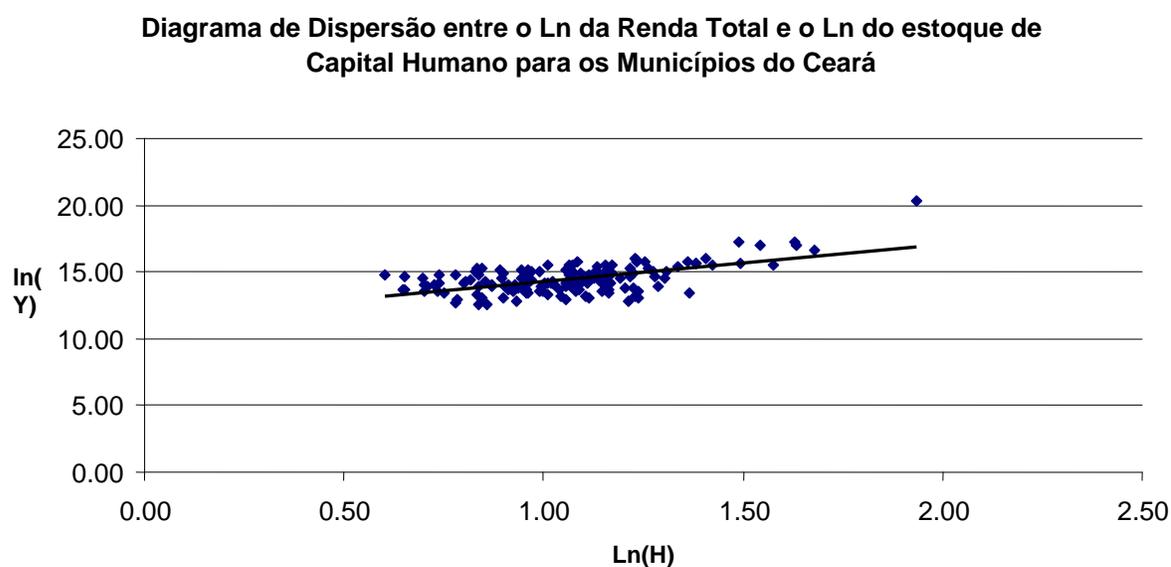
A variável dependente é a renda total dos municípios, e as independentes são o estoque de capital físico e humano, estoque de emprego e esperança de vida ao nascer, e uma variável binária. Essas variáveis foram coletadas para os anos de 1991 e 2000, para os municípios do estado do Ceará.

A variável de estoque de capital físico é constituída por uma proxy, o consumo de energia elétrica (industrial, comercial e rural) que é bastante utilizada em trabalhos de crescimento econômico. Entretanto, pela falta de informações a respeito dessa variável para o ano de 1991,

utilizou-se as informações do ano de 1990 dado que o consumo de energia elétrica varia muito pouco de um ano para o outro.

O capital humano é baseado na média de anos de estudos da população acima de 25 anos de idade. Essa proxy se mostrou bastante correlacionada com o nível de renda dos municípios (ver Gráfico).

Gráfico 2



O estoque de emprego, obtido na base de dados da RAIS, apresentaram observações omitidas para 33 municípios, os quais foram excluídos da amostra. Nesse sentido, foram considerados os 151 municípios com informações de forma a se obter uma amostra balanceada. Esta variável foi escolhida justamente por ser uma legítima representante do fator trabalho, na função de produção. Em geral, utiliza-se a população como uma proxy para a variável trabalho, o que não é o caso no presente estudo.

Além das variáveis acima citadas, utiliza-se uma proxy para saúde de forma a medir se tal variável possui efeitos sobre a taxa de crescimento da renda por trabalhador. A proxy escolhida foi a esperança de vida ao nascer, pois é uma das medidas que melhor exprime as condições de saúde da população brasileira, e que compõe o índice de desenvolvimento humano.

Em Carvalho e Oliveira (2003), utilizou-se uma variável binária para representar a presença de empresas que foram beneficiadas pelo Fundo de Desenvolvimento Industrial do

Ceará (FDI) como forma de verificar seu impacto sobre o estoque de emprego dos municípios do Ceará. Essa variável assume valor igual a 1 para os municípios com empresas incentivadas, e 0 caso contrário. Na presente amostra, 49 municípios receberam pelo menos uma empresa incentivada. Dessa forma tentar-se-á verificar se essa política industrial contribui para o crescimento da renda por trabalhador. Abaixo a tabela mostra a descrição das variáveis acima logaritmizadas.

TABELA 3: Estatísticas Descritivas das Variáveis

Estatísticas	Valores Absolutos das Variáveis					
	H	S	Y	N	K	D
Média	2.955430	66.40927	7385065.	4287.060	200.8940	0.324503
Mediana	2.870000	66.71000	1615192.	676.0000	6.000000	0.000000
Máximo	6.910000	71.99000	6.57E+08	413938.0	960.0000	1.000000
Mínimo	1.830000	58.74000	279417.2	6.000000	1.000000	0.000000
Desv. Padrão	0.732037	2.813923	53405322	33715.00	305.1067	0.469747
Observations	151	151	151	151	151	151
Cross sections	1	1	1	1	1	1

Fonte: Estimativas feitas pelo próprio autor.

As variáveis foram logaritmizadas como forma de diminuir a escala das variáveis e amenizar a variância entre as observações. Abaixo, está a matriz de correlações para as variáveis consideradas no modelo econométrico. Como é de se esperar, as variáveis de capital físico e trabalho possuem correlação positiva com a renda, assim como o capital humano e a saúde (ver tabela).

TABELA 4: Matriz de Correlações das Variáveis

Matriz de Correlação entre as Variáveis					
	Ln(Y)	Ln(H)	Ln(K)	Ln(N)	Ln(S)
Ln(Y)	1				
Ln(H)	0,597	1			
Ln(K)	0,887	0,707	1		
Ln(N)	0,829	0,617	0,803	1	
Ln(S)	0,362	0,385	0,432	0,259	1

Fonte: Estimativas feitas pelo próprio autor para o ano de 2000.

É possível observar que o coeficiente de correlação entre a variável saúde (representada pela esperança de vida ao nascer) e renda é positivo, mas com o valor se comparado aos coeficientes de correlação entre a renda e as demais variáveis. Além disso, nota-se uma elevada correlação entre o capital humano e capital físico, sendo superior a correlação entre capital humano e a renda.

## O Modelo Econométrico e Resultados

O modelo econométrico é baseado numa função de produção Cobb-Douglas da equação (7), que além de apresentar os fatores de produção tradicionais (K e L), e a variável de capital humano (H), inclui um termo exponencial que envolve outras variáveis que podem exercer influência sobre a taxa de crescimento da renda por trabalho efetivo. Nesse sentido a função de produção é descrita da seguinte forma:

$$Y(t) = A_t K_t^\alpha H_t^\beta L_t^{1-\alpha-\beta} e^{\ln S_t^\theta} \quad \alpha + \beta < 1 \quad (10)$$

onde,

Y(t) = renda total;

A(t) = nível tecnológico;

L(t) = estoque de trabalho;

K(t) = capital físico;

H(t) = capital humano;

S(t) = nível de saúde

O modelo assume que o nível de renda da economia seja influenciada pela condição de saúde de sua população. Segundo Bloom, Canning e Sevilla (2001), trabalhadores saudáveis são fisicamente e mentalmente mais produtivos, e assim recebem maiores salários.

A logaritmização da equação (10) torna o modelo linear nas variáveis e seus coeficientes passam a ser as elasticidades entre a variável dependente e suas variáveis explicativas. Além disso, no modelo logaritmizado é possível reescrevê-lo em termos de taxas de crescimento. Portanto, observe a equação (11) abaixo:

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha \ln K_t + \beta \ln H_t + (1 - \alpha - \beta) \ln L_t + \theta \ln S_t \quad (11)$$

O nível tecnológico é composto de um termo constante, que representa o nível de tecnologia comum entre as economias, e um termo aleatório que é responsável pelo diferencial de tecnologia entre as mesmas. Segundo Mankiw, Romer e Weil (1992), esse diferencial se deve não somente a variações na produção, mas as dotações naturais, clima, instituições e etc.

$$\ln A_t = \omega_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

onde  $\omega_t$  é uma constante, e  $\varepsilon_t$  é o termo aleatório. O modelo econométrico pode ser reescrito da seguinte forma:

$$y_t = \omega_t + \alpha \cdot k_t + \beta \cdot h_t + \theta \cdot \ln S_t + \varepsilon_t \quad (13)$$

onde,  $y_t = \ln\left(\frac{Y_t}{L_t}\right)$ ,  $k_t = \ln\left(\frac{K_t}{L_t}\right)$ ,  $h_t = \ln\left(\frac{H_t}{L_t}\right)$ , e  $S_t^* = \ln S_t$ . Não obstante, para o modelo especificado considera-se o erro distribuído normalmente,  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2 I)$ . Em termos de diferenças, o modelo torna-se:

$$\Delta y_t = \Delta \omega_t + \alpha \cdot \Delta k_t + \beta \cdot \Delta h_t + \theta \cdot \Delta S_t^* + \Delta \varepsilon_t \quad (14)$$

onde,  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ ,  $\Delta k_t = k_t - k_{t-1}$ ,  $\Delta h_t = h_t - h_{t-1}$ ,  $\Delta S_t^* = S_t^* - S_{t-1}^*$ ,  $\Delta \varepsilon_t = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$ . Vale ressaltar que  $\Delta \omega_t$  indica a variação da dotação tecnológica para os municípios ao longo da década. Portanto, caso esse nível se mantiver constante então essa variação será igual a zero, e isso pode ser confirmado pelo teste de hipótese para o intercepto do modelo. Adicionando a renda por trabalhador inicial ( $y_0$ ), é possível observar a existência de convergência ou não para os municípios do estado do Ceará.

$$\Delta y_t = \Delta \omega_t + \phi \cdot y_0 + \alpha \cdot \Delta k_t + \beta \cdot \Delta h_t + \theta \cdot \Delta S_t^* + \Delta \varepsilon_t \quad (15)$$

Uma outra questão a ser introduzida nesse modelo econométrico refere-se à questão da política industrial adotada ao longo da década de noventa no estado do Ceará. Essa política industrial pode de certa forma ter alguma importância ou não para o crescimento econômico do estado. Para tanto, foi criada uma variável binária que assume valor 1 para os municípios que

receberam pelo menos um empresa incentivada até o ano de 2000, e assume valor 0 caso contrário. Nesse sentido, o modelo econométrico em sua forma completa é escrito da seguinte forma:

$$\Delta y_t = \Delta \omega_t + \phi \cdot y_0 + \alpha \cdot \Delta k_t + \beta \cdot \Delta h_t + \theta \cdot \Delta S_t^* + \delta \cdot D + \Delta \varepsilon_t \quad (16)$$

Dessa maneira, a equação (16) será estimada por MQO, onde a variável dependente é a taxa de crescimento da renda por trabalhador, como função da renda por trabalhador inicial, da taxa da crescimento do estoque de capital físico por trabalhador, da taxa de crescimento de capital humano por trabalhador, da taxa de crescimento da esperança de vida ao nascer (proxy para variável saúde) e uma variável binária representando a política industrial no Ceará entre 1991 e 2000.

A tabela abaixo apresenta os resultados de mínimos quadrados ordinários para o modelo econométrico descrito na equação (16).

TABELA 5 - Estimativas de MQO para a Taxa de Crescimento da Renda por Trabalhador

<b>Variáveis Explicativas</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>	<b>Modelo 4</b>	<b>Modelo 5</b>
$\Delta \omega_t$ (intercepto)	-0.080 (-0.31)				7.002 (16.04)
$y_0$	-0.069 (-2.21)	-0.078 (-7.64)	-0.078 (-7.81)	-0.060 (-21.17)	-0.893 (-15.77)
$\Delta h_t$	0.796 (18.51)	0.790 (20.88)	0.786 (21.06)	0.787 (20.91)	
$\Delta k_t$	0.132 (3.54)	0.131 (3.54)	0.136 (3.71)	0.146 (4.01)	
$\Delta S_t^*$	1.534 (1.93)	1.476 (1.92)	1.461 (1.90)		
D (FDI)	-0.028 (-0.68)	-0.030 (-0.74)			
N	151	151	151	151	151
R <sup>2</sup>	0.959	0.959	0.959	0.958	0.625
R <sup>2</sup> Ajustado	0.958	0.958	0.958	0.957	0.623
F-statistic	682.51	858.44	1147.88	1690.15	248.77

Nota: O valor entre parêntese é o t-estatístico do parâmetro estimado (5% de significância)

O primeiro resultado importante mostra que tanto capital humano, quanto capital físico são estatisticamente significantes em todos os modelos a um nível de significância de 5%. Além disso, o capital humano tem um impacto maior do que o capital físico sobre a taxa de crescimento

da renda por trabalhador. Em termos de elasticidade, se a taxa de crescimento do capital humano aumentar em 1%, a taxa de crescimento da renda por trabalhador aumenta em 0.796%. Entretanto, um aumento de 1% da taxa de crescimento de capital físico contribui com um aumento de apenas 0.132% da renda por trabalhador, considerando o primeiro modelo. Esse resultado se mantém para os outros três modelos, com variações muito pequenas das elasticidades.

O segundo resultado aponta convergência absoluta para os municípios do Ceará. A presença de convergência absoluta entre os municípios do Ceará pode ser em função da homogeneidade entre os mesmos, isto é, todos os municípios estão localizados no semi-árido nordestino e possuem infra-estrutura econômica semelhantes, exceto os municípios da região metropolitana. Esse resultado se mantém para os quatro modelos inclusive para o quinto modelo, onde a taxa de crescimento da renda por trabalhador é regredida somente com a renda inicial por trabalhador, que apresenta coeficiente negativo e estatisticamente significativo a um nível de 5%.

O terceiro resultado apresenta o intercepto estatisticamente igual a zero no primeiro modelo, a um nível de 5% de significância. Isso significa que a dotação tecnológica ( $w_t$ ) se manteve constante para os municípios entre os anos de 1991 e 2000. Portanto, a variação no nível total de tecnologia é melhor explicada pela variação do termo estocástico da equação (12), ou seja, a variação do nível tecnológico dos municípios é resultado dos choques tecnológicos representados pelo termo aleatório ( $\varepsilon$ ).

O quarto resultado mostra que a variável saúde representada pela esperança de vida ao nascer não é estatisticamente significativa ao nível de 5%. Esse resultado não diminui a importância da variável saúde, apesar da proxy utilizada não ser estatisticamente significativa outras diferentes representantes podem ser consideradas e testadas como por exemplo a taxa de mortalidade, o número de leitos hospitalares, ou número de médicos por mil habitantes, ou volume de gastos com saúde para os municípios, e etc.

O quinto e último resultado observado aponta que a política industrial não possui impacto sobre a taxa de crescimento da renda por trabalhador. Observa-se que o coeficiente foi estatisticamente igual a zero ao nível de 5% de significância, e assim não apresentando efeito sobre a variável dependente. Uma outra evidência sobre a política industrial foi encontrada em Carvalho e Oliveira (2003), que mostram a ineficácia da política industrial do Ceará em gerar empregos nos municípios do estado. Entretanto, esse resultado não pode ser tomado como

definitivo, pois a variável de política industrial considerada no modelo (dummy) pode está sujeita a problemas econométricos como endogeneidade. Isso pode ser explicado pela forma de incentivo dado pelo programa de política industrial do Ceará, pois empresas que se instalassem em municípios mais distantes da região metropolitana receberiam maiores incentivos. Dessa forma, a distância entre o município e a capital do Estado pode influenciar a variável dummy de política industrial, e assim apresentar uma possível problema de endogeneidade.

### 3. Conclusão

Como se pode perceber no decorrer do presente trabalho, os investimentos em Capital Humano têm-se mostrado cada vez mais importantes nos trabalhos recentes como um dos fatores determinantes do crescimento do PIB, além de outros aspectos citados neste trabalho.

Dentre os outros aspectos podem inicialmente observar pelos resultados empíricos que a política industrial (FDI) não possui impacto sobre a taxa de crescimento da renda por trabalhador. Cabe então colocarmos se a atração destes investimentos para o estado do Ceará levou em consideração as potencialidades de cada município e não apenas as decisões políticas de atração de investimentos para certas áreas do Ceará que não apresentam nenhuma vantagem locacional, ou se está apenas acirrando a guerra fiscal entre os Estados.

A importância do FDI em relação ao capital humano é que os novos investimentos produtivos que vêm ocorrendo no estado do Ceará normalmente utilizam tecnologias mais avançadas exigindo assim uma mão-de-obra mais qualificada, sendo a educação média o requisito mínimo necessário exigido por um grande número de empresas.

Observando o modelo utilizado neste trabalho verificamos que a abordagem do modelo de Solow ampliado mostrou-se adequada para a mensuração da importância do capital humano como elemento explicativo do crescimento do produto interno bruto entre os municípios cearenses, como pode ser verificado na Tabela 5.

Dentre os modelos estimados podemos também verificar a importância do capital físico para explicar a taxa de crescimento da renda *per capita* entre os municípios cearenses apesar de o capital humano ter um impacto maior na explicação do crescimento.

Outro resultado também importante é a evidência da hipótese de convergência das rendas per capita municipais, evidenciada pelo coeficiente negativo estimado para a renda inicial. Como consequência do resultado de convergência, observou-se que, para quase todos os municípios, que a taxa de crescimento do produto real dos municípios com renda inicial mais baixa em 1990 foi maior do que aqueles municípios que apresentavam renda inicial mais alta no mesmo período.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arrow, K. **The economics implications of learning-by-doing.** Review Economic Studies, 1962.

Azzoni, C. (1994). **Crescimento econômico e convergência das rendas regionais: O caso brasileiro.** Anais do XXII Encontro Nacional de Economia (ANPEC), Vol. 1, pp. 185-205.

Barro, R. e Lee, Jong-Wha. (1993). **Internacional comparisons of educational attainment.** Journal of Monetary Economics, 32, 3, December, 363-394.

Barro, R. e Sala-I-Martin, X. (1991). **Convergence across states and regions.** Brooking Papers on Economic activity, n.º 1, 107-182.

Barro, R. e Sala-I-Martin, X. **Economic growth.** New York: McGraw-Hill, 1995. (Advanced Series in Economics).

Becker, G. Human Capital: **A theoretical and empirical analysis with special reference to education.** 3<sup>rd</sup> Edition. Chicago: The University of Chicago Press, 1983.

Becker, G. Human Capital: **A theoretical and empirical analysis with special reference to education.** New York: Columbia University Press, 1964.

Benhabib, J. e Spiegel, M.M. (1994). **The role of human capital in economy development: Evidence from aggregate cross-country data.** Journal of Monetary Economic, v. 34, 143-173.

Blaug, M y Mace, J. **Recurrent Education** - the New Jerusalem, en Higher Educ., nº 6, 1977, pp. 277-300.

Bluestone, B. **Low wage industries the working poor.**, in Poverty and Human Resources Abstracts ( julho/agosto de 1970).

Bowles, S. **Understanding unequal economic opportunity.** The American Economic Review. 62(2): 346-356, May, 1973.

Bowles, S. y Gintis, H. **Schooling in capitalist america,** Basic Books, Nueva York, 1976.

DeLong, J. (1988). **Productivity growth, convergence and welfare:** Comment, american Economic Review, 78, 5, (December), 1138-1154.

- Denison, E. **Why growth rates differ post-war experience in nine western countries**, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1967.
- Doeringer, P.B. y Piore, M.J. **Internal labor markets and manpower analysis**, D.C. Heath, Lexington, MA, 1971.
- Easterlin, R. **Why ins't the whole world developed?**, in The Journal of Economic History, 41, n.º 1 (1-19 de março de 1981).
- Edwards, R.C. **Contested terrain: The transformation of the working place in the Twentieth Century**, Basic Books, New York, 1979.
- Ehrenberg, R., Smith, R.S. **A moderna economia do trabalho: Teoria e política pública**. São Paulo: Makron Books, 5ª edição, 2000.
- Ellery Jr, R.G. **Aprendizado prático e nível de escolaridade**. Texto para discussão n.º 661, Brasília, agosto de 1999.
- Ellery Jr, R.G. e Ferreira, P. (1994). **Crescimento econômico e convergência entre a renda dos estados brasileiros**. Anais do XVI Congresso de Econometria.
- Ferreira, A.H.B. (1996). **Evolução recente das rendas per-capitas estaduais no Brasil: O que a nova evidência mostra**. Texto para discussão 102, CEDEPLAR/UFMG, junho/1996.
- FIBGE. **Censos Demográficos**. 1991-2000.
- Fisher, I. **Mathematical investigations in the theory of value and prices (1892)**, New Haven, 1926.
- Gintis, H. **Education technology and the characteristics of worker productivity**, in American Economic Review, n.º 61, 1971, pp. 266-279.
- Gordon, D.M. **Theories of poverty and underemployment**. Lexington, Mass, D.C. Heath Company, 1972.
- Harrison, B. **Education and underemployment in the urban Ghetto**. Baltimore: Jonh Hoppinks University Press, 1972.
- Hicks, N. **Economic growth and human resources**, Staff Working Papers, nº 408, World Bank, Washington, D.C., 1980.

- IPLANCE. **Anuário Estatístico do Ceará.** 1991-2000.(vários números).Secretaris de Planejamento do Estado. Fortaleza/CE.
- Islam, N. Growth empirics: **A panel data approach.** Quarterly Journal of Economics, November, 1995.
- Jevons, W.S. **A teoria da economia política.** São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os Economistas).
- Koopmans, T.C. **On the concept of optimal economic growth.** The Econometric approach to development planing. Amsterdam, North Holland, 1965.
- Krueger, A.O. **Factor endowments and per capital income differences among countries,** in Economic Journal, 78 (septiembre 1968), pp. 641-659.
- Lau, Laurence et al. (1993). **Education and economic growth:** Some cross sectional evidence from Brazil. Journal of Development Economics, 41(1993), 45-70.
- Lemos, J.J.S. **Níveis de qualidade de vida nos municípios brasileiros:** Fundamentos para o planejamento do desenvolvimento sustentável do país. São Luís: UEMA, 1996.
- Lima, R. **Mercado de trabalho:** O capital humano e a teoria da segmentação. Pesquisa e planejamento econômico. Rio de Janeiro: 10(1), 217-272., abril/1980.
- Loureiro, Roberto de Oliveira. **Como competir na era do capital humano.** São Paulo: FAAP, novembro de 2000.
- Lucas, R. **On the mechanics of economic development,** Journal of Monetary Economics, v. 22, n.º 1, pp. 3-42, july, 1988.
- Malthus, T.R. (1996). **Princípios de economia política.** Ensaio sobre a população. Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural.
- Mankiw, N., Romer, D. e Weil, D. (1992). **A contribution to the empirics of Economic Growth.** Quarterly Journal of Economics, CVII, 1992, 407-437.
- Marglin, S. **What do bosses do?** The origins and functions of hierarchy in capitalist production, en Review of Radical Political Economics, 6(2), 1974, pp. 60-112.
- Marris, R. **Economic growth in cross-section,** Department of Economics, Birbeck College, Mimeo, 1982.

- Marx, Karl. **Para a crítica da economia política - salário, preço e lucro** - O rendimento e as suas fontes: a economia vulgar. São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Os Economistas).
- Medeiros, J.A.S. **Alcance e limitações da teoria do capital humano: Diferenças de ganhos no Brasil em 1973.** (IPE/USP - Ensaios Econômicos). São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 1982.
- Menger, K. **Princípios de economia política.** São Paulo. Abril Cultural, 1983. (Os Economistas).
- Mill, J.S. (1988). **Princípios de economia política**, V.I. Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural.
- Nadiri, M.I. **Internacional studies of total factor productivity: A brief survey**, in Review of Income and Wealth, 18, n.º 2 (junio 1972), pp. 129-154.
- Nelson, R. e Phelps, E. (1966). **Investment in humans, technological diffusion, and economic growth**, American Economic Review: Papers and Proceedings 61, 69-75.
- Planas, Esteve Oroval. **Economía de la Educación.** Editorial Ariel, S.A. Barcelona: septiembre de 1996.
- PNUD.IPEA.FJP.IBGE. **Desenvolvimento humano no Brasil, 1970-1996.** (Disponível no site do IPEA na Internet. URL: <http://www.ipea.gov.br>. Consulta: out. 1998).
- Psacharopoulos, G. **Higher education in developing countries: A cost-benefit analysis**, World Bank, Washington, D.C., 1980.
- Reich, M. Racial inequality: **A political-economic analysis**, Princeton University Press, Princeton, NJ, 1981.
- Romer, P. (1990). **Endogenous technological change.** Journal of Political Economy 98, pp. 71-102.
- Romer, P. **Increasing returns and long-run growth.** Journal of Political Economy, v. 94, n.º 5, pp.1002-1037, Oct. 1986.
- Rosa, A.L.T. **Fatores estruturais e o desempenho industrial: As regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil em comparação.** Estudos Econômicos, São Paulo, v. 25, n.º 3, pp. 389-414, set-dez 1995.

- Schultz, R.W. **Education and economic growth**, in Social Forces Influencing American Education, ed. por N.B. Henry, National Society for the Study of Education, University of Chicago Press, Chicago, 1961, pp. 44-88.
- Schultz, T.W. **Capital formation by education**. Journal of political economy, 68, pp. 571-583, dez. 1960.
- Schultz, T.W. **Investment in human capital**, American Economic Review, vol 51, 1961, pp. 1-17.
- Schultz, T.W. **O Valor Economico da Educação**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 2ª edição, 1973.
- Smith, Adam. (1998). **A riqueza das nações**. Investigação sobre sua natureza e suas causas, V.I. Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural.
- Solow, R. **A contribution to the theory of economic growth**, Quarterly Journal of Economics, 1956.
- Summers, R. e Heston, A. **The penn world table (Mark 5):** An expanded set of international comparisons, 1950-1988. Quarterly Journal of Economics, May 1991.
- Vietorisz, T. **The economic development of Harlem**. New York: Praeger Publishers Inc., 1970.
- Walras, Léon. **Compêndio dos elementos de economia política**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os Economistas).
- Wheeler, D. **Human resource development and economic growth in developing countries: A simultaneous model**, Staff Working Paper, nº 409, World Bank, Washington D.C., 1980.