



CADERNOS CEPEC

V. 1 N. 10 Setembro de 2012

Crescimento Econômico Endógeno e Convergência da Renda Per Capita dos Municípios do Estado do Pará: 1970-2000

David Ferreira Carvalho
André Cutrim Carvalho

Centro de Pesquisas Econômicas da Amazônia



CADERNOS CEPEC

Publicação do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Pará

Periodicidade Mensal – Volume 1 – Nº 10 – Setembro de 2012

Reitor: Carlos Edilson de Oliveira Maneschy

Vice Reitor: Horácio Shneider

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós Graduação: Emmanuel Zagury Tourinho

Instituto de Ciências Sociais Aplicadas

Diretor: Marcelo Bentes Diniz

Vice Diretora: Maria José de Souza Barbosa

Coordenador do Mestrado em Economia: José Nilo de Oliveira Júnior

Editores

José Raimundo Barreto Trindade

Sérgio Rivero

Conselho Editorial

Armando Souza

Marcelo Diniz

David Carvalho

Raimundo Cota

Francisco Costa

José Nilo

José Trindade

Danilo Fernandes

Gilberto Marques

Sérgio Rivero

Gisalda Filgueiras

Comentários e Submissão de artigos devem ser encaminhados ao Centro de Pesquisas Econômicas da Amazônia, através do e-mail: cepec.ppge@gmail.com.

Página na Internet: www.ufpa.br/cepec/

Cadernos CEPEC

Missão e Política Editorial

Os Cadernos CEPEC constituem periódico mensal vinculado ao Programa de Pós-graduação em Economia do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Sua missão precípua constitui no estabelecimento de um canal de debate e divulgação de pesquisas originais na grande área das Ciências Sociais Aplicadas, apoiada tanto nos Grupos de Pesquisa estabelecidos no PPGE, quanto em pesquisadores vinculados a organismos nacionais e internacionais. A missão dos Cadernos CEPEC se articula com a solidificação e desenvolvimento do Programa de Pós-graduação em Economia (PPGE), estabelecido no ICSA.

A linha editorial dos **Cadernos CEPEC** recebe textos de diferentes matizes teóricas das ciências econômicas e sociais, que busquem tratar, preferencialmente, das inter-relações entre as sociedades e economias amazônicas com a brasileira e mundial, seja se utilizando de instrumentais históricos, sociológicos, estatísticos ou econométricos. A linha editorial privilegia artigos que tratem de Desenvolvimento social, econômico e ambiental, preferencialmente focados no mosaico que constitui as diferentes “Amazônias”, aceitando, porém, contribuições que, sob enfoque inovador, problematize e seja propositivo acerca do desenvolvimento brasileiro e, ou mesmo, mundial e suas implicações.

Nosso enfoque central, portanto, refere-se ao tratamento multidisciplinar dos temas referentes ao Desenvolvimento das sociedades Amazônicas, considerando que não há uma restrição dessa temática geral, na medida em que diversos temas conexos se integram. Vale observar que a Amazônia Legal Brasileira ocupa aproximadamente 5,2 milhões de Km², o que corresponde a aproximadamente 60% do território brasileiro. Por outro lado, somente a Amazônia brasileira detém, segundo o último censo, uma população de aproximadamente 23 milhões de brasileiros e constitui frente importante da expansão da acumulação capitalista não somente no Brasil, como em outros seis países da América do Sul (Colômbia, Peru, Bolívia, Guiana, Suriname, Venezuela), o que a torna uma questão central para o debate da integração sul-americana.

Instruções para submissão de trabalhos

Os artigos em conformidade a linha editorial terão que ser submetidos aos editoriais, em Word, com no máximo 25 laudas de extensão (incluindo notas de referência, bibliografia e anexos). Margens superior e inferior de 3,5 e direita e esquerda de 2,5. A citação de autores deverá seguir o padrão seguinte: (Autor, data, página), caso haja mais de um artigo do mesmo autor no mesmo ano deve-se usar letras minúsculas ao lado da data para fazer a diferenciação, exemplo: (Rivero, 2011, p. 65 ou Rivero, 2011a, p. 65). Os autores devem fornecer currículo resumido. O artigo deverá vir obrigatoriamente acompanhado de Resumo de até no máximo 25 linhas e o respectivo Abstract.

Crescimento Econômico Endógeno e Convergência da Renda Per Capita dos Municípios do Estado do Pará: 1970-2000

David Ferreira Carvalho(*)
André Cutrim Carvalho()**

Resumo

A acumulação de conhecimento (idéias) pelo capital humano é o resultado dos investimentos em educação e em pesquisa e desenvolvimento na busca de *inovações*. Um modelo de crescimento econômico endógeno, que inclua o capital humano, reverte à tendência decrescente da produtividade marginal do capital físico e do capital trabalho. As endogenizações do capital humano e do progresso técnico são importantes para o crescimento econômico sustentável. O objetivo do presente artigo é discutir a teoria a crescimento endógeno aplicada em âmbito regional e testar a sua validade empírica quanto à hipótese de convergência da renda per capital dos municípios do Estado do Pará.

Abstract

The accumulation of knowledge (ideas) for human capital is the result of investments in education and research and development in the search for innovations. A model of endogenous economic growth, including human capital, reverses the trend of decreasing marginal productivity of physical capital and working capital. The endogenization human capital and technical progress is important for sustainable economic growth. The aim of this paper is to discuss the endogenous growth theory applied regionally and test its empirical validity as to the convergence hypothesis of per capita income of municipalities of the State of Pará.

Palavras-Chaves: Crescimento econômico endógeno, capital humano, inovação.

Keywords: Endogenous economic growth, human capital, innovations.

JEL: R11; O47

(*) Pós-Doutor em Economia pelo Instituto de Economia da UNICAMP: Professor-Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Pará.

(**) Doutor em Desenvolvimento Econômico pelo Instituto de Economia da UNICAMP. Professor-Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Pará.

Belém-PA (2012)

Introdução

Nas décadas de 1980 e 1990, a questão sobre as desigualdades interregionais e intra-regionais no Brasil ficou relegada a um segundo plano. A razão para que isso viesse acontecer estava ligada ao principal foco da atenção do governo federal na época que era o combate contra a inflação crônica. A política monetária de juros elevados e a política fiscal contracionista para reduzir o déficit público contribuíram para uma queda acentuada da taxa de crescimento do produto que resultou em duas décadas perdidas. A partir daí, a agenda da pesquisa econômica se deslocou à análise macroeconômica de curto prazo. Mesmo assim, nesse longo período, várias foram às pesquisas históricas que trataram do problema das desigualdades intra e interregionais, particularmente quanto à redução do grau de concentração do produto interno bruto de São Paulo (centro) em relação à periferia extrema do Norte e Nordeste. [(Diniz (1993), Azzoni (1997), Cano (1997), Carvalho (2002)]. Mas, apesar tudo, a economia regional perdeu espaço na academia pela dificuldade de formalizar *insights* de modelos econômicos conversíveis em modelos econométricos tratáveis empiricamente. Barro & Sala-i-Martin (1991), Krugman (1996) e Barro (1997) consideram que os modelos de crescimento neoclássicos, em geral, têm vantagens aos modelos alternativos por serem mais propensos à formalização matemática.

As modernas teorias do crescimento endógeno buscam explicar o desempenho econômico por intermédio das forças produtivas determinantes do crescimento das economias tendo em conta sempre a oferta na perspectiva da produtividade marginal dos fatores de produção. (Simonsen, 1995). Apesar da importância dessas teorias não há ainda consenso de que as produtividades marginais dos fatores de produção, capital e trabalho, sejam as únicas forças determinantes do crescimento econômico de um país ou região. O modelo de crescimento de Solow (1956), com bases em hipóteses simplificadoras, recorre aos diferenciais das taxas marginais de crescimento per capita dos investimentos em capital, das taxas de crescimento da população e mesmo das taxas exógenas do progresso técnico para explicar a taxa de crescimento do produto no longo prazo. Assim, maiores taxas de investimentos e menores taxas de crescimento populacional permitem tanto mais acumulação do capital per capita quanto mais aumento da produtividade marginal da mão-de-obra. O modelo de crescimento econômico de Solow fornece as variáveis determinantes do crescimento do produto per capita, de forma que se pode analisar o efeito deste sobre os diferenciais da renda per capita entre nações ou regiões.

Embora Solow (1956) tenha formalizado o seu modelo de crescimento de forma que a taxa de crescimento do produto per capita fosse determinada pelo produto da variação do fator capital físico pela produtividade marginal do capital per capita mais o produto da variação do fator trabalho pela produtividade marginal do trabalho per capita. Mas Solow (1956) deixa o *progresso técnico* per capita como uma variável exógena. Por isso, o modelo de

crescimento de Solow passou a ser reconhecido como um *modelo de crescimento econômico exógeno*.

Solow (1957) incorporou mais tarde em seu modelo de crescimento econômico as mudanças do progresso técnico, mas ainda assim de modo pouco satisfatório. As externalidades também não foram incluídas explicitamente no modelo original de Solow. As *externalidades* se referem às economias externas que são geradas fora da empresa e que contribuem à redução dos custos internos que a mesma teria se fosse destinada parcela do seu capital inicial em investimentos de infraestrutura. Há duas modalidades definidas de economias externas: 1) as economias externas que não são explicitamente levadas em conta nas decisões dos empresários, pois são os governos que acabam antecipando parcela do investimento em capital social básico (energia, estradas, portos e telecomunicação); 2) Mas, além dessas, surgem outras externalidades que estão associadas às economias de aglomeração urbanas, inclusive porque são exatamente nas cidades grandes que se concentram o capital humano.

A insatisfação com as limitações dos modelos de crescimento econômico dos anos 50 levaram os economistas neoclássicos ao desenvolvimento dos modelos de *crescimento econômico endógenos* em que o capital humano passou a ser o principal motor do crescimento econômico. [Romer (1986); Romer (1987); e Lucas (1988)]. Os motores do crescimento são representados pelas *externalidades* associadas à produção de novas idéias (inovações) e a acumulação do estoque de conhecimento em capital humano. Romer (1996), embora reconheça a importância determinante do fator capital físico e do fator trabalho, destaca a importância do *capital humano* como fator principal determinante da taxa de crescimento econômico. A acumulação de conhecimento (idéias) pelo capital humano é o resultado dos investimentos em educação e em pesquisa e desenvolvimento na busca de *inovações*. [(Schultz, 1963); Becker (1964)]. Um modelo de crescimento econômico endógeno, que inclua o capital humano, reverte à tendência decrescente da produtividade marginal do capital físico e do capital trabalho. O crescimento do estoque de capital físico e do fator trabalho acaba reproduzindo rendimentos constantes e/ou crescentes de escala quando o capital humano é endogenizado. [Barro (1997); Aghion & Howit (1998); Acemoglu (2009)]. Por isso, o processo de endogenização do capital humano e do progresso técnico na função de produção é determinante para o crescimento autosustentado.

O objetivo do presente artigo é discutir a teoria a crescimento endógeno aplicada no âmbito da economia regional e testar a sua validade empírica quanto à hipótese de convergência da renda per capita nos municípios do Pará. Assim, tendo em conta a teoria do crescimento endógeno, cabe agora responder no presente trabalho as seguintes questões: 1) Quais são as variáveis determinantes dos diferenciais do crescimento endógeno?; 2) O que determina a diferença das rendas per capita dos municípios do Pará?; e 3) e se há convergência beta e sigma?

Para responder a essas perguntas, o trabalho foi organizado em três seções: na primeira, busca-se apresentar a teoria de crescimento endógeno, a partir das contribuições seminais de Romer (1986) e Lucas (1988), em forma de um modelo econômico estilizado. Em seguida se faz uma discussão sobre as hipóteses e testes de convergência como uma extensão do modelo de crescimento endógeno. Na segunda seção, faz-se uma revisão da literatura empírica que trata do problema da convergência. Por fim, apresenta-se o material, o método e a análise de resultados do modelo de convergência.

1. Modelo de Crescimento Endógeno e Convergência

As teorias do crescimento buscam explicar o desempenho econômico por meio dos fatores de produção per capita determinantes do crescimento do produto per capita. Não há ainda consenso de que as produtividades marginais dos fatores, capital e trabalho, sejam as únicas forças determinantes do crescimento do produto das nações ou regiões. (Simonsen, 1983, p. 105-109). Essa insatisfação relativa as limitações dos modelos de crescimento dos anos de 1950 que levaram os economistas da nova geração a buscar explicações teóricas alternativas. Entre os anos de 1980 e 1990, as novas teorias de crescimento endógeno apareceram como um produto das contribuições principalmente de Romer (1986) e Lucas (1988), os quais não somente padronizaram a metodologia das teorias neoclássicas de crescimento econômico, mas também adicionaram novas contribuições teóricas relevantes que ficaram conhecidas como as Novas Teorias do Crescimento Endógeno. [Simonsen (1983); Romer (1994)].

Os modelos de crescimento endógeno distinguem-se dos modelos de crescimento econômico exógeno – a exemplo dos modelos de Meade e de Solow – porque eles enfatizam que o crescimento econômico da renda per capita de um determinado espaço geográfico (país ou região) é um produto endógeno do próprio sistema econômico, e não o resultado de forças exógenas. Romer (1986) e Lucas (1988) contribuíram à melhoria dos modelos de crescimento econômico endógeno. De fato, além da adição endógena do progresso técnico na função de produção, esses dois economistas introduziram o conceito de capital humano – encontrado em Schultz (1963) e Becker (1964) – adicionalmente ao de capital físico (bens de capital) e capital variável (força de trabalho) na função de produção. O conceito de capital humano implica, grosso modo, na realização de investimentos em educação com vistas a formação de mão-de-obra qualificada e eficientemente produtiva. Investimentos em educação são justificados, em parte, pela sugestiva idéia de que haverá sempre benefícios à sociedade, tais como eleitores mais qualificados, profissionais mais competentes disponíveis no mercado, melhoria na distribuição de renda e aumento da produtividade. Certamente é bastante promissor, para o crescimento econômico de um país ou mesmo de uma região, que o governo realize investimentos à formação de capital humano (educação) e capital físico (infraestrutura). Neste sentido, Romer (1990) enfatiza a importância do estoque do *capital humano* – um estoque de mão-de-obra qualificada portador de conhecimento – como fator determinante do crescimento econômico dos países e regiões. Mankiw, Romer & Well (1992) confirmaram que o nível de poupança, o crescimento da população e o nível de investimento em educação explicam a maior parcela da variação da taxa de crescimento econômico de uma nação. Não consenso quanto relação causal de determinação, ou seja, se é taxa de crescimento que determina o investimento em educação ou vice-versa. Bills & Klenow (2000), por exemplo, argumentam que o crescimento econômico é mais determinante do que o nível de gastos em educação. Romer (1990) identifica às inovações e o ambiente institucional favorável para as inovações como as duas forças propulsoras do crescimento endógeno de uma nação ou região.

1.1. Modelo de Crescimento Endógeno

No modelo formal de Romer (1990), o estoque de capital (K_y) e a força de trabalho (L_y) se combinam na determinação do produto (Y) usando o estoque acumulado de idéias (A), o qual aparece numa função de produção homogênea do tipo Cobb-Douglas:

$$Y = F[A_t(K_y^\alpha)(AL_y^{1-\alpha})] \quad (1)$$

Onde α é um parâmetro com valor entre 0 e 1. Dado o progresso tecnológico, $A(t)$, a função de produção (1) apresenta retornos constantes de escala para o fator capital (K) e para o fator trabalho (L). Mas admitida às idéias (inovações), como um insumo representativo do progresso técnico, a função de produção apresenta retornos crescentes de escala. Isto significa que se se dobrar os insumos da função de produção, K, L e A, o nível de produto, Y, mais que dobrará. (Jones, 2000). A presença de retornos crescentes de escala em nível das firmas decorre da natureza não-rival das *idéias*. [Romer (1990); Aghion & Howit (1998); Aghion & Howit (2009)]. As equações de acumulação de capital e do trabalho são idênticas às do modelo de Solow-Swan. [Barros & Sala-i-Martin (1999); Jones (2000)]. O capital se acumula na medida em que as pessoas abrem mão do consumo a uma dada taxa, s_K , e se deprecia a taxa exógena, δ , de forma que a variação de do estoque de capital (\dot{K}) pode ser representada por um ponto em cima da variável, tal que:

$$\dot{K} = I = \delta K = sF(A_t, K, L, t) - \delta K \quad (2)$$

Onde o ponto sobre a variável K denota a taxa de crescimento do estoque de capital (K) no tempo t; $0 < s < 1$. A equação (2) determina a variação de \dot{K} para um dado progresso técnico (A_t) e força de trabalho (L). Dividindo a equação (2) por L podemos escrever:

$$\dot{K}/L = s \cdot f(k) - \delta k \quad (3)$$

O lado direito da equação (3) contém as variáveis em termos per capita, mas o lado esquerdo não. Mas podemos escrever \dot{K}/L como sendo uma função de k derivando a

equação (3) em função do tempo t, tal que:

$$\dot{k} = \frac{d(K/L)}{dt} = \dot{K}/L - n \cdot k \quad (4)$$

A força de trabalho, equivalente à população, cresce a uma taxa constante n, tal que:

$$\frac{\dot{L}}{L} = n \quad (5)$$

Substituindo a equação (5) na equação (4) e rearranjando podemos obter:

$$\dot{k} = s \cdot f(k) - (n + \delta) \cdot k \quad (6)$$

A equação (6) é a equação diferencial fundamental do modelo Solow-Swan. Esta equação não-linear depende só de k. O termo $(n + \delta)$ representa a taxa depreciação efetiva para a taxa da razão capital-trabalho, $k = K/L$. Se a taxa de poupança (s) for zero, então k pode declinar devido em parte à depreciação de K a uma taxa de depreciação δ e em parte devido à taxa de crescimento da população $\frac{\dot{L}}{L} = n$. Dividindo a equação (6) por k implica que a taxa de crescimento de k passa a ser dada por:

$$y_k = \dot{k}/k = s \cdot \frac{f(k)}{k} - (n + \delta) \quad (7)$$

No modelo de Romer (1990), o progresso técnico endogenizado passou a ser representado pelo estoque de conhecimento ou de idéias que foram inventadas ao longo do tempo até o momento t . \dot{A}_t um certo número de *idéias* (inovações) geradas em qualquer ponto do tempo. Romer (1996) supõe que a produtividade dos pesquisadores crescerá ao longo do tempo. De qualquer maneira, se a população de pesquisadores cresce rapidamente ao longo do tempo, então a taxa de crescimento do produto das economias avançadas deverá também crescer. Enfim, nos modelos de crescimento endógeno, o capital físico tem retorno decrescente, mas mesmo assim eles são mais do que compensados pelo aumento da produtividade do trabalho oriundo das inovações tecnológicas proporcionadas pelos investimentos em capital humano. Isto ocorre porque o trabalho qualificado tem o efeito de aumentar a produtividade das firmas por ser gerador de *externalidades* positivas numa economia. [Madison (1982); Romer (1990)].

1.2. As hipóteses de convergência

A questão que tem atraído mais atenção nos trabalhos de teoria do crescimento econômico é se a renda per capita em diferentes países ou regiões é convergente. Madison (1983) admite que o estímulo crucial para trabalhos sobre esta questão foi à criação de um conjunto de dados com informações sobre renda per capita dos países e regiões da economia mundial ao longo do tempo. Barro & Sala-i-Martin (1991), analisando o desempenho econômico entre países da economia mundial, reiteram que os países que mais cresceram foram os que apresentaram maiores níveis de capital humano (escolaridade secundária e superior, expectativa de vida e gastos em educação). Os resultados obtidos serviram para outra agenda de pesquisa associada à convergência da renda ou produto per capita. A questão é saber que fatores determinam os diferenciais de crescimento econômico, em termos de renda (ou produto) per capita, em termos de convergência? E se há convergência β ou convergência σ ?

A derivada da equação (7) com respeito à k é negativa, tal que:

$$\frac{\partial y_k}{\partial k} = s \cdot [f'(k) - f(k)/k] / k < 0 \quad (8)$$

Pela equação (8) nota-se que os menores os valores de k estão associados com os maiores valores de y_k . Dessa condição uma importante questão emerge: quando mais baixo for a tendência do capital per capita mais rápido tende a crescer o capital per capita. Isso leva a questão: Há uma tendência à convergência da renda per capita das economias? A resposta a essa questão depende da homogeneidade estrutural dos países ou regiões e da similaridade dos parâmetros s , n e δ e das funções de produção. Assim, economias de países ou regiões têm os mesmos valores k^* e y^* quando atingirem o *steady-state*. (Barro & Sala-i-Martin, 1999). À medida que o estoque de capital (k) cresce para o estado-estacionário a sua taxa de crescimento se reduz até se anular em termos líquidos. A velocidade de convergência (λ) do capital per capita efetivo (\tilde{k}), dada pela fórmula, $\lambda = (1 - \alpha)(n + \delta + x)$, ao capital per capita em estado-estacionário (\tilde{k}^*) dependerá da

elasticidade do produto (α), da taxa de depreciação (δ), da taxa de crescimento da população (n) e da taxa de crescimento do progresso técnico (x). (Barro & Sala-i-Martin, 1999).

Supondo-se que a única diferença entre as economias selecionadas seja a quantidade inicial do capital per capita, $k(0)$, então as diferenças dos valores iniciais poderiam refletir distúrbios do passado, tais como conflitos ou choques transitórios nas funções de produção. O modelo de convergência então implica que os países ou regiões subdesenvolvidas – com valores mais baixos de $k(0)$ e $y(0)$ – têm taxas de crescimento mais altas de k . A taxa de crescimento de y também será mais alta nos países ou regiões atrasadas. Os testes de hipótese de que as economias pobres tendem a crescer mais rápido do que as ricas – sem os condicionamentos referentes a outras características das economias – são conhecidos como testes de convergência absoluta. Mas não há consenso empírico sobre os estudos de convergência nem tampouco sobre o próprio conceito de convergência. Há três tipos de convergência: a convergência β absoluta, a convergência- β condicionada e a convergência- σ . (Acemoglu, 2009).

i) A *convergência- β absoluta* caracteriza-se por apresentar uma relação negativa do parâmetro β da regressão linear entre a renda (ou produto) per capita do período inicial e a taxa de crescimento da renda (ou produto) per capita, o que significa que as economias pobres tendem a crescer mais rápido do que as economias ricas. A validade dessa hipótese supõe que os grupos dos países (ou regiões) pobres e ricos possuem os mesmos padrões tecnológicos, os mesmos padrões de preferências e as mesmas instituições políticas e outras características econômicas. Isto significa que essas economias tendem a convergir no longo prazo para um único estado estacionário (*steady state*) embora possam se encontrar em estágios distintos do seu crescimento potencial. (Barro & Sala-i-Martin, 1999)

ii) A *convergência- β condicional* considera que as rendas (ou produtos) per capita dos países ou regiões que possuem estruturas econômicas homogêneas convergem em longo prazo, independente de suas condições iniciais. A validade dessa hipótese supõe que os regimes tecnológicos, os estágios de desenvolvimento, as preferências e as regras institucionais do mercado seriam diferentes entre os grupos de países ou regiões com diferentes estados estacionários. A taxa de crescimento do produto (ou da renda) per capita de cada economia seria tanto maior quanto mais afastada ela estiver do seu próprio estado estacionário. Assim, ocorrerá convergência- β condicional se o parâmetro β da regressão for positivo, $\beta > 0$, isto é, se a relação entre o nível de renda (ou produto) per capita inicial guardar uma relação positiva com a taxa de crescimento da renda (ou produto) per capita. Neste caso, não é válido afirmar que as economias pobres estão crescendo mais rápido do que as ricas. Para testar essa hipótese, deve-se verificar a existência de uma relação negativa entre a taxa de crescimento da renda (ou produto) per capita e a renda per capita inicial. Se essa relação não for negativa, então a hipótese de convergência- β absoluta deve ser rejeitada.

iii) A *convergência- σ* é uma convergência relativa que considera o desvio padrão da renda (ou do produto) per capita, de grupos de países ou regiões, em relação à média desses

grupos de países ou de regiões. A convergência- σ ocorre se o desvio-padrão da renda per capita dentro de um grupo de países ou regiões tende a cair ao longo do tempo. Cada economia, neste caso, teria seus próprios parâmetros, o que significa que cada grupo de países ou de regiões teria o seu próprio nível de renda per capita no estado estacionário. A consequência da convergência- σ é de que as economias pobres, mesmo crescendo, não necessariamente podem alcançar as economias ricas no longo prazo. [Barro & Sala-i-Martin (1999); Acemoglu (2009); Jones (2000)].

1.3. Teste de Convergência- β

Em análises de dados cross-section, a hipótese de convergência- β é testada por meio de modelo de regressão linear para se estimar a taxa de crescimento da renda per capita em relação à renda per capita inicial dos municípios por intermédio do método dos Mínimos Quadrados Ordinários. O modelo econométrico pode ser assim especificado:

$$\frac{1}{T} \text{Ln} \left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \text{Ln}(y_{i,0}) + u_{i,t} \quad (1)$$

$\varepsilon \sim N(0, \Omega)$ é a condição de normalidade

Onde:

$y_{i,0}$ e $y_{i,T}$ representam, respectivamente, as rendas per capita dos períodos inicial e final; T indica o número de anos entre os períodos inicial e final da amostra dos dados observados; e $u_{i,t}$ é o termo do erro aleatório. O lado esquerdo da equação (1) é a taxa de crescimento da renda per capita (ou produto interno bruto per capita). Uma correlação negativa entre a taxa de crescimento da renda ou produto per capita e o nível da renda per capita ($\beta_2 < 0$) indica a ocorrência de convergência- β absoluta. Isto quer dizer que a evidência de convergência está associada com o sinal negativo de β_2 .

Quando a equação (1) é ampliada para a inclusão de outras características econômicas de âmbito nacional ou regional importantes à dinâmica de crescimento econômico, então a convergência- β absoluta se converte em convergência- β , tal como na equação (2):

$$\frac{1}{T} \text{Ln} \left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \text{Ln}(y_{i,0}) + \delta X + \varphi D + u_{i,t} \quad (2)$$

Onde:

X representa um vetor de variáveis municipais relativas ao estoque de capital humano e outras relativas às características geográficas, políticas, econômicas, sociais e institucionais, cujos valores devem constar nos períodos inicial e final. A convergência- β condicional é indicada por uma relação positiva entre a taxa de crescimento da renda per capita e o nível da renda per capita inicial ($\beta > 0$), depois do controle das diferenças das variáveis incluídas em X (com $\delta \neq 0$) em cada município amostrado. A convergência- β condicional, ao contrário da convergência- β absoluta, apenas sugere que as economias nacionais ou regionais estudadas tendem para uma posição de equilíbrio no longo prazo,

mas que, por apresentarem diferentes estados estacionários, suas desigualdades em termos de renda per capita deverão persistir.

1.4. Teste de Convergência- σ

O teste de convergência- σ consiste em comparar o grau de dispersão dos diversos produtos internos brutos per capita dos municípios de cada grupamento nos sucessivos anos. A condição suficiente da convergência- σ é que se constate uma redução no grau de dispersão medido pelo coeficiente de variação (CV) dado pela razão existente entre o desvio-padrão e a média dos PIBs per capita municipais. Os valores de C.V próximos da unidade sugerem mais desigualdade e, portanto, uma convergência- σ ; e quando os valores de C.V se aproximam de zero mais igualdade da distribuição de renda per capita entre os municípios amostrados do Pará no período entre 1970-2000. Arbia (2006) encontrou a velocidade de convergência (b) através da seguinte equação:

$$b = -\frac{\ln(1+\beta)}{T}$$

Onde:

β = é o coeficiente angular β_2 da equação (2) acima.

T = é o número de observações da amostra.

Frequentemente também se calcula a meia-vida nos modelos de convergência, cuja fórmula é expressa da seguinte maneira:

$$\tau_{meia-vida} = \frac{\ln(2)}{b}$$

2. Revisão da Literatura Empírica

Apesar dessas diferenças conceituais é possível apontar alguns fatos relevantes sobre testes de convergência: a) quando os testes são feitos entre países ou regiões relativamente homogêneos, nota-se um padrão convergente da renda per capita (convergência- β), ou seja, uma relação negativa entre taxa de crescimento do PIB e o log da renda per capita ao longo do tempo. Os resultados das pesquisas sobre *convergência* têm sido controversos. Por exemplo, Baumol (1986) testou a convergência entre os países industrializados e concluiu pela existência de convergência entre eles.

Mas De Long (1988) discorda das conclusões de Baumol principalmente pelo erro de viés da seleção dos países amostrados. Mais tarde Barro & Sala-i-Martin (1992) detectaram convergência de um número maior de países selecionados por técnica adequada de amostragem. De acordo com Barro (1996), entre 1965-1990, os países que mais cresceram em renda per capita foram os que apresentaram elevado grau de escolaridade resultante de investimento em educação e elevada expectativa de vida com resultado de investimento em saúde pública. Isso só confirma a hipótese de que o investimento em capital humano é relevante na determinação da renda per capita dos países ou regiões. Após esses trabalhos empíricos aumentaram as pesquisas sobre a teoria da convergência no Brasil.

Apesar da existência de um número significativo de pesquisas empíricas sobre convergência no Brasil, buscou-se selecionar, para fins de revisão da literatura empírica, àquelas diretamente associadas com o presente trabalho Zini Jr. (1983) analisa a posição de convergência entre os estados brasileiros e concluiu pela existência de uma fraca convergência absoluta e convergência condicional nos estados do país. Porto Júnior (2000)

utiliza a matriz de transição de Markov, bem como as funções densidades de probabilidade para analisar a convergência entre os municípios do Rio Grande Sul. Esses autores constatarem a formação de dois clubes de convergência entre os municípios desse Estado. Vergolino & Monteiro Neto (2003) testaram a hipótese de convergência absoluta para as microrregiões do Nordeste e concluíram por fraca convergência absoluta.

Perobelli, Faria & Ferreira (2005) analisaram a convergência espacial do produto per capita dos municípios de Minas Gerais para o período 1975-2003. Eles dividiram a análise em duas etapas: na primeira usam o método de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) por meio da estatística I Moran e da estatística de Indicadores Locais de Associação Espacial – LISA; na segunda aplicam o modelo de convergência espacial no período de análise para verificar se as disparidades municipais aumentaram ou diminuíram. Os resultados indicaram a presença de autocorrelação positiva para os anos analisados e a formação de grupamentos significativos do tipo alto-alto e baixo-baixo. Quanto à convergência espacial, os resultados demonstram que não houve convergência para o período entre 1975-2003, isto é, aumentaram as disparidades regionais entre os municípios do Estado de Minas Gerais. Já para o período entre 1996-2003 os resultados obtidos sugerem a presença de convergência espacial dos PIBs per capita dos municípios, ou seja, uma redução das disparidades intrarregionais.

Por fim, Silvia, Fontes & Alves (2006), usando os dados de 1970-2000, testaram a relação entre o crescimento do produto interno bruto e as desigualdades expressas em termos de renda per capita nos municípios do estado de Minas Gerais. Os resultados obtidos sugerem que, apesar do crescimento ter provocado uma redução das desigualdades entre os municípios, as diferenças estruturais permanecem, particularmente em capital humano, entre os municípios ricos e pobres de Minas Gerais.

3. Material e Método

3.1. Base de dados

A base dos dados usados e a disposição das variáveis na forma de cross-section para fins do modelo de regressão de convergência seguem Barro & Sala-i-Martin (1995) e de Barro (1997). A base de dados dos municípios do Pará foi coletada da fonte Ipeadata. Os dados capturados foram: o produto interno bruto, a renda per capital, o número médio de anos de estudos e a esperança de vida ao nascer. Os dados foram dispostos na forma *cross-sections* para os 143 municípios do Estado do Pará para os anos de 1970, 1991 e 2000. Entretanto, alguns municípios não dispunham de dados por serem criados recentemente. Por isso, os municípios do Pará que não tinham os dados completos foram eliminados restando só 120 municípios paraenses com dados completos. As variáveis utilizadas abaixo estão de acordo com o modelo de regressão especificado pela equação (1) da seção 1.3.

i) $Ln(Y/L)_{i,t}$ = foi utilizado como *proxy* para representar a taxa de crescimento do PIB

per capita dos municípios *i* do estado do Pará no tempo (*t*) dos períodos entre 2000-1970, 2000-1991;

ii) $Ln(Y_{i,t})$ = foi utilizado como *proxy* para representar o nível do produto per capital

dos municípios *i* do estado do Pará no tempo (*t*) inicial dos anos de 1970, 1991, 2000;

iii) NME = foi utilizado como *proxy* para representar o número médio de anos de estudo da população dos municípios *i* do estado do Pará no tempo (*t*) inicial dos anos 1970, 1991, 2000;

iv) EVN = foi utilizado como *proxy* para representar a esperança de vida ao nascer dos habitantes dos municípios *i* do estado do Pará no tempo (*t*) inicial dos anos de 1970, 1991, 2000.

O modelo de regressão linear, tal como sugerido por Barro & Sala-i-Martin (1991) e Barro (1997), foi aplicado aos municípios do estado do Pará entre 1970-2000. As regressões foram apresentadas em três modelos: o modelo 1 que estabelece uma relação entre a variável dependente (taxa de crescimento do produto per capita) e a variável explicativa (nível do produto per capita inicial); O modelo 2 apresenta as variáveis do modelo 1 acrescido da variável explicativa *capital humano* representada pela *proxy* número médio de anos de estudos das pessoas dos municípios do Pará; O modelo 3 apresenta as variáveis do modelo 2 acrescida da variável esperança de vida ao nascer para capturar a associação entre a esperança de vida ao nascer e a taxa de crescimento da renda per capita, pois quanto mais longa for a vida das pessoas melhores serão as condições de saúde e maiores são produtividade do trabalho.

3.2. Análise de Resultados

a) Análise de resultados do teste de convergência- β absoluta

A Tabela 1 apresenta os resultados das regressões lineares para a amostra de 120 municípios do Pará do período entre 1970-2000. Constam da Tabela 1 os resultados dos três modelos considerados. O modelo 1 revela que, apesar das diferenças, houve convergência- β absoluta entre os municípios pobres e ricos do Pará no período analisado. Neste modelo 1, nota-se que o coeficiente β_2 possui sinal negativo revelando assim uma relação negativa entre a variável independente (taxa de crescimento do produto interno bruto per capita) e a variável explicativa (logaritmo do produto interno bruto do período de tempo inicial) dos municípios do estado do Pará para os três modelos de regressão em corte transversal, o que confirma a existência de convergência absoluta.

A Tabela 1: Testes de Convergência- β Absoluta e Condicional para os Municípios do Estado do Pará, período de 1970-2000

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Constante	6,8037	6,2037	5,0552
Teste t	(12,75)	(13,35)	(4,17)
LnPIBpc70	-0,9172	-0,9400	-0,9413
Teste t	(-11,98)	(-14,36)	(-14,14)
NME70	-	0,2982	0,2768
Teste t	-	(4,57)	(3,96)
EVN70	-	-	0,0194
Teste t	-	-	(0,87)
R ²	0,6694	0,7499	0,7521
Teste F(1,118)	F(1,118): 143,62	F(2; 117): 109,03	F(3,116):80,95
Nº Observações	120	120	120
Velocidade de Convergência (b)	0,0208	0,0234	0,0236
Meia-Vida (τ)	33,3869	29,5647	29,3363

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados gerados pelo Gretl.

O coeficiente de determinação do modelo 1 ($R^2 = 66,94\%$) confere um bom ajuste do modelo 1 de convergência- β absoluta. Os valores que estão entre parêntesis nos três modelos são os resultados da estatística t os quais se mostraram significativos a 1% de probabilidade. Este resultado sugere que houve um processo de convergência- β absoluta do produto per capita entre os municípios paraenses entre 1970-2000. No modelo 1 de convergência- β absoluta, a velocidade de convergência é de 0,0208 (2% a.a) e a meia-vida é de aproximadamente 33 anos. Isto significa dizer que, apesar dos municípios pobres crescerem mais que os ricos, mas como os ricos também crescem, os municípios pobres devem levar 33,4 anos para reduzir à metade a diferença do produto per capita que os separa.

No modelo 2, com a inclusão da variável explicativa do capital humano (representada pelo número de anos de estudo da população residente). O $R^2 = 74,99\%$ confere maior grau de aderência e os valores do teste t são todos significativos a 1% para todas as variáveis explicativas. O coeficiente da variável explicativa do capital humano, representada pelo número de anos de estudos, é positivo, tal como era esperado, o que significa que o aumento do investimento em capital humano implica em um maior grau de escolaridade e isto deve proporcionar uma maior taxa de crescimento do produto per capita dos municípios. O modelo 2 revela um tipo de convergência- β condicionada a eficiência do capital humano em transmitir os seus efeitos positivos para o capital físico e, portanto, para o aumento da taxa de crescimento do produto.

No modelo 3, além das variáveis explicativas já incluídas do modelo 2, acrescentou-se a variável explicativa esperança de vida ao nascer. Confirma-se também a presença de convergência- β absoluta pelos motivos já explicados. O $R^2 = 74,99\%$ confere maior grau de aderência e os valores do teste t são significativos a 1% de probabilidades para todas as variáveis explicativas, com exceção da variável explicativa esperança de vida ao nascer. O coeficiente da variável explicativa número médio de anos de estudos é positivo, tal como era esperado, é positivo e significativo a 1%. Isto significa que o aumento do investimento em capital humano deve proporcionar uma maior taxa de crescimento do produto per capita dos municípios. A velocidade de convergência- β aumentou para 0,0236 (2,4% a.a) e o tempo da meia-vida para reduzir o hiato do produto per capita entre os municípios pobres e ricos do Pará caiu para 29,3 anos.

Os resultados do modelo 2 da Tabela 1 sugerem que a hipótese de convergência- β absoluta é o mais adequado para indicar uma melhor convergência absoluta do hiato do produto per capita, entre os municípios pobres e ricos, se forem realizados mais investimentos em capital humano, uma vez que a inclusão de uma variável representativa do capital humano reduziu o tempo de meia-vida. Caso isso não venha ocorrer às diferenças entre os municípios pobres e ricos serão mantidas (ou agravadas) e não se pode afirmar que convergirão para o estado estacionário mesmo no longo prazo.

b) Análise de resultados do teste de convergência- β condicionada

A Tabela 2 apresenta os resultados das regressões lineares para a amostra de 120 municípios do Pará do período entre 1970-2000. No modelo 1, nota-se que o coeficiente β_2 da regressão possui sinal positivo revelando uma relação positiva entre a variável independente (taxa de crescimento do produto per capita) e a variável explicativa (produto interno bruto do período de tempo inicial) dos municípios do Pará para os três modelos de

regressão duplo-log à variável explicativa do parâmetro β , em corte transversal, o que confirma a existência de convergência- β condicionada.

A Tabela 2: Testes de Convergência- β Absoluta e Condicional para os Municípios do Estado do Pará, período de 1991-2000

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Constante	2,5772	2,5445	1,0907
Teste t	(3,7183)	(4,5027)	(1,1263)
LnPIBpc91	0,6720	0,5979	0,6007
Teste t	(6,7780)	(7,8043)	(7,8725)
NME91	-	0,2208	0,1938
Teste t	-	(5,0564,)	(4,1747)
EVN91	-	-	0,0241
Teste t	-	-	(1,7590)
R ²	0,4963	0,6225	0,6326
Teste F(1,118)	F(1,118): 45,94	F(2; 117): 36,79	F(3,116):26,08
Nº Observações	120	120	120
Velocidade de Convergência (b)	-	-	-
Meia-Vida (τ)	-	-	-

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados gerados pelo software Gretl.

O coeficiente de determinação ($R^2 = 49,63\%$) do modelo 1 confere um ajuste razoável. Os valores entre parêntesis nos três modelos são as estatística t as quais se mostraram significativos a 1% de probabilidade. Este resultado sugere que houve um processo de convergência- β condicionada do produto per capita dos municípios paraenses entre 1991-2000. O $R^2 = 62,25\%$ confere maior grau de aderência e os valores do teste t são todos significativos a 1% para todas as variáveis explicativas

O coeficiente da variável explicativa do capital humano, representada pelo número de anos de estudos, é positivo, tal como era esperado, o que significa que o aumento dos gastos de investimento em capital humano implica em um maior grau de escolaridade, o qual deve proporcionar um aumento da taxa de crescimento do produto per capita dos municípios paraenses. O modelo 2 revela um tipo de convergência- β condicionada a eficiência do capital humano em transmitir os seus efeitos positivos para o capital físico e, portanto, para o aumento da taxa de crescimento do produto. O coeficiente de determinação ($R^2 = 49,63\%$) do modelo 1 confere um ajuste razoável. Os valores entre parêntesis nos três modelos são as estatística t as quais se mostraram significativos a 1% de probabilidade. Este resultado sugere que houve um processo de convergência- β condicionada do produto per capita dos municípios paraenses entre 1991-2000. O $R^2 = 62,25\%$ confere maior grau de aderência e os valores do teste t são todos significativos a 1% para todas as variáveis explicativas

O coeficiente da variável explicativa do capital humano, representada pelo número de anos de estudos, é positivo, tal como era esperado, o que significa que o aumento dos gastos de investimento em capital humano implica em um maior grau de escolaridade, o qual deve proporcionar um aumento da taxa de crescimento do produto per capita dos municípios paraenses. O modelo 2 revela um tipo de convergência- β condicionada a eficiência do capital humano em transmitir os seus efeitos positivos para o capital físico e, portanto, para o aumento da taxa de crescimento do produto.

No modelo 3, além das variáveis explicativas já incluídas do modelo 2, acrescentou-se a variável explicativa esperança de vida ao nascer. Confirma-se também a presença de convergência- β condicionada já explicada. O $R^2 = 63,26\%$ confere maior grau de aderência

e os valores do teste t são significativos a 1% de probabilidades para todas as variáveis também consideradas no modelo 2. Não obstante, o coeficiente da variável explicativa (número médio de anos de estudos) embora positivo, como esperado, se mostrou não significativo. O que significa não rejeição da hipótese nula.

c) Análise de resultados do teste de convergência- σ

A Tabela 3 revela os resultados dos testes de convergência- σ dos produtos internos brutos per capita dos municípios do Pará entre os anos de 1970-1991. Os municípios do Pará manifestavam uma tendência, entre 1970-1991, de redução da média do produto interno bruto per capita dos municípios ao produto interno bruto do Estado do Pará, como revela a Tabela 3.

Tabela 3: Teste de Convergência- σ do produto per capita dos municípios do Pará, entre 1970-1991

Ano	Municípios
1970	0,40553
1985	0,33903
1991	0,21941

Fonte: Ipeadata. Elaboração própria

Os números sugerem um maior grau de desigualdade do produto per capita em 1970 do que nos anos de 1985 e 1991. Estes resultados parecem reforçar a hipótese da convergência- β condicionada do produto per capital ter explicado bem melhor o comportamento do produto per capita dos municípios do que a hipótese da convergência- β absoluta. Isto significa simplesmente dizer que os municípios pobres não cresceram mais do que os municípios ricos. Na Tabela 4, constam os resultados dos testes de convergência- σ para o produto per capita dos municípios do Estado do Pará. Os resultados sugerem que a hipótese de convergência- σ , com base no coeficiente de variação (CV), pode ser aceita para um período de tempo mais amplo. Isto significa que os produtos per capita dos municípios a partir de 1994 começaram a melhorar se comparados com os resultados das décadas anteriores correspondentes ao período de alta inflação no Brasil.

Tabela 4: Teste de Convergência- σ do produto per capita dos municípios do Pará, entre 1985-2000

Ano	Municípios	Ano	Municípios
1985	2,03	1994	1,26
1989	1,26	1995	0,93
1990	1,09	1996	0,89
1991	1,06	1997	0,86
1992	0,90	1998	0,86
1993	1,22	1999	0,82
1994	1,26	2000	0,86

Fonte: Ipeadata. Elaboração própria.

A condição suficiente da convergência- σ é dada pela redução do grau de dispersão medido pelo coeficiente de variação (CV) resultante da razão entre o desvio-padrão (DP) e a média dos PIBs per capita municipais do Pará. O teste de convergência- σ aplicado permitiu comparar o grau de dispersão dos produtos per capita dos municípios do Pará como revela a Tabela 5 do Apêndice.

Conclusões

Uma preocupação deste trabalho foi, inicialmente, apresentar o estado da arte das novas teorias de crescimento econômico endógeno e sua aplicação para mensurar os efeitos dinâmicos redutores da desigualdade da renda per capita no espaço geográfico de uma nação federativa como o Brasil. Sabe-se que os modelos de Solow foram pioneiros na aplicação da teoria do crescimento econômico. Porém, apesar do pioneirismo de Solow, o progresso técnico não era endogenizado. As contribuições de Lucas e Romer foram decisivas para a formalização do modelo de crescimento econômico endógeno de base neoclássica. A discussão teórica quanto à tendência do crescimento econômico também reduzir as desigualdades de renda, isto é, proporcionar uma convergência de renda per capita passou a ser testada a partir do modelo de crescimento endógeno.

A teoria do crescimento endógeno, ao admitir a hipótese de retornos crescente dos fatores de produção, sobretudo por meio da contribuição do capital humano, abriu a possibilidade das regiões subdesenvolvidas apresentarem taxas de crescimento mais altas que das regiões ricas. Não obstante, isso pode não ocorrer na hipótese das regiões ricas crescerem mais que as pobres devido às vantagens herdadas do contínuo avanço do progresso técnico e do acúmulo de capital humano decorrente dos investimentos em educação e pesquisa e desenvolvimento. Dito de outra forma, mesmo na hipótese de taxas diferenciais entre economias ricas e pobres, a convergência não seria absoluta, mas convergente condicional. Os fatos mostram que os países emergentes têm apresentado nas últimas décadas taxas de crescimento do produto superiores aos dos países desenvolvidos a tal ponto que o “gap” entre estes últimos e os primeiros tem diminuído.

Os testes de convergência, entre países e entre regiões de um mesmo país, têm sido aplicados por diversos economistas com a finalidade de conferir o que a teoria sugere. Por exemplo, os testes do tipo Barro e Sala-i-Martin corroboram com aquela hipótese; mas estes ainda não são suficientes para apontar para uma conclusão hegemônica. De fato, uma das críticas feitas aos testes de convergência é a ausência de uma análise serial completa para mensurar o grau de dispersão interno e comparado com outras regiões homogêneas. No caso brasileiro, este tipo de análise fica prejudicado pela precariedade de dados disponíveis, o que explica a aplicação do teste de cross-section.

Entre 1985-2000, a economia paraense recebeu um volume grande de investimento público e privado que vem contribuindo para o crescimento econômico da maioria dos municípios do Pará, sobretudo nas mesorregiões do sudeste, sudoeste e metropolitana de Belém. De acordo com os resultados obtidos do presente estudo, apesar da existência da desigualdade da renda per capita, tem ocorrido uma redução da desigualdade da renda per capita entre alguns municípios das microrregiões paraenses. Contudo, tal redução, embora tenda a continuar, ainda não é suficiente para proporcionar uma melhoria absoluta na equidade em termos de renda per capita.

A desigualdade intrarregional em termos de renda per capita tem sido uma característica no Estado do Pará deste de meados da década de 1980 e mesmo antes. A heterogeneidade geográfica, econômica, social, cultural e ambiental forma um amplo mosaico tendo a biodiversidade da Amazônia paraense algo importante e com possibilidades de um desenvolvimento sustentável. A dualidade entre municípios ricos e pobres reproduz a dinâmica da desigualdade de renda que precisa ser rompida. De acordo com os testes de convergência realizados existe uma dependência entre a taxa de crescimento do produto per capita e a redução das desigualdades entre os municípios estudados. Tal conclusão foi possível a partir da regressão relacionando a taxa de crescimento e o nível de renda inicial.

A partir dos coeficientes parciais da regressão linear estimada constata-se que a variável que representa o capital humano, como *proxy*, também é significativamente importante na determinação da taxa de crescimento econômico dos municípios do Pará, pois quando elas foram incluídas no modelo de convergência, a velocidade de convergência e o coeficiente de determinação (R^2) aumentaram de forma significativa e o tempo de meia-vida foi reduzido. Portanto, conclui-se que, de acordo com o teste de Barro e Sala-i-Martin, a hipótese de β -convergência condicional é mais adequada à explicação da dinâmica do crescimento da renda per capita dos municípios do Pará no período estudado.

Mesmo assim, ainda é muito prematuro adiantar uma conclusão definitiva quanto à existência de um padrão de convergência indicador da redução da desigualdade intrarregional em termos absoluto nas condições atuais do padrão de desenvolvimento da economia paraense baseado em exportações de *commodities* de base primária para o mercado exterior. Enfim, para que a tendência de convergência da renda per capita, entre os municípios paraenses, se mantenha no futuro é preciso à realização de investimentos públicos e privados para a formação de capital humano criador e operador de técnicas capazes de propiciar aos empresários a entrada das *inovações* criadoras de novos mercados.

Referências

- ARBIA, Giuseppe (2006). *Spatial Econometrics: Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence*. New York, Springer.
- AGHION, Philippe & HOWITT, Peter (1998). *Endogenous Growth Theory*. London, England, The MIT Press.
- AGHION, Philippe & HOWITT, Peter (2009). *The Economics of Growth*. Cambridge, MA, The MIT Press.
- ACEMOGLU, Daron. (2009). *Introduction to Modern Economic Growth*. New Jersey, Princeton University Press.
- AZZONI, C.R. (1997). “Concentração Regional e Dispersão das Rendas Per Capitas Estaduais: Análise a partir das séries históricas estaduais do PIB: 1939-1995”. *Estudos Econômicos*. São Paulo, IPE-USP, 27(3), p. 341-393).
- BARROS, Robert J. (1997). *Determinants of Growth: A Cross-Country Empirical Study*. Cambridge, MA, MIT Press.
- BARRO, R. J. & Sala-i-Martin (1991). “Convergence Across States and Regions”. *Brooking Papers on Economic Activity*, 85, p. 103-115).
- BARRO, Robert J. & SALA-i-MARTIN, Xavier (1999). *Economic Growth*. Cambridge, MA, The MIT Press.
- BARROS, Robert & MANKIW, N. Gregory & SALA-i-MARTIN, Xavier (1992). “Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth”. *NBER Working Paper* nº 4206, Nov./1992.
- BAUMOL, William J. (1986). “Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show”. *American Economic Review* 76. p. 1072-1085.
- BECKER, G. (1964). *Human Capital*. New York, Columbia University Press.
- BILS, Mark & KLENOW, Peter (1996). “Does Schooling Cause Growth or the Other Way Around?”. GSB, Chicago, University Chicago Press.
- CANO, Wilson (1998). “Concentração e Desconcentração Econômica no Brasil: 1970-1995”. *Revista Econômica e Sociedade*. Campinas, IE/ UNICAMP.

- CARVALHO, David Ferreira (2002). "Amazonia and the Regional Question in the Context of Globalization?" In: *Globalisation and Sustainable Development in Latin America: Perspectives on the New Economic Order*. Suranjit Kumar and David Parker (Ed.). Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- DE LONG, J. Bradford (1988). "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: Comment." *American Economic Review*, 78. Dez./1988, p. 1138-1154.
- DINIZ, C. Campolina (1993). "Desenvolvimento Poligonal no Brasil: Nem Desconcentração, Nem Contínua Polarização". *Nova Economia*. Belo Horizonte, MG, v. 3, n.1, p. 35-64.
- ELYDIA, Silva, FONTES, Rosa & ALVES, Luiz Fernando (2006). "Crescimento e Desigualdade de Renda em Minas Gerais". *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v.37, nº 1, jan-mar./2006.
- JONES, Charles I. (2000). *Introdução à Teoria do Crescimento Econômico*. Rio de Janeiro, Campus.
- KRUGMAN, Paul & VENABLES, Antony (1996). "Globalization and the inequality of nations". *Quarterly Journal of Economics*. 22 (1), p. 3-42.
- LUCAS Jr., Robert E. (1988). "On the Mechanics of Economic Development". *Journal of Monetary Economics*, 22, february/1988, p. 3-42.
- MADDISON, A. (1982). *Phases of Capitalism Development*. Oxford, Oxford University Press.
- MANIKW, N. Gregory., ROMER, David & Weil, David N. (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 107, p. 407-437.
- PORTO JÚNIOR, Sabino da Silva (1999). *Convergência e Dinâmica de Crescimento dos Estados Brasileiros – 1970/95. Texto para Discussão Nº 01/1999. Pós-Graduação em Economia*. Porto Alegre, UFRS.
- PEROBELLI, Fernando Salgueiro, FARIA, Weslem Rodrigues & FERREIRA, Pedro Guilherme Costa (2005). *Análise de Convergência Espacial do PIB per capita em Minas Gerais: 1975-2003*. Belo Horizonte, MG.
- ROMER, David (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth". *Journal of Political Economy*, 94, p.1002-1037.
- ROMER, David (1987). "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization." *American Economic Review*, 77, p. 56-62.
- ROMER, David (1990). "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy*, 98, p. 71-102.
- ROMER, Paul M. (1994). "The origins of endogenous growth". *Journal of Economic Perspectives*, V. 8, Winter.
- ROMER, David (1996). *Advanced Macroeconomics*. Berkeley, USA, McGraw-Hill.
- SCHULTZ, Theodore W. (1963). *The Economic Value of Education*. New York, Columbia University Press.
- SILVA, Elydia, FONTES, Rosa & ALVES, Luiz Fernando (2006). "Crescimento e Desigualdade de Renda em Minas Gerais". *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v.37, nº 1, jan-mar./2006
- SIMONSEN, Mario H. (1983). *Dinâmica Macroeconômica*. São Paulo, McGraw-Hill.
- SOLOW, R.M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*. 70 (1). p. 65-94.
- SOLOW, R.M. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*". 39, p. 312-320.

VERGOLINO, José R. de Oliveira & MONTEIRO NETO, Aristide (1996). “Crescimento Econômico e Convergência da Renda nos Estados do Nordeste Brasileiro.” In: Encontro Nacional de Economia/ *Anais da ANPEC*, 24, Água de Lindóia, São Paulo.

ZINI Jr., Álvaro Antônio (1983). “Regional Income Convergence in Brazil and Its Sócio-Econômico Determinants.” *Economia Aplicada*, v.2, nº 2, p.383-412.

Apêndice

Tabela 5: Testes de Convergência- σ do Produto Per Capita por Municípios do Pará, 1970-2000

Ricos	1970-2000	Ranking	Pobres	1970-2000	Ranking
Ananindeua	0,83	1	Bonito	0,44	36
São Félix do Xingu	0,67	2	Anajás	0,44	37
Salinópolis	0,64	3	Benevides	0,44	38
Senador José Porfírio	0,63	4	Santarém Novo	0,44	39
Barcarena	0,60	5	Soure	0,44	40
Porto de Moz	0,58	6	Tomé-Açu	0,44	41
Jacundá	0,57	7	Santo Antônio do Tauá	0,44	42
Marabá	0,56	8	Acará	0,43	43
Cachoeira do Arari	0,55	9	Igarapé-Açu	0,43	44
Santana do Araguaia	0,54	11	Marapanim	0,43	46
Altamira	0,53	12	Itaituba	0,43	47
Castanhal	0,50	13	Peixe-Boi	0,43	48
Colares	0,50	14	Tucuruí	0,43	49
Curuçá	0,48	18	Igarapé-Miri	0,42	53
Oriximiná	0,47	19	São João do Araguaia	0,42	54
Belém	0,47	22	Portel	0,41	57
Monte Alegre	0,46	23	Irituia	0,41	58
Santa Maria do Pará	0,46	24	Óbidos	0,41	59
Capanema	0,46	25	Cametá	0,40	60
Paragominas	0,46	26	Nova Timboteua	0,40	61
Santarém	0,46	29	Melgaço	0,40	64
Abaetetuba	0,45	33	Limoeiro do Ajuru	0,39	68
Capitão Poço	0,45	34	Bagre	0,39	69
Mocajuba	0,45	35	Bujaru	0,39	70

Fonte: Ipeadata. Elaboração própria.