

EMANUELA ANDRADE COSTA



**A HIPÓTESE DA CONVERGÊNCIA: UMA ANÁLISE
EMPÍRICA ENTRE OS ESTADOS E AS REGIÕES DO
BRASIL: 1970/98**

Monografia submetida à coordenação do
Curso de Ciências Econômicas, como requisito
parcial para a obtenção do Grau de Bacharel
em Ciências Econômicas.

Universidade Federal do Ceará

Fortaleza – Ceará

2002

EMANUELA ANDRADE COSTA

**A HIPÓTESE DA CONVERGÊNCIA: UMA ANÁLISE
EMPÍRICA ENTRE OS ESTADOS E AS REGIÕES DO
BRASIL: 1970/98**

ORIENTADOR: MANOEL BOSCO DE ALMEIDA

Universidade Federal do Ceará

Fortaleza – Ceará

2002

A meus pais José Costa e Tereza Costa

A meus irmãos Daniele e Rodrigo.

A meus sobrinhos William Neto, Marta Suyane
e Marcos André.

A meus cunhados Carlos e Stheyne.

Ninguém é tão rico que não tenha algo a receber.

Ninguém é tão pobre que não tenha algo a dar.

(Dom Helder Câmara)

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de ECONOMIA, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em ECONOMIA, outorgado pela Universidade Federal do Ceará – UFC e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

EMANUELA ANDRADE COSTA	Média
Nome do Aluno	
Prof. Manoel Bosco de Almeida Prof. Orientador	Nota -----
Prof. Francisco de Assis Soares Membro da Banca Examinadora	Nota -----
Prof. Almir Bittencourt Silva Membro da Banca Examinadora	Nota -----

Monografia aprovada em 10 de Setembro de 2002.

AGRADECIMENTOS

Ao agradecer as pessoas que estiveram envolvidas durante os trancurso não só deste trabalho, mas também de minha vida universitária, corro o risco de deixar citar algumas pessoas, portanto desejo primeiramente desculpar-me pelas pessoas que omitir.

Em primeiro lugar agradeço a Deus por permitir a minha existência.

A meus pais por terem se esforçado na construção de meu carater e pelo esforço empreendido pelos mesmos para minha educação que permitiram tornar-me na mulher que hoje sou .

Sou grata ao meu orientador e amigo, Professor Manoel Bosco de Almeida, por ter me dado a primeira oportunidade de trabalho na vida acadêmica oferecendo-me novos desafios e incentivando a superar todos os obstáculos que por ventura apareceram no caminho, não medindo esforços em ajudar-me sempre que eu recorri, engrandecendo, assim, cada vez mais os meus conhecimentos.

Ao Professor Almir Bittencourt Silva, pelo apoio durante o decorrer dos anos em que fui bolsista, ajudando-me com seus conhecimentos em econometria, usado na metodologia deste trabalho.

Ao Professor Francisco de Assis Soares, pelos seus comentários e sugestões para o ajuste final deste trabalho.

A meus irmãos, Daniele e Rodrigo, por me acompanharem nesta jornada.

A Candeias e Corrinha pelo carinho, esforço e dedicação a mim dispensados no decorrer de toda minha vida.

Aos amigos de faculdade, Ana Francisca, Fernando Cysne, Francisco José, Silvana Melo, Viviane Viana, entre outros, por terem incentivado-me a superar todas as dificuldades durante toda a minha vida acadêmica demonstrando suas sinceras amizades e carinho para com a minha pessoa.

Aos Funcionários e Bolsistas do CAEN, por sua disponibilidade e dedicação. Especialmente ao Victor Hugo e Daniel Cirilo, pela disposição em ajudar-me, no decorrer deste trabalho.

RESUMO:

Este trabalho tem por objetivo investigar se existe ou não um processo de convergência da renda per capita entre estados e regiões do Brasil no período de 1970-1998. Em particular, procura-se verificar a influência de diferentes níveis educacionais nesse processo. Os dados utilizados são a renda per capita e diferentes níveis educacionais definidos para pontos médios referentes aos anos de 1985, 1990 e 1997, por estados e regiões. O modelo utilizado é o de Barro e Sala-i-Martin.

Os resultados referentes à convergência absoluta indicam a existência de um processo de convergência para o conjunto de todos os estados do Brasil. Indicam também que esse processo fica mais forte à medida que outras regiões são incluídas na amostra, sugerindo uma maior heterogeneidade nos processos de crescimento entre os estados e regiões. A inclusão das variáveis educacionais não alteram os resultados referentes à convergência absoluta. As variáveis educacionais, por outro lado, indicam que quanto maior o nível de instrução, maior seus efeitos positivos sobre o processo de convergência. Esses efeitos são mais fortes quando regiões mais desenvolvidas, Sudeste e Sul são incluídas na amostra.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
OBJETIVOS.....	11
CAPÍTULO I – A HIPÓTESE DA CONVERGÊNCIA: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA.....	13
CAPÍTULO II – DESIGUALDADE REGIONAL E A CONVERGÊNCIA NO BRASIL.....	21
2.1 A Educação e Processo de Convergência	26
CAPÍTULO III – MODELO DE BARRO E SALA-i-MARTIN.....	32
3.1 Variáveis e Dados Utilizados.....	33
3.2 Métodos de Estimação.....	35
CAPÍTULO IV – RESULTADOS DE β E σ-CONVERGÊNCIA.....	36
4.1 Análise Descritiva.....	36
4.1.1 Renda per capita dos Estados do Brasil.....	36
4.1.2 Renda per capita relativa das grandes regiões em relação ao Brasil.....	39
4.1.3 Renda per capita relativa dos estados com relação ao Brasil.....	40
4.1.4 σ -convergência.....	42
4.2 Análise de β -convergência.....	43
4.2.1 Convergência Absoluta.....	43
4.2.2 Convergência Condicional.....	47
CONCLUSÃO.....	60
BIBLIOGRAFIA.....	63

INTRODUÇÃO

Desigualdades nos níveis de renda per capita entre países, tem se constituído em um ponto central das teorias de crescimento e desenvolvimento econômico. Dados sobre renda *per capita* e produtividade, por exemplo, mostram uma disparidade em seus níveis e taxas de crescimento entre países e particularmente entre países ricos e pobres. Mais importante é que, ao longo do tempo, em um número expressivo de países esta disparidade permanece e, para muitos países em desenvolvimento, tem na realidade até mesmo aumentado e não diminuído.

No caso dos países desenvolvidos, por outro lado, tem-se constatado uma contínua redução das disparidades.(D. Dollar e E. Wolf, 1988 e 1993).

Esta última tendência, com ocorrência mais clara entre países da OCDE, tem sido objeto de estudos empíricos e recentemente recebeu destaque em decorrência da queda da taxa de crescimento da produtividade da economia americana desde a segunda metade da década dos 60s; frente a elevação da mesma em outros países desenvolvidos resultando na redução nos diferenciais de renda *per capita* e produtividade entre os países. Este resultado, que se convencionou denominar de Hipótese da Convergência (H-C), segundo a qual, senão para todos os países, pelo menos para um grupo de países, denominado de *clube de convergência* (Baumol e outros, 1994), um processo de mudanças econômicas e tecnológicas vem sendo observado, em função das quais, os diferenciais entre os seus níveis de produtividade e padrões de vida têm se reduzido ao longo do tempo.

Tal redução, ou convergência, é também denominada de processo de homogeneização, em contraposição ao processo de convergência denominado de *catch-up*. Neste último, observa-se uma redução nos diferenciais de produtividade e renda *per capita* entre países atrasados e desenvolvidos, mesmo em face da elevação do padrão de vida observado nestes últimos¹, ocorrendo então uma redução das desigualdades entre países ricos e pobres tanto em termos absolutos como relativos. A razão básica para o *catch-up* decorreria da existência de um estoque de tecnologias avançadas e das novas descobertas científicas e de inovações nos países desenvolvidos constituindo de fato em oportunidades e potenciais vantagens para os países atrasados, vantagens estas proporcionadas pelo processo de difusão tecnológica entre

¹ Os autores observam que ..."Se todos ou a maioria dos países mais pobres conseguem se posicionar mais próximo ao líder, cujo padrão de vida está subindo, então neste caso estaria ocorrendo não só uma erosão da defasagem entre os dois países como também um aumento na renda *per capita* real do país atrasado". (W. Baumol *et al.*, 1994).

países e, por conseguinte, da real possibilidade de se obterem ganhos expressivos de produtividade, geralmente em maior escala do que os obtidos nos países desenvolvidos, num prazo de tempo relativamente curto e a um custo menor .

Em anos recentes esta disparidade passou a ser examinada entre regiões de um mesmo país. Assim, as desigualdades inter-regionais também assumiram uma posição de crescente importância na literatura econômica, nas políticas de desenvolvimento e na formação de programas de apoio e incentivo ao desenvolvimento das regiões atrasadas.

C. Azzoni (1997), por exemplo, afirma que o interesse pelo estudo das desigualdades regionais na última década associa-se à análise da Hipótese da Convergência.

A Hipótese da Convergência possui um relevante significado para a teoria do crescimento econômico, uma vez que ela postula a redução do grau de desigualdades entre países ou regiões de um mesmo país através de um processo de aproximação dos padrões de vida decorrentes da elevação dos níveis de renda *per capita* dos países ou regiões menos desenvolvidos a taxas mais elevadas do que aquelas dos países ou regiões desenvolvidos.

O primeiro capítulo, faz uma breve revisão da literatura sobre a Hipótese da Convergência, identificando os diversos autores e os estudos existentes sobre o assunto.

O segundo capítulo, tem por objetivo verificar as desigualdades regionais no Brasil, comparando os níveis educacionais, analisando a existência, ou não, de um processo de Convergência.

O terceiro capítulo, apresenta o modelo econométrico de Barro e Sala-i-Martin, as variáveis e os dados utilizados no trabalho.

O quarto e último capítulo, faz uma análise descritiva do PIB per capita dos estados brasileiros, destacando a posição relativa dos estados, através do ranking. Em seguida, analisa o coeficiente de variação, para obtenção de σ -convergência e finalmente, a partir do modelo econométrico, analisa β -convergência, verificando a velocidade com que ocorre o processo de convergência entre os estados e regiões do Brasil, a medida que insere-se região por região no modelo, mostrando os diferenciais entre as estados e as regiões.

OBJETIVOS

É notória e de longa data a preocupação no país e na região com a questão das desigualdades regionais. Como observam Vergolino e Aristides Neto (1996) e Almeida e Outros (1997), a partir de 1959, a questão regional teve seu ponto de inflexão com a elaboração do documento pelo GTDN (Grupo de Trabalho para Desenvolvimento do Nordeste) onde as diretrizes básicas para o desenvolvimento da região foram estabelecidas.

No referido documento já se identifica “um claro processo de divergência na trajetória de rendas *per capita* entre as regiões do Brasil” (ibid. p. 440), e se propunha objetivos e metas a serem alcançadas para reverter aquele processo. De particular importância, além da ação do Governo, foi a ênfase dada à industrialização regional. Décadas após o início do processo de industrialização da região, centrado no mecanismo de incentivos fiscais, e mais recentemente no Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FNE), faz-se necessária a realização de estudos comparativos sobre a evolução da economia do Nordeste. De particular importância é a análise sobre a existência ou não de um processo de convergência da renda *per capita* entre as regiões. A existência ou não deste processo pode ser um indicador da redução ou tendência à redução das desigualdades regionais.

O objetivo central deste trabalho é analisar empiricamente a Hipótese da Convergência da renda *per capita* entre regiões e estados do Brasil, no período de 1970 a 1998. Entre as preocupações principais da investigação incluem-se a efetividade do processo de convergência, a velocidade com o qual ocorre e as condições sob as quais ele se verifica. Quanto ao referencial teórico do estudo, ele está representado pelo modelo de Barro e Sala-i-Martin (1990).

Esta análise, por outro lado, se processará através de amostras formadas por conjuntos de regiões e seus respectivos estados. Cinco amostras são analisadas, sendo a primeira formada pela região Nordeste, em seguida adiciona-se a esta região Norte, obtendo-se desta forma a amostra formada pelas regiões Norte-Nordeste. As demais amostras são formadas pela adição de uma nova região ao conjunto formado pela amostra anterior. Desse modo, o último conjunto a ser analisado será formado por todos os estados do Brasil. O objetivo deste procedimento é analisar como o processo de convergência se diferencia entre os conjuntos de estados, a medida em que inclui-se região por região, com diferentes níveis de desenvolvimento.

Adicionalmente, realizar-se-á também, testes de sensibilidade nos coeficientes β , em função da introdução no modelo de estimação básica de variáveis relativas à níveis educacionais, das regiões e estados em análise.

Este procedimento é importante para a análise do processo de convergência, dada a crescente importância do mesmo para a explicação e entendimento do processo e ritmo diferenciado de crescimento apresentado por regiões e estados, em particular, por aqueles com distintos níveis de renda *per capita*.

A HIPÓTESE DA CONVERGÊNCIA: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

A análise da H-C tem sido em anos recentes objeto de uma extensa literatura e de amplo debate, integrando-se à análise do processo do crescimento e desenvolvimento econômico. A referida hipótese em sua essência procura examinar as razões para a existência de diferenciais de produtividade e renda *per capita* entre países ou estados de um mesmo país e, em particular, por que em alguns casos têm-se mantido ou mesmo ampliado e, em outros, diminuído.

Baumol et al. (1994, p.10) identificam na literatura vários estudos relacionados aos conceitos mais utilizados nas pesquisas empíricas sobre a convergência: o *catch up* e a homogeneização. Dentre os estudos que abordam o primeiro conceito são apontados os seguintes: Barro (1984), Baumol (1986), De Long (1988), Barro (1991) e Barro e Sala-i-Martin (1990). Em relação ao conceito de homogeneização destacam-se, principalmente, Barro (1984), Baumol (1986), Dowrick e Nguyen (1989) e Barro e Sala-i-Martin (1990). Estes últimos trabalhos constatarem que, embora a dispersão das rendas *per capita* das economias estudadas apresente um declínio, os países pobres continuam ainda num nível de pobreza demasiadamente grande relativamente ao pequeno grupo de países ricos.

De acordo com Galor (1996), os estudos recentes da convergência têm abrangido basicamente o exame sobre a validade de três diferentes hipóteses. A primeira refere-se à investigação da convergência absoluta cuja atenção está voltada para a tendência, no longo prazo, de aproximação das rendas *per capita* dos países para o nível do país líder, independentemente das condições iniciais com que se defrontam.

A segunda hipótese trata da convergência condicional que expressa a formulação neoclássica tradicional explicitada por Barro e Sala-I-Martin (1992) e Mankiw, Romer e Weil (1992). Neste caso, as rendas *per capita* dos países que apresentam similares características estruturais (preferências, tecnologias, taxas de crescimento populacional, políticas governamentais, etc.) convergirão no longo prazo para o mesmo nível independentemente das condições iniciais.

A análise das duas primeiras hipóteses tem sido subdivididas em duas grandes linhas de investigação. Na primeira, denominada de teorização formal, dois subgrupos se destacam. No primeiro², a base teórica e os modelos utilizados seguem a linha do modelo neoclássico de crescimento econômico concebido por R. Solow (1956, 57), no qual se supõe a exogeneidade do progresso técnico cuja característica básica é própria de um bem público, estando portanto disponível para todas as firmas e países em qualquer momento. Posto de outro modo, esta hipótese implica que todos os países, independentes da sua localização e nível de desenvolvimento, têm acesso ao mesmo *pool* tecnológico. A consequência relevante desta suposição, em particular para o análise da convergência, é que a tecnologia não pode ser considerada como uma fonte das diferenças existentes nos níveis de renda *per capita* entre países e entre suas respectivas taxas de crescimento³.

No segundo subgrupo, tem-se a abordagem das “novas teoria do crescimento”⁴, cuja característica marcante e distintiva reside na suposição da endogeneidade e não neutralidade do progresso técnico. Do ponto de vista dessas teorias, os modelos neoclássicos inspirados em Solow (1956) tornaram o progresso técnico inexplicado ao assumirem, como hipótese básica, a sua exogeneidade. E essa suposição do modelo neoclássico constitui a explicação básica para o crescimento do produto no longo prazo. Acrescentam, ainda, que a proposição central de que todos países convergiriam para o mesmo nível de produtividade, não era corroborada pelos fatos. A suposição de uma tecnologia comum a todos os países e de inexistência de interdependência entre países ricos e atrasados em que as taxas de crescimento dos primeiros não afetariam as taxas de crescimento dos últimos, deveria ser substituída pela endogeneização do progresso técnico no modelo de crescimento.

Nesta linha de pesquisa, dois conceitos ou testes de convergência são freqüentemente realizados: β -convergência e σ -convergência⁵. O primeiro, β -convergência, procura medir a velocidade do processo de convergência em direção ao *steady-state*. Quanto maior o valor de β mais rápido será o processo de convergência.

² É neste grupo que se inclui o modelo de Barro e Sala-i-Martin muito utilizado na análise do processo de convergência. Ver entre outros, Barro e Sala-i-Martin (1996), Ferreira e Ellery (1996), Vergolino (1996), Almeida, M. B. (1998).

³ Essa visão foi no entanto muito criticada. O centro da crítica localiza-se na hipótese da neutralidade e exogeneidade do progresso técnico. Como sabemos, o progresso técnico não é neutro e seu caráter de bem público é em geral limitado à área da descoberta científica, tomando-se cada vez mais “proprietária” na medida em que passamos para as etapas seguintes como: invenções, inovações e difusão tecnológica. Além do mais, como discutido por Arrow (1962), esta abordagem falha em não considerar a relação existente entre as atividades de P&D e o avanço tecnológico.

⁴ Ver entre outros P. Romer (1986), R. Lucas (1988) e J. Fagerberg (1994) para uma breve análise crítica. Este último segue a distinção em termos de análise econômica proposta por R. Nelson e S. Winter (1982). Estes autores propõem dois níveis de análise. Primeiro, a teorização formal, a qual se processa a alguma distância dos fatos empíricos, ou seja, onde níveis de abstração teórica razoavelmente elevadas são requeridos. No segundo, denominado de teorização apreciativa, o esforço analítico tende a estar próximo dos fatos empíricos e no geral é expresso verbalmente.

⁵ Os dois conceitos não são sinônimos. Ver, por exemplo, Xavier Sala-i-Martin (1996).

O segundo conceito, σ -convergência, ocorre se a dispersão entre países, medida pelo desvio-padrão⁶ dos níveis de renda *per capita*, aumenta ou diminui ao longo do tempo. Ou seja, se $\sigma_{t+T} < \sigma_t$, onde t é o tempo inicial e T refere-se ao intervalo de tempo, indica que ocorrerá σ -convergência entre países ou regiões, durante o período de transição. Esta medida está relacionada ao conceito de homogeneização da amostra de países considerada em termos da variável de performance⁷.

Os critérios de β -convergência e σ -convergência são relacionados, porém não são idênticos. Na verdade β -convergência é apenas condição necessária mas não suficiente para σ -convergência, como demonstrado por Barro e Sala-i-Martin (1990).

De acordo com R. Barro e X. Sala-i-Martin (1992) e X. Sala-i-Martin (1996), β -convergência pode ser entendida como absoluta ou condicional, dependendo do fato de se considerarem no modelo analítico as hipóteses de que o grupo de países em análise convergem para um *steady-state* único ou para os seus respectivos *steady-states*. No primeiro caso, tem-se a β -convergência absoluta e, no segundo, a β -convergência condicional.

Assim sendo, β -convergência absoluta ocorre quando as economias pobres tendem a crescer mais rapidamente que as ricas, indicando, portanto, que os países ou regiões mais atrasados crescem mais rapidamente que a média, enquanto os mais desenvolvidos crescem a um ritmo menor que a média. Isto porque cada país ou região irá crescer em direção a um mesmo *steady-state*. Logo, os países que no período inicial, T_0 , estiverem mais distantes do *steady-state* crescerão mais rapidamente.

De acordo com Sala-i-Martin (1996), a obtenção do valor de β -convergência absoluta nos estudos empíricos dá-se através de uma equação que relaciona taxa de crescimento da renda *per capita* no período em análise com o nível inicial da renda *per capita*. Considere a seguinte regressão

$$\gamma_{i,t,t+T} = \alpha - \beta \ln(y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

⁶ Ou quaisquer outras medidas de dispersão, tais como a variância e o coeficiente de variação.

⁷ Paul M. ROMER, Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economy*, v. 94, p.1012, argumenta que a maneira correta de testar a convergência em termos das taxas de crescimento é através da utilização de uma medida de dispersão dos logaritmos dos níveis de renda ou produto *per capita*, em vez da dispersão dos próprios níveis dessas variáveis. Este procedimento se justifica porque, se as taxas de crescimento forem constantes para diferentes países que partem de distintos níveis de renda inicial, a dispersão dos logaritmos dos níveis de renda ou produto permanecerá constante, embora a dispersão nas variáveis originais tendam a aumentar.

onde $\gamma_{i,t,t+T} = \ln (y_{i,t+T} / y_{i,t})$ é a taxa de crescimento anual da renda *per capita* entre os períodos t e $t + T$, e $\ln (y_{i,t})$ o logaritmo natural da renda *per capita* da economia i no tempo t . Se encontrarmos um valor de $\beta > 0$, estatisticamente significativo, dizemos que houve β -convergência absoluta.

Em contraposição, para a estimação da β -convergência condicional, Sala-i-Martin (1996) sugere dois caminhos. O primeiro seria utilizar, *cross-section* de países homogêneos, o que significa restringir o estudo da convergência a uma amostra de países para os quais pressupor *steady-states* similares seja razoável. Exemplos desse caso seria estimar a equação (1) para a amostra constituída de países da OCDE ou mesmo utilizar estados ou regiões integrantes de um mesmo país.

O segundo caminho seria a introdução de variáveis que representariam *proxies* para os diferentes *steady-states* dos diversos países ou regiões analisados. A nova regressão a ser estimada seria da seguinte forma:

$$\gamma_{i,t,t+T} = \alpha - \beta \ln (y_{i,t}) + \psi X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

onde $X_{i,t}$ é um vetor de variáveis que torna constante o *steady state* da economia i . Se o β estimado for positivo (e estatisticamente significativo), uma vez que $X_{i,t}$ mantém constantes os diferentes *steady-states*, dizemos que os dados exibem β -convergência condicional. O vetor X pode conter matrículas em cursos primários e secundários, variáveis políticas e institucionais, crescimento da população, entre outras. O fundamental é selecionar variáveis que capturem as diferenças existentes entre as economias em análise.

Desta forma, se uma amostra *cross-section* de países ou regiões não apresenta β -convergência absoluta, dizemos que, neste caso, as economias em análise não convergiram, ou seja, não se aproximaram do *steady-state* comum a todos eles. Esse resultado, de acordo com o modelo, é infismável. Apresentar β -convergência do tipo condicional, por outro lado, significa algo distinto: implica somente que as economias em análise estão, no período de tempo analisado, aproximando-se de seus próprios *steady-states*.

A distinção substantiva, portanto, entre os dois tipos de β -convergência são que, na absoluta, trabalha-se com a suposição de que os diferenciais de renda *per capita* (ou da produtividade *per capita*) é o único elemento relevante a ser considerado entre os países em

análise. Portanto, nesse caso, diferenças importantes como propensão marginal a poupar, nível e capacitação tecnológica, capacidades sociais diferentes, etc., são admitidos como inexistentes. A força propulsora para a convergência entre países ou regiões residiria basicamente nas diferenças verificadas nas razões capital-trabalho e na ocorrência de rendimento decrescente em relação ao capital. Disso resulta a hipótese de se trabalhar com um mesmo *steady-state* para o qual todos os países tenderiam a convergir.

No entanto, como observa Sala-i-Martin (1996), se diferenciais nos níveis de renda *per capita* não forem as únicas diferenças relevantes existentes entre os países, como de fato não são, então a hipótese de β -convergência absoluta é falha. Primeiro porque os países em vez de convergirem para um *steady-state* único, por exemplo aquele do país líder, convergiriam para seus próprios *steady-states*. Segundo porque outras variáveis não contempladas na hipótese de convergência absoluta são relevantes para acentuar ou não o processo de convergência, devendo-se portanto incluí-las na análise. Logo, fica claro que o processo de convergência de um país ou grupo de países é condicionado ao seu grau de desenvolvimento, resultando que a velocidade do processo de convergência, ou seja, a magnitude de β , variaria dependendo da distância existente de cada país em relação ao seu próprio *steady-state* ⁸.

A segunda linha de pesquisa, em contraposição à teorização formal, segue um novo método de investigação sobre o processo de convergência, o qual se insere no âmbito das teorias apreciativas. Seu caráter distintivo está relacionado com a concepção de como o progresso técnico ocorre e a forma pela qual é concebido⁹.

Em todos os trabalhos que seguem esta abordagem, o progresso técnico, embora apresentando algumas características de bem público, é essencialmente de caráter privado, incorporando-se às estruturas organizacionais das firmas, sistemas tecnológicos e instituições nacionais. Ou seja, mesmo apresentando um aspecto de universalidade, o progresso técnico tem um caráter tácito e específico em relação à firma e ao ambiente no qual está inserido. Nesta visão, portanto, as inovações tecnológicas são analisadas como uma relação entre inovações e aprendizado dentro das organizações e na sua relação com o ambiente externo. Desse modo, uma dada trajetória tecnológica está relacionada à sua origem e ao seu próprio

⁸ Sala-i-Martin (1996), utilizando uma amostra de 110 países, não encontra β -convergência absoluta no período 1960-90, mas ao introduzir variáveis que distingam os *steady-states* dos países em análise, tais como matrículas nos cursos primários e secundários, taxa de poupança, e algumas variáveis políticas, o autor encontra para os mesmos 110 países β -convergência condicional, numa taxa média de 2% ao ano.

⁹ Ressalte-se que a linha de trabalho de A. Gerschenkron (1962), A. Abramovitz (1986) e R. Nelson e G. Wright (1992) insere-se neste segundo grupo.

processo de evolução bem como aos aspectos específicos de cada país, originando, conforme argumentam Nelson e Winter (1992), o caráter nacional dos sistemas de inovação tecnológica.

Nesta linha de análise em que se destacam entre outros os trabalhos de A. Abramovitz (1986), há uma estreita associação no estudo do desenvolvimento econômico, área de investigação teórica e empírica, com forte presença na literatura econômica, principalmente nas décadas de 50, 60 e 70. De fato, o núcleo das preocupações dessa abordagem constitui uma questão central nas teorias de desenvolvimento econômico e foi de certa forma estilizada por Gerschenkron (1952), em sua análise sobre o processo desigual de desenvolvimento dos países da Europa Continental.

De acordo com o mencionado autor, as oportunidades de industrialização "variam diretamente com o grau de atraso de um país" (Gerschenkron, 1952, p.8). A industrialização seria, assim, tanto mais promissora quanto maior fosse o grau de atraso de um país, ou seja, quanto maior fosse o hiato tecnológico entre o país atrasado e os países desenvolvidos. Isso porque os países atrasados poderiam "tomar emprestado" as novas tecnologias adotadas nos países desenvolvidos, dando um salto no seu desenvolvimento industrial e, conseqüentemente, no seu estágio de desenvolvimento econômico. A transferência de tecnologia seria um dos fatores que proporcionariam as condições e, nesta ótica, maior velocidade no desenvolvimento dos países atrasados. Isso segundo este autor "explica a tendência por parte do país subdesenvolvido de se concentrar logo no início de sua industrialização na promoção de indústrias onde houve progresso tecnológico recente..." (Gerschenkron, 1952, p.9).

M. Abramovitz, por outro lado, além do papel preponderante da transferência de tecnologia, acrescenta a importância das condições da infra-estrutura econômica e social (*social capabilities*) existentes em cada país. Para o autor, *social capability* está relacionada com as seguintes características estruturais: o nível educacional, utilizado como uma *proxy* para a determinação da competência técnica; sistema educacional e instituições políticas, comerciais, industriais e financeiras. Ou ainda na ausência de obstáculos à realização de mudanças, que, quando ocorriam, estariam associados a interesses de influentes segmentos sociais.¹⁰

¹⁰ O autor considera que "technological backwardness is not usually a mere accident. Tenacious societal characteristics normally account for a portion, perhaps a substantial portion, of a country's past failure to achieve as high a level of productivity as economically more advanced countries. The same deficiencies, perhaps in attenuated form, normally remain to keep a backward country from making the full technological leap envisaged by the simple hypothesis. I have a name for these characteristics... social capability" (Abramovitz, 1986, p.387).

A conclusão básica que segue¹¹ é que a existência de um estoque de tecnologias avançadas e a ocorrência de novas descobertas científicas e de inovações nos países desenvolvidos constitui de fato em uma oportunidade e vantagem para os países atrasados. Vantagem esta decorrente do possível processo de difusão tecnológica entre países e por conseguinte da real possibilidade de se obterem ganhos expressivos de produtividade, em geral maior do que os obtidos nos países desenvolvidos, num prazo de tempo relativamente curto e a um custo menor.

Como observam Soette e Verspagen (1993), a adoção de inovações tecnológicas e a intensidade dos benefícios decorrentes estão de certo modo relacionados ao nível de renda *per capita* já existente em um determinado país¹². Pois como é largamente aceito, para um dado nível de renda *per capita*, se associa a existência de capacidades sociais e tecnológicas necessárias para a adoção e adaptação de tecnologias avançadas, bem como para se processarem as transformações políticas e sociais requeridas para a sustentabilidade de um processo de crescimento.

Assim, nem sempre a distância entre os níveis de renda *per capita* entre países é um indicador da possibilidade e velocidade de processo de convergência. De fato, a existência de um grande diferencial nos níveis de renda *per capita* entre alguns países, pode ser, e no geral o é, uma desvantagem de peso significativo para os países atrasados. Neste caso, não haverá convergência entre países atrasados e desenvolvidos.

O exame da terceira hipótese, constituída pela análise da formação de *clubes de convergência* constitui-se na verdade uma crítica à concepção formal da Hipótese da Convergência. Nesta visão crítica, destacam-se os trabalhos de Quah (1996) e M. Friedman (1992) entre outros. Quah (1996) faz críticas às abordagens tradicionais da convergência, baseadas em modelos de *cross-section*, como o utilizado por Barro e Sala-i-Martin (BSM).

A crítica básica de Quah (1996) se assenta no fato de o crescimento econômico apresentar pelo menos duas dimensões. A primeira é o mecanismo pelo qual os agentes em uma economia alteram de forma positiva os níveis de produto, as restrições tecnológicas e a

¹¹ Deve-se ressaltar que a hipótese do *catch-up* se baseia fundamentalmente nas suposições de transferência de tecnologia; mobilidade de capital e competição entre países ou regiões. Obviamente, na medida em que estas suposições não guardam uma relação próxima com a realidade, enfraquece-se essa hipótese. Elmslie e Milberg (1996) situam esta hipótese ou explicação do processo de convergência dentro de modelos de "contágio". Nestes modelos, o objetivo, ou melhor, sua capacidade de explicação se restringe a explicar apenas as razões que impedem os países ou regiões de convergirem. Estes autores procuram ainda distinguir este modelo de dois outros. O primeiro, denominado de "forças comuns", pelo qual a análise do processo de convergência refere-se na realidade a convergência absoluta. O segundo, uma extensão da hipótese simples de *catch-up*, procura investigar os processos e as causas tanto da convergência como da divergência. Deve-se ressaltar que esta extensão foi não só explicitamente analisada por Abramowitz (1986), como também foi proposta a análise da possibilidade não só do *catch-up* mas também do *forging ahead*.

¹² Este nível mínimo ou *threshold effect* é empiricamente testado através de modelos econométricos onde as técnicas de análise *Probit* são utilizadas (Soette e Verspagen,1993).

capacidade de produção. A segunda é representada pelo processo de *catch-up* ou de convergência e diz respeito aos mecanismos que determinam a performance relativa dos países pobres e ricos e, em consequência, a ocorrência de crescimento econômico diferenciado, em função do nível de renda *per capita* dos países. Esta dimensão acentua o fato de que, o importante para o processo de convergência, é como o crescimento de um país, em termos de seu ritmo se processa relativamente a de outros países e não em relação a si mesmo. Estes dois mecanismos, como observa o autor, embora interrelacionados são distintos, um pode ocorrer independentemente do outro.

Friedman (1992) critica as medidas de convergência baseadas em regressões da taxa de crescimento da variável em análise tomadas em referência a seus níveis iniciais. Alega que tais métodos fornecem medidas tendenciosas, provocando ainda um equívoco estatístico, o qual consiste em interpretar como convergência uma correlação negativa entre taxas de crescimento da variável em análise e o seu valor inicial.

Friedman mostra em primeiro lugar que se a reta de regressão da taxa de crescimento da variável em análise tem uma inclinação negativa, infere-se, de acordo com a abordagem tradicional, que houve convergência no período em questão. Em segundo lugar, espera-se que a regressão das taxas de crescimento da variável em análise no seu nível final forneça uma reta de inclinação positiva, já que quanto maior for o valor final maior a taxa de crescimento no período em análise. Friedman demonstra que isso não ocorre, uma vez que para a mesma amostra de dados encontra-se uma reta de inclinação positiva, mas não estatisticamente significativa, mostrando uma ausência de correlação positiva entre taxas de crescimento e valor final. Trata-se, portanto, de um estimador viesado de convergência¹³.

Friedman então propõe como medida adequada à convergência, o coeficiente de variação (CV)¹⁴, que consiste no valor do desvio padrão amostral dividido pela média dos logaritmos da renda per capita. Sendo este uma medida de dispersão, a convergência estaria comprovada com a diminuição do CV através do tempo. Nesse sentido, se $CV_T > CV_{T+t}$, dizemos que houve aproximação dos valores da variável em análise entre os períodos T e $T+t$, ou seja, constatou-se a convergência.

¹³ Esse é o caso do β no modelo de Barro e Sala-i-Martin.

¹⁴ Ou qualquer outra medida de dispersão como o desvio-padrão.

DESIGUALDADE REGIONAL E A CONVERGÊNCIA NO BRASIL

O exame da Hipótese da Convergência no âmbito da economia brasileira tem sido objeto de vários e recentes estudos, os quais apresentam basicamente como fundamentação teórica o modelo de crescimento econômico de inspiração neoclássica desenvolvido por Barro e Sala-i-Martin (1990).

Nestes estudos, constata-se uma preocupação com a convergência da renda *per capita* e da produtividade agregada da economia, e uma subjacente motivação em submeter a teste empírico os pressupostos do modelo neoclássico de crescimento econômico, formulado segundo a versão original de Barro e Sala-i-Martin.

Estudos mais recentes, contudo, têm procurado desenvolver análises mais desagregadas da convergência das rendas a partir de dados microrregionais ou das produtividades setoriais. O objetivo básico desses estudos está voltado para a compreensão da dinâmica própria intraregional ou de setores específicos, bem como para seus efeitos sobre o processo de crescimento econômico de longo prazo. Observa-se, ainda, em relação a esses estudos, a incorporação de variáveis explicativas auxiliares (*ancillary variables*) que possuem supostamente um efeito indireto sobre o processo de convergência.

Quanto ao período das análises da Hipótese da Convergência, observa-se uma concentração nos anos compreendidos entre 1950 e 1995. Trata-se de um período de tempo bem menos extenso que aqueles geralmente utilizados em vários trabalhos empíricos abordados pela já bastante vasta literatura econômica internacional. É certo que, no caso brasileiro, os estudos sobre crescimento econômico, particularmente quanto ao exame da Hipótese da Convergência, estão fortemente limitados pela disponibilidade e confiabilidade dos dados disponíveis. Em face do reduzido tamanho da amostra Ellery Jr. e Ferreira (1995, p.32) afirmam ser impossível obter-se uma conclusão definitiva sobre a ocorrência de um processo histórico de convergência dos PIB *per capita* entre os estados brasileiros.

Apesar dessa constatação, Ellery Jr. e Ferreira (1995) investigam a ocorrência de convergência entre o PIB *per capita* dos estados brasileiros, tanto segundo o conceito de convergência absoluta como no conceito de σ -convergência, no período compreendido entre

1970 e 1990. Para a estimação de β -convergência foi utilizada uma equação básica derivada por Barro e Sala-i-Martin (1990), a partir do modelo neoclássico de crescimento.

Ellery Jr e Ferreira, realizaram um conjunto de 3 (três) regressões segundo os seguintes critérios¹⁵:

- Na primeira regressão não foi utilizado nenhuma variável “dummy”.
- Na segunda, foi utilizado uma variável “dummy” para cada região, levando em conta as diferenças existentes entre estas regiões.
- Na terceira regressão, foi utilizado apenas a variável “dummy” da região Norte, pois a mesma apresentou um coeficiente significativo na regressão feita anteriormente.

Analisando os resultados das três regressões, foi constatado que no caso dos dados estimados por Ellery Jr. E Ferreira, os parâmetros β obtiveram valores positivos e altamente significantes, implicando na existência de um processo de convergência entre os estados brasileiros.

Já em relação aos dados projetados pelo IBRE, os autores observaram que qualitativamente, os resultados, com relação a análise anterior, são no geral mantidos, embora em dois casos os β estimados tiveram valores maiores, implicando em uma convergência mais rápida.

Ellery Jr e Ferreira, procuraram também verificar comportamento de β em relação aos sub-períodos 1970-1980, 1980-1990, como anteriormente as várias especificações da equação básica e os dois tipos de dados foram utilizados.

O principal resultado encontrado deste grupo de regressões, é a instabilidade das estimativas, uma vez que o valor de β encontrado para 1970 – 1980 é menos da metade do valor encontrado para o sub-período de 1980 – 1990.

¹⁵ Para realizar as regressões, dois tipos de dados sobre os PIB's estaduais foram utilizados. O primeiro estimado pelos autores e o segundo resultado da projeção do IBRE. Para a estimação dos PIB's estaduais os autores consideraram a hipótese de que existe uma correspondência entre as taxas de crescimento das participações no PIB e no ICMS, para cada um dos estados.

Para a estimação de σ -convergência foi utilizado o coeficiente de variação, ou seja, a razão entre a variância e a média de cada ano da renda per capita. De fato, a normalização pela média faz com que durante todos os anos compreendidos entre 1970 a 1985 exista uma queda de dispersão. Este procedimento é o mais adequado, pois como constatam os autores, o fato de que os PIB's *per capita* dos estados estarem aumentando com o tempo, pode levar a uma subestimação da σ -convergência uma vez que existiria uma tendência natural da variância aumentar com o tempo.

Os autores concluem que os resultados obtidos, em termos de β -convergência e de σ -convergência, indicam a existência de um processo de convergência entre o PIB *per capita* entre os diversos estados brasileiros. Conclui ainda que com base nos resultados empíricos a meia vida, metade do tempo que os estados levam para se deslocar até o PIB *per capita* de *steady-state*, está entre 36,8 e 56,4 anos. Finalmente os autores atribuem a ocorrência de convergência à atuação do Governo Federal através da transferência de rendas entre os estados.

Almeida et al (1997), por sua vez, procedem a uma análise mais desagregada da convergência ao investigarem a sua ocorrência em termos da produtividade do trabalho entre estados nos vários gêneros da indústria de transformação entre os anos de 1950 e 1985. Como resultado empírico, constatam a evidência de fraca convergência em relação aos gêneros industriais e relatam a existência de convergência entre 1950 e 1985 e de 1970 a 1985 quanto à produtividade do trabalho para a indústria de transformação como um todo.

C. Azzoni, em seu trabalho(1997), busca investigar os aspectos gerais da concentração econômica, identificar seus componentes e analisar a dispersão da renda *per capita* estaduais ao longo do período 1934 – 1995 e sub-períodos do mesmo.

Na análise dos componentes, estrutural e diferencial o método Estrutural Diferencial é utilizado. Já a investigação do processo de convergência utiliza o Índice de Theil e uma medida de correlação entre o coeficiente de variação e a taxa de crescimento do PIB.

Entre os resultados obtidos destacam-se: primeiro, que o crescimento econômico observado ao longo do período foi heterogêneo, setorial e regionalmente, sendo destacado a importância crescente do componente inter-regional nas desigualdades das rendas *per capita* estaduais. De modo oposto, intra-regionalmente observa-se uma redução nas desigualdades. Este resultado, note-se, é próximo ao argumento de Quah (1996) sobre a formação de *Clubes de Convergência*, hipótese esta confirmada por Almeida e Bittencourt (2000).

Por último, constatou-se a existência de uma correlação positiva entre períodos de crescimento do PIB e os indicadores de desigualdades regionais da renda *per capita*. Argumenta, o autor sobre este ponto que “períodos de rápido crescimento em geral acabam terminando com maiores indicadores de desigualdades de renda *per capita* entre estados” (p. 364). Este resultado é corroborado pela análise de correlação entre Coeficiente de Variação e as taxas de crescimento do PIB. De modo geral conclui o autor que “revelou-se a existência de um resultado geral de diminuição, embora ao longo do período tenha havido períodos de crescimento e diminuição na desigualdade. A partir de 1970 e até 1985, esse processo de diminuição foi muito acentuado, mas após este último ano observa-se uma situação relativamente estável” (P. 371).

De acordo com Vergolino e Aristides Neto (1996), estudos recentes sobre a questão regional no Brasil, Azzoni (1994, 1995), Ferreira & Ellery Júnior (1996), mostram que no período de 1940 até 1992, houve um claro processo de convergência das rendas per capita entre as diferentes regiões do país. Porém, no mesmo estudo, observaram que alguns problemas regionais ainda persistem, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. A região Nordeste, por exemplo, ainda mostra grande defasagem de renda relativamente ao resto do país. Apesar do bom desempenho das taxas de crescimento, obtidos a partir dos anos 60, com a localização de empresas industriais na região, atraídas por políticas de incentivos fiscais e investimentos em infra-estrutura.

Ferreira, analisando as rendas per capita estaduais com a relação a renda do Brasil no período de 1950 a 1985, observa que vem ocorrendo um processo de convergência da renda, porém a velocidade com que ocorre esse processo é muito lenta e não é uniforme para todas regiões do Brasil, pois no caso da região Nordeste a velocidade é bem mais reduzida que as demais regiões do país.

Alexandre Rands (1997) analisa o processo de convergência da renda *per capita* do Nordeste e o resto do Brasil, constatando uma redução lenta das desigualdades inter-regionais antes de 1995, o mesmo não ocorrendo para os anos seguintes. Ressalta ainda o autor, que em termos de Nordeste esse processo não foi estável no período 1960-1985, no qual se verifica sub-períodos de convergência e outros de divergência.

Já a partir de 1986, a economia brasileira inicia uma nova fase de crescimento, na qual, argumenta o autor, amplia-se as desigualdades regionais. Resultado este, decorrente nem da aleatoriedade (movimentos fortuitos de curto prazo), nem da redução da implementação e

do alcance das políticas existentes de desenvolvimento regional, mas sim, de uma mudança no paradigma de desenvolvimento nacional e internacional.

Como ressalta o autor, um dos aspectos importantes deste novo paradigma, é o surgimento de um novo padrão de manufatura, este, baseado em processos automatizados e na informática. Esta nova realidade, por outro lado, demanda mão-de-obra mais qualificada, a qual é mais disponível, em termo de Brasil, nas regiões Sul e Sudeste.

Como resultado, e esta é a hipótese do autor, as novas empresas foram induzidas a se localizarem preferencialmente naquelas duas regiões, agravando assim a tendência às desigualdades regionais a partir de 1985.

Para testar esta hipótese o autor utilizou dados sobre os salários médios e crescimento da produção nos diversos setores industriais tanto para o Nordeste como para São Paulo e uma regressão envolvendo as taxas setoriais de crescimento dos salários médios e da produção industrial para São Paulo (variáveis independentes) e as taxas setoriais de crescimento da produção para o Nordeste (variável dependente). O período analisado compreendeu o intervalo de tempo 1985 – 1994.

Os resultados mostram a existência estatisticamente significativa, de uma relação inversa entre o crescimento setorial na indústria nordestina e as taxas de crescimento dos salários para os setores industriais de São Paulo. Esta relação indica que a indústria nordestina se especializou em setores que exigiam menor qualificação de mão de obra.

A importância deste resultado reside em que primeiro se explicita a importância da mão-de-obra qualificada como fator locacional, além de indutora de aumentos de produtividade. Segundo, como uma das variáveis chaves para se explicar e mesmo induzir a redução das desigualdades da renda *per capita* entre estados e regiões do país.

Vergolino e Monteiro Neto (1996) investigam a Hipótese da Convergência para a região Nordeste no período 1970 – 1993, utilizando dados dos PIB's *per capita* microregionais e dos PIB's estaduais. Estes autores concluem que, em geral, quando todas as microrregiões são consideradas, há pouca evidência de um processo de Convergência intraregional.

No entanto, ao se introduzir variáveis “dummies” no modelo de regressão, relativas aos Estados do Ceará, Pernambuco, Bahia e às Capitais, constata-se a ocorrência de um processo de Convergência intraregional, corroborando portanto os resultados obtidos por Azzoni (1977).

Num segundo exercício, os autores investigam o comportamento do PIB's *per capita* estaduais em relação ao PIB *per capita* do país, utilizando para isso indicadores de desigualdades, como educação, mão de obra, capital, etc. Os resultados são consistentes com a Hipótese da Convergência, uma vez que é constatada uma redução nos diferenciais do PIB's *per capita* estaduais relativamente à nacional.

Em suma, podemos afirmar que os resultados empíricos obtidos para a economia brasileira quanto à Hipótese da Convergência têm dado origem a uma intensa discussão sobre os padrões do crescimento econômico do país, tendo como uma das questões centrais a distribuição regional dos seus benefícios. É certo, por outro lado, que as limitações na disponibilidade de dados censitários têm impedido a ampliação dos estudos, notadamente em relação à inclusão de períodos mais recentes. Observamos, contudo, um amplo espaço para incorporação de vários elementos que permitam uma melhor compreensão do fenômeno da convergência e de seus fatores determinantes, inclusive na ótica das novas teorias do crescimento econômico.

2.1 A Educação e o Processo de Convergência:

A convergência condicional, como já observado, envolve a inclusão de variáveis adicionais no modelo básico de Barro e Sala-i-Martin, direcionando cada região ou grupo de regiões para seu próprio ponto de equilíbrio (*steady-state*).

Muitos trabalhos têm investigado a relevância da educação e a sua influência no crescimento econômico dos países e na intensificação dos processos de convergência de seus níveis de produtividade e das suas rendas *per capita*.

Na tentativa de explicar as razões para a inconsistência apresentada nos estudos sobre a hipótese da convergência que incluem uma amostra grande e diversificada de países, em modelos de crescimento com retornos decrescentes, Mankiw, Romer e Weil (1990) testam um modelo de Solow ampliado no qual o papel da educação na convergência do produto *per capita* é igualmente examinado¹⁶.

Ram (1991) também examina a influência da educação no processo de convergência das rendas *per capita*. Utilizando dados para 59 países obtidos em Summers-Heston (1988), referentes ao período compreendido entre 1950 e 1985, e adotando uma função de regressão

¹⁶ As conclusões são as seguintes: 1) 80% da variação na renda *per capita* deve-se ao crescimento da população, à poupança e à escolarização da população; 2) a poupança e a escolarização têm a mesma importância na explicação dessa variação; 3) os países convergiriam se eles todos tivessem as mesmas taxas de crescimento da população, de poupança e escolarização, estimando-se, nesse caso, que cerca de metade da diferença em suas rendas poderia ser eliminada num período de 35 anos.

quadrática na renda à qual incorpora uma medida de escolarização média da força de trabalho para cada país, Ram (1991) conclui que nos modelos convencionais, os quais deixam de incorporar uma variável medindo a escolarização da força de trabalho, as estimativas de convergências não são confirmadas. No entanto, quando uma adequada medida relativa à escolarização é incorporada ao modelo especificado, pode-se, então, comprovar a ocorrência de convergência.

Verspagen (1991), em sua análise do processo de convergência para uma amostra de 135 países, dá ênfase a dois aspectos: primeiro, ao hiato tecnológico entre países retardatários e o país situado na fronteira do conhecimento e, em segundo lugar, à capacidade de assimilação do conhecimento disponível pelos países retardatários. Para o autor, a ocorrência de processo de convergência depende da capacidade interna de aprendizado dos países seguidores, que constitui fator determinante da taxa de absorção do conhecimento e da tecnologia gerados no país líder.

Uma das mais importantes conclusões decorrentes dos testes empíricos realizados por Verspagen (1991) é a de que a educação da força de trabalho constitui o fator determinante da capacidade de assimilação do conhecimento sendo, portanto, responsável pela absorção adequada da tecnologia produzida nos países da fronteira tecnológica, contribuindo, dessa forma, para os processos de convergência.

Wolff e Gittleman (1993), por outro lado, desenvolvem uma investigação mais ampla, no sentido de que os testes realizados por eles incluem mais variáveis representativas da educação no exame do processo de convergência, e apresentam novas e importantes evidências a esse respeito.

Trabalhos anteriores já haviam comprovado que a disponibilidade de educação fornecida aos habitantes de determinado país é um dos mais importantes fatores na explicação da redução do hiato de renda *per capita* observado entre as economias atrasadas e as mais prósperas. No entanto, esses estudos não examinam com minúcia a importância relativa dos três níveis de escolaridade – primário, secundário e superior – no processo de convergência. Essa verificação é feita pelos citados autores ao estabelecerem como objetivo de análise a mensuração dos papéis dos três níveis da educação no processo de convergência a partir dos dados de matrícula e do grau de escolarização da força de trabalho.

Quanto aos resultados obtidos, Wolff e Gittleman (1993) constataam que no período de 1960-85, considerando todos os países da amostra¹⁷, os três níveis educacionais, em termos de matrícula e grau de escolarização da força de trabalho, são estatisticamente significantes no nível de um por cento. Além do mais, quando consideradas amostras separadas de países segundo o grau de desenvolvimento, os autores constataam que para os países mais desenvolvidos a taxa de matrícula universitária constitui a única variável educacional significante na explicação do crescimento econômico. Em relação aos países de renda baixa e média, as taxas de matrícula no primeiro e segundo graus são significantes, o que não ocorre com a matrícula universitária.

Além do mais, os autores sugerem que o grau de escolarização age indiretamente como um fator que promove o crescimento por meio de seu efeito positivo sobre o investimento e que há evidências sugerindo fortes complementaridades entre o investimento e a disponibilidade de força de trabalho qualificada. Observam, ainda, que, apesar da importância da matrícula no nível universitário como fator determinante do crescimento nos países de mais alta renda, foi constatada a tendência de redução dessa importância ao longo do tempo. A explicação reside no fato de que as habilidades requeridas na educação universitária estão se tornando menos relevantes para o crescimento da produtividade nesses países.¹⁸

Lichtenberg (1994), por seu turno, partindo das informações sobre os graus de escolarização relativos aos países, bem como de seu fator determinante expresso pelas taxas de matrícula,¹⁹ examina os efeitos das diferenças na educação sobre os distintos níveis de produtividade internacional e, por conseguinte, nos processos de convergência das rendas *per capita*.

Os resultados obtidos sugerem, na opinião do autor, que tanto em termos dos níveis de escolarização como das taxas de matrícula têm ocorrido um processo de convergência entre os países. Essa convergência tem sido mais forte e significante em relação às taxas de matrícula do que nos níveis de escolarização e, ainda, nos níveis mais baixos de educação do que em relação aos mais altos.

Por outro lado, de acordo ainda com o autor, os dados mostram que a convergência nas taxas de investimento em capital humano são acompanhadas da convergência nas taxas de

¹⁷ Os dados sobre os produtos *per capita* dos países foram obtidos em Summers-Heston (1988). As informações sobre educação têm como fonte o Banco Mundial.

¹⁸ Cf. Edward N. WOLFF e Maury GITILEMAN, *The Role of Education in Productivity Convergence: Does Higher Education Matter?*, p. 165.

¹⁹ Os dados educacionais referentes aos países têm como fonte a UNESCO.

investimento em capital físico, comprovando, assim, a suposição feita antes por Wolff e Gittleman (1993) acerca da complementaridade existente entre as duas modalidades de capital.

Bittencourt (1999) retoma a questão da produtividade industrial ao investigar a Hipótese da Convergência absoluta e condicional entre regiões e estados para a Indústria de Transformação no período 1950 – 1985. Os modelos utilizados foram o de Baumol (1986) e Barro e Sala-i-Martin (1990).

Na identificação da convergência condicional, adotou-se como variável auxiliar a educação, medida pelos graus de instrução primária e secundária da população economicamente ativa (PEA) na indústria de transformação relativamente à PEA total, nos anos de 1970 e 1980. Examinou-se, portanto, a contribuição do grau de escolarização ao processo de convergência da produtividade. Desse exame, excluiu-se o grau de instrução superior porque, nos dois anos considerados, os dados observados revelaram-se pouco significativos para a maioria dos estados brasileiros.

Os resultados obtidos nas estimações evidenciaram a grande contribuição do grau de escolarização secundária relativa ao ano de 1980 para a elevação da taxa de convergência, no período compreendido entre 1950 e 1985. Em relação à educação primária, a estimativa feita no modelo de Barro e Sala-i-Martin não resultou significativa, embora na equação de Baumol o resultado tenha sugerido que a influência dessa variável sobre o crescimento da produtividade ocorrera com maior intensidade na década de 1970.

A incorporação de variáveis educacionais, como variáveis explicativas na equação ampliada do modelo de Barro e Sala-i-Martin, resultou na elevação da taxa de convergência em todas as situações, sendo que o seu valor chegou mesmo a duplicar em relação àquele estimado na equação padrão. Todas as estimativas feitas para os coeficientes das variáveis educacionais apresentaram sinais positivos previstos, embora apenas a variável educação secundária em 1980 tenha resultado significativa. Neste caso, a taxa de convergência estimada para o período 1950-85 elevou-se de 1,56%, na equação padrão, para 2,98%. Esses resultados mostraram-se também consistentes com as estimativas realizadas com base na equação de Baumol.

Em decorrência da convergência condicional, captada pela variável educação, observou-se também que os estados com níveis educacionais da força de trabalho similares

apresentaram convergência entre eles mesmos, em termos das taxas de crescimento da produtividade.

Em relação ainda à educação, vale ressaltar que os resultados obtidos apontam uma prevalência, na década de 70, da escolarização primária da força de trabalho na convergência da produtividade do trabalho, enquanto o segundo grau passou a ter maior importância nos anos 80. Estas conclusões mostraram-se consistentes com vários trabalhos empíricos que indicaram uma variabilidade da importância dos diferentes graus de escolaridade sobre o desenvolvimento econômico, de acordo com distintos períodos de tempo e grupos de países estudados.

Alexandre Rands (1997), em seu estudo sobre o processo de convergência da renda per capita do Nordeste e o resto do Brasil, observou que os resultados revelaram-se consistentes com a constatação de outros estudos empíricos sobre a variabilidade dos requerimentos de habilidades da força de trabalho, conforme o nível de renda *per capita* dos países ou regiões. Quando estes possuem baixos níveis de renda, a educação primária pode constituir o nível satisfatório de habilidade requerido pelo sistema produtivo. Países com nível médio de renda, habilidades mais especializadas e avançadas são requeridas, sugerindo, assim, a importância relativa da educação secundária. Já nos países de alta renda, as habilidades requeridas estão relacionadas com o conhecimento científico e, de modo geral, com o desempenho de atividades profissionais, sugerindo, portanto, uma maior importância da educação universitária.

A relevância da qualificação da mão de obra, foi também investigada por Bittencourt e Almeida (1999), Wanderley (1997) e Andrade (1997).

Wanderley (1997) realiza um estudo para a convergência do PIB *per capita* dos municípios do Estado de Minas Gerais entre 1985 e 1995, introduzindo um teste com o objetivo de quantificar a importância do capital humano nesse processo. Ele constata como conclusão a efetividade do processo de convergência, sendo este “...fortemente condicionado pela proporção de alfabetizados na população maior de dez anos e, em menor grau, pela proporção da população que atendeu ao primeiro grau”.

Em relação à estimação da importância do capital humano, representado pelo tempo (número de anos) médio de escolaridade da população economicamente ativa (PEA), para a explicação do crescimento econômico interestadual no Brasil, Andrade(1997) utiliza dois modelos para medir o impacto dessa contribuição no período de 1970 a 1995. O primeiro

modelo refere-se à abordagem neoclássica convencional na qual o capital humano entra na função de produção como um insumo. Um segundo modelo adota a concepção do crescimento endógeno e Neo-Schumpeteriano. Neste caso, a importância do capital humano vai além de sua participação como insumo na função de produção, passando também a ser considerado como um fator condicionante da geração, adoção e implementação de inovações tecnológicas.

Os resultados obtidos nas estimações, evidenciam a superioridade da abordagem neoclássica como forma de especificação para medir a contribuição da relevância do capital humano na explicação do processo de crescimento do produto bruto interestadual no Brasil. O coeficiente estimado para essa variável indica que “para cada ano adicional de escolaridade média da população economicamente ativa, o produto interno bruto se eleva em aproximadamente 32%”, Andrade (1997, p. 1528). A elevada magnitude do coeficiente estimado, é atribuída pela autora ao acentuado crescimento observado na escolaridade média da população economicamente ativa, que em 1970 era de 2,5 anos de estudo e, em 1995, alcançava a média de 5,5 anos de estudo.

Por outro lado, Andrade (1997,p.1544) comprova também no seu trabalho a Hipótese da Convergência das rendas *per capita* estaduais, no período 1970-1995, por meio da estimação do coeficiente da renda inicial. Este coeficiente mostrou-se com valor negativo e significativo.

MODELO DE BARRO E SALA-I-MARTIN E AS VARIÁVEIS UTILIZADAS

Adotando procedimento semelhante ao de vários pesquisadores que têm investigado a Hipótese da Convergência, utilizamos neste trabalho o modelo de Barro e Sala-i-Martin (1990). O método de estimação utilizado é o de Mínimos Quadrados Não-Lineares (NLS), o qual permite fornecer diretamente o valor do coeficiente de convergência (β).

A taxa de crescimento da renda per capita entre o período t_0 e $t_0 + T$ para cada estado é dado por²⁰:

$$(1/T) \cdot \ln[(Y_{i,t+T})/(Y_{i,t})] = B - \xi \cdot \ln(Y_{i,t_0}) + \mu_{i,t+T} \quad (1)$$

Onde :

- i = representa o estado;
 - t = início do período;
 - T = tamanho do intervalo (período);
 - $Y_{i,t+T}$ = renda *per capita* do estado i no tempo $t + T$;
 - $Y_{i,t}$ = renda *per capita* do estado i no tempo t ;
 - B = termo constante = $x + [(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot [\ln(y^*) + xt]$;
 - x = progresso técnico exógeno (constante), para todos os estados;
 - y^* = y_i^* valor de *steady state* (constante);
 - β = parâmetro que governa a velocidade de convergência na transição para o *steady state*;
 - $\mu_{i,t+T}$ = distribuição defasada da perturbação estocástica do tipo $\mu_{i,t}$ entre os tempos t_0 e $t+T$;
 - $\xi = [(1 - e^{-\beta T}) / T] =$ coeficiente angular da regressão (nos dá a inclinação desta reta).
- Mostra a relação direta entre ξ e β . Dado o ângulo α da reta, tem-se que $\text{tg}\alpha = T\xi = \frac{1}{T} - e^{-\beta T}$

Desconsiderando o componente estocástico na expressão (1) e derivando essa expressão em relação ao logaritmo da renda per capita inicial, obteremos a expressão $(1 - e^{-\beta T})$

²⁰ Ver Ferreira e Ellery Jr (1996) e Almeida M. B. e Outros (1997) para derivação desta equação.

β^T). É fácil observar a partir desta expressão que para qualquer $\beta > 0$, haverá uma relação inversa entre a taxa de crescimento da renda per capita e o seu nível inicial.

Acrescentando em (1) a variável educacional²¹, ou uma outra variável auxiliar qualquer, teremos:

$$(1/T) \cdot \ln[(Y_{i,t} + T)/(Y_{i,t})] = B' - \xi \cdot \ln(Y_{i,t}) + W(E_{i,t}) + \mu_{i,t} + T \quad (2)$$

A partir desta equação obtém-se a convergência condicional.

onde:

$E_{i,t}$ = Variável educacional para o estado i no período t .

3.1. Variáveis e Dados Utilizados:

O objetivo deste trabalho é verificar a ocorrência ou não da Hipótese da Convergência entre Estados e Regiões do Brasil no período de 1970-1998. A variável estudada é a renda *per capita* em dólar, a preços constantes de 1998 e a fonte utilizada é o IPEA, 1970-1998.

Uma vez obtidos os valores constantes do PIB em dólar, a preços constantes de 1998, estimou-se taxas de crescimentos do PIB *per capita* por Estado e Região, bem como a evolução da renda *per capita* relativa focando as diferenças inter-regionais (Brasil=100) durante o período em análise. E para finalizar, estimou-se o coeficiente de variação para verificar se houve ou não convergência dos Estados no período analisado. Nesta etapa como mencionado o instrumental analítico básico é a estatística descritiva.

Para a análise de β -convergência o marco teórico principal é o modelo de Barro e Sala-i-Martin.

²¹ A construção das variáveis educacionais²¹ foi realizada a partir de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD e obedeceu aos seguintes critérios: $E_i = \frac{X_i}{\sum X_i}$

Onde,

X_1 = Sem instrução e menos de um ano de estudo;

X_2 = de 1 ano a 8 anos de estudo;

X_3 = de 9 anos a 11 anos de estudo;

X_4 = acima de 11 anos de estudo;

$\sum X_i$ = Total de pessoas de 10 anos ou mais de idade, segundo os anos de estudo²¹.

Em relação às variáveis educacionais, adotamos alternativamente as observações relativas aos anos de 1970, 1985, 1990 e 1997, incluídos no período compreendido entre 1970 e 1998, de acordo com o que sugere Gittleman e Wolf (1993). As variáveis educacionais utilizadas foram assim definidas:

A construção das variáveis educacionais¹ foi realizada a partir de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, elaborado pelo IBGE e obedeceu aos seguintes critérios:

$$E_i = \frac{X_i}{\sum X_i}$$

Onde,

X_1 = Sem instrução e menos de um ano de estudo;

X_2 = de 1 ano a 8 anos de estudo;

X_3 = de 9 anos a 11 anos de estudo;

X_4 = acima de 11 anos de estudo;

$\sum X_i$ = Total de pessoas de 10 anos ou mais de idade, segundo os anos de estudo¹.

3. 2. Métodos de Estimação:

Em relação à abordagem de Barro e Sala-i-Martin , na análise *cross-section*, o método de estimação utilizado é o de Mínimos Quadrados Não-Lineares (NLS), o qual permite fornecer diretamente o valor do coeficiente de convergência (β), tendo em vista a especificação da equação básica do modelo.

Devemos mencionar, contudo, que muitos autores fazem a estimação dos parâmetros da equação do modelo de Barro e Sala-i-Martin utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) que, no entanto, somente possibilitam a obtenção do coeficiente de convergência (β) de modo indireto.²² Além disso, vale ressaltar que a utilização desse método (OLS) na estimação dos parâmetros acarreta um real prejuízo na utilização dos testes estatísticos.²³

²² O valor do coeficiente de convergência é obtido através da seguinte fórmula:
 $\beta = - \ln(1 + bT)/T$, onde: b = coeficiente estimado da variável $Y_{i,t}$
 β = coeficiente de convergência;

RESULTADOS DE β E σ -CONVERGÊNCIA

Este capítulo tem como objetivo, após o estudo da literatura sobre a convergência entre os estados e regiões do Brasil, analisar os resultados do modelo econométrico, exposto no capítulo anterior, e suas implicações sobre a Hipótese da Convergência, a medida em que é inserido as regiões mais desenvolvidas do país às menos desenvolvidas, no período de 1970 a 1998. Conforme pode ser visto nos resultados a seguir:

4.1 Análise Descritiva:

4.1.1 Renda per capita dos Estados do Brasil:

A Tabela 1, mostra, para anos selecionados, os PIB's per capita por estado e região, e a posição relativa de cada estado (rank). O Distrito Federal e o estado de São Paulo são os que apresentam maior renda per capita entre os estados do Brasil. O Distrito Federal a exceção dos anos de 1975 e 1985, ocupa o primeiro lugar no "rank" das rendas per capita estaduais e São Paulo a segunda posição. De modo oposto, São Paulo ocupa a primeira posição naqueles dois anos e o Distrito Federal a segunda posição. Há portanto, no que se refere a duas primeiras posição relativa, estabilidade nos "ranks" das rendas per capita estaduais. Essa estabilidade é ainda mais evidente no caso do estado do Rio de Janeiro que mantém a terceira posição ao longo do período em análise. Observa-se portanto que na região Sudeste, exceto para o Distrito Federal, se localizam os estados com a renda per capita mais elevada. Em seguida vem os estados da Região Sul, com os estado do Rio Grande do Sul apresentando a 4ª maior renda per capita do país. Segue-se Santa Catarina com a 5ª maior renda, caindo para a 6ª nos anos 1993 e 1998. O Paraná, que também faz parte da região Sul, no ano inicial do estudo aparece na 9ª colocação, subindo para 7ª e 6ª posição nos anos 1975, 1980 e 1985, 1990 ultrapassa o estado de Santa Catarina e atingindo a 5ª colocação nos anos, 1993 e 1998.

Na região Norte, os estados que aparecem com maior renda per capita, são os estados do Amazonas e Rondônia. O estado do Amazonas, no ano inicial do estudo, 1970, aparece com a 12ª renda per capita do país, subindo para a 7ª posição e a 11ª renda per capita do país em 1998. O estado de Rondônia, aparece no início do período, como a 6ª maior renda do país. Nos anos de 1990 e 1993, cai para a 13ª. No período final do estudo, 1998, melhora sua posição relativa, ao assumir a 9ª posição nos “ranks” das renda per capita. Na região Centro-Oeste, os estados do Mato Grosso e do Goiás, aparecem com renda per capita, acima da 10ª posição, sendo o estado do Goiás, na maioria dos anos estudados, a 16ª renda per capita do país. Os estados da região Nordeste, são os que apresentam as menores rendas per capita do país, os estados do Piauí e do Maranhão apresentam as piores colocações, 25º e 26º respectivamente, em todo o período de análise.

Em conclusão, observamos que a região Centro-Oeste apresenta o estado com maior renda per capita, o estado do Distrito Federal. Em seguida vem a região Sudeste, com os estados de 2ª e 3ª maior renda per capita, o estado de São Paulo e Rio de Janeiro. A região Nordeste, apresenta os estados com menor renda per capita do país, o estado do Piauí e Maranhão. Esses resultados também podem ser observados, nos itens a seguir, quando analisados as rendas relativas das grandes regiões e dos estados do Brasil.

²³ Veja mais detalhes sobre esse assunto em Manoel B. de ALMEIDA et al., *Revista Econômica do Nordeste*, v. 29, n. 2, p. 159 - 174.

TABELA 1:
PIB per capita 1970 a 1998 US\$ - 1,00

ESTADOS	1970	RANKING	1975	RANKING	1980	RANKING	1985	RANKING	1990	RANKING	1993	RANKING	1998	RANKING
Rondônia	2.305,82	6°	3.297,05	6°	3.113,45	11°	3.852,03	10°	3.335,02	13°	3.162,89	13°	4.640,71	9°
Acre	1.467,26	14°	1.217,05	21°	2.186,83	18°	2.325,46	19°	3.268,20	14°	3.421,26	11°	3.481,54	13°
Amazonas	1.775,53	12°	2.706,86	8°	4.377,73	6°	4.744,10	7°	4.631,53	7°	4.485,24	7°	4.140,33	11°
Roraima	1.987,90	8°	2.669,76	10°	2.965,24	12°	2.807,07	15°	4.458,88	8°	3.038,54	14°	3.866,70	12°
Pará	1.249,01	18°	1.605,60	16°	2.580,68	16°	2.643,00	16°	3.166,78	15°	2.910,24	15°	3.086,98	15°
Amapá	2.413,71	5°	1.654,59	15°	2.628,10	14°	2.548,56	17°	4.057,96	9°	3.172,61	12°	3.343,21	14°
Maranhão	678,44	24°	872,82	24°	1.197,29	24°	1.243,19	24°	1.517,30	24°	1.171,31	24°	1.494,70	24°
Piauí	539,28	25°	718,32	25°	994,02	25°	1.077,31	25°	1.344,35	25°	1.111,69	25°	1.456,62	25°
Ceará	813,93	22°	1.006,04	23°	1.646,79	22°	1.637,74	22°	1.681,86	23°	1.673,39	22°	2.119,92	22°
Rio Grande do Norte	852,69	21°	1.256,43	20°	1.889,43	21°	2.431,50	18°	2.299,37	21°	1.971,57	20°	2.726,40	17°
Paraíba	736,94	23°	1.033,50	22°	1.334,60	23°	1.397,65	23°	1.711,41	22°	1.558,71	23°	1.818,27	23°
Pernambuco	1.390,63	15°	1.832,44	13°	2.328,29	17°	2.272,36	20°	2.317,66	20°	2.147,87	19°	2.509,61	20°
Alagoas	1.055,41	20°	1.398,11	19°	1.890,23	20°	1.998,18	21°	2.634,51	18°	1.928,55	21°	2.323,73	21°
Sergipe	1.181,52	19°	1.601,29	17°	1.930,96	19°	3.204,09	12°	2.722,62	17°	2.249,60	18°	2.630,29	18°
Bahia	1.251,60	17°	1.746,42	14°	2.589,88	15°	2.934,57	13°	2.380,13	19°	2.398,70	17°	2.624,48	19°
Minas Gerais	1.776,80	11°	2.678,31	9°	3.980,67	9°	3.932,51	9°	4.047,13	10°	4.363,50	8°	4.687,67	7°
Espírito Santo	1.814,11	10°	2.399,15	12°	4.102,82	8°	4.441,00	8°	3.832,76	12°	3.896,27	9°	4.244,20	10°
Rio de Janeiro	4.568,88	3°	5.861,48	3°	6.874,74	3°	5.865,12	3°	6.470,89	3°	5.788,26	3°	6.599,08	3°
São Paulo	5.469,67	2°	7.739,85	1°	8.483,18	2°	7.791,76	1°	7.437,71	2°	7.885,06	2°	8.551,06	2°
Paraná	1.931,84	9°	3.093,52	7°	4.266,47	7°	4.767,01	6°	4.817,75	6°	5.215,40	5°	5.164,41	5°
Santa Catarina	2.275,62	7°	3.352,22	5°	5.108,93	5°	5.200,82	5°	5.107,19	5°	4.881,07	6°	4.938,87	6°
Rio Grande do Sul	3.182,54	4°	4.555,31	4°	5.759,41	4°	5.635,20	4°	5.310,63	4°	5.683,39	4°	5.771,57	4°
Mato Grosso	1.682,24	13°	2.413,95	11°	3.835,48	10°	3.727,88	11°	3.836,24	11°	3.779,64	10°	4.655,86	8°
Goiás	1.273,27	16°	1.405,82	18°	2.748,92	13°	2.925,95	14°	2.974,49	16°	2.762,60	16°	2.957,16	16°
Distrito Federal	5.800,26	1°	7.166,80	2°	9.613,20	1°	7.263,77	2°	11.674,29	1°	10.403,96	1°	11.565,29	1°

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

4.1.2 Renda per capita relativa das Grandes Regiões em relação ao Brasil:

Tabela 2
PIB Relativo das Regiões do Brasil - 1970 a 1998

REGIÕES	PIB Relativo das Regiões do Brasil - 1970 a 1998					Brasil =100	
	1970	1975	1980	1985	1990	1993	1998
NORTE	0.56	0.52	0.64	0.71	0.78	0.72	0.71
NORDESTE	0.39	0.37	0.41	0.46	0.45	0.41	0.45
SUDESTE	1.53	1.54	1.43	1.37	1.36	1.39	1.39
SUL	0.94	1.00	1.06	1.14	1.11	1.16	1.06
CENTRO-OESTE	0.71	0.63	0.88	0.85	1.01	0.94	0.98

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

De acordo com a tabela 2, das cinco grandes regiões do Brasil, apenas a região Sudeste apresenta ao longo do período analisado, renda per capita maior que a do Brasil, variando de 1,53 em 1970 a 1,39 em 1998. A redução observada da renda per capita relativa foi maior no sub-período 1970-1980 estabilizando-se com um valor ao redor de 1,37 da renda per capita nacional. A região Sul apresenta na maioria dos anos, renda per capita relativa acima do Brasil e inferior a região Sudeste. No ano de 1970, sua renda relativa é levemente inferior a do Brasil, 0,94, igualando-se a do Brasil, no ano de 1975. A partir de 1980, a renda per capita da região Sul supera a do Brasil, atingindo seu valor máximo no ano de 1993, cerca de 1,16.

A renda per capita relativa da região Centro-Oeste se mantém superior às apresentadas pelas regiões Norte e Nordeste e inferior as das regiões Sudeste e Sul, igualando-se a do Brasil em 1990. A renda per capita relativa desta região varia de um mínimo de 0,63 e um máximo de 1,01 nos anos de 75 e 90 respectivamente. Mostra uma tendência de crescimento, ao longo do período em análise. A região Nordeste, apresenta uma certa estabilidade de sua renda per capita relativa, sendo contudo a menor de todas as regiões do Brasil, mantendo-se inferior a 50% da renda per capita do país. Essa região atinge um valor máximo de 0,46 no ano de 1985 e um mínimo de 0,37 no ano de 1975. A renda per capita relativa da região Norte, apresenta um leve declínio entre 1970 e 1975, crescendo a seguir até o ano de 1990, onde atinge a sua maior renda relativa 0,78, situando-se nos anos seguintes em torno de 0,71 da renda per capita do Brasil.

De um ponto de vista mais geral os dados da tabela 1, mostra ainda que excetuando o observado para a região Sudeste, a renda per capita relativa das demais regiões se eleva ao longo do período analisado, indicando portanto uma leve tendência de redução das disparidades interregionais nos níveis de renda per capita.

4.1.3 Renda *per capita* relativa dos Estados em relação ao Brasil:

Tabela 3
PIB Relativo dos Estados do Brasil – 1970-1998 **Brasil=100**

ESTADOS	1970	1975	1980	1985	1990	1993	1998
Rondônia	0.87	0.89	0.66	0.84	0.73	0.69	0.92
Acre	0.55	0.33	0.46	0.51	0.71	0.74	0.69
Amazonas	0.67	0.73	0.92	1.04	1.01	0.97	0.82
Roraima	0.75	0.72	0.63	0.61	0.97	0.66	0.77
Pará	0.47	0.43	0.54	0.58	0.69	0.63	0.61
Amapá	0.91	0.45	0.55	0.56	0.89	0.69	0.66
Maranhão	0.26	0.24	0.25	0.27	0.33	0.25	0.30
Piauí	0.20	0.19	0.21	0.24	0.29	0.24	0.29
Ceará	0.31	0.27	0.35	0.36	0.37	0.36	0.42
Rio Grande do Norte	0.32	0.34	0.40	0.53	0.50	0.43	0.54
Paraíba	0.28	0.28	0.28	0.31	0.37	0.34	0.36
Pernambuco	0.53	0.50	0.49	0.50	0.51	0.47	0.50
Alagoas	0.40	0.38	0.40	0.44	0.57	0.42	0.46
Sergipe	0.45	0.43	0.41	0.70	0.59	0.49	0.52
Bahia	0.47	0.47	0.55	0.64	0.52	0.52	0.52
Minas Gerais	0.67	0.73	0.84	0.86	0.88	0.95	0.93
Espírito Santo	0.69	0.65	0.86	0.97	0.84	0.84	0.84
Rio de Janeiro	1.73	1.59	1.45	1.28	1.41	1.26	1.31
São Paulo	2.07	2.10	1.79	1.71	1.62	1.71	1.70
Paraná	0.73	0.84	0.90	1.04	1.05	1.13	1.02
Santa Catarina	0.86	0.91	1.08	1.14	1.11	1.06	0.98
Rio Grande do Sul	1.20	1.23	1.21	1.23	1.16	1.23	1.15
Mato Grosso	0.64	0.65	0.81	0.82	0.84	0.82	0.92
Goiás	0.48	0.38	0.58	0.64	0.65	0.60	0.59
Distrito Federal	2.19	1.94	2.03	1.59	2.55	2.26	2.29

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

Como mostra a tabela 3, o Distrito Federal apresenta a renda *per capita* relativa mais elevada entre as diversas unidades da federação. A renda relativa no geral mantém-se, exceto para o ano de 1985, mais que 1,9 vezes superior a do Brasil durante todo o período em análise, atingindo valores mínimo e máximo de 1,59 e 2,29 nos anos de 1985 e 1998, respectivamente. Segue-se o estado de São Paulo, com uma renda *per capita* relativa consistentemente superior a do Brasil, ultrapassando a posição relativa do Distrito Federal nos anos de 1975 e 1985. Ao contrário do observado para outros Estados, sua renda *per capita* relativa declina, atingindo seu valor mínimo, 1,62 em 1990, recuperando-se um pouco nos anos seguintes. Na Região Sudeste, temos em destaque também o Estado do Rio de Janeiro com renda superior a do Brasil, porém apresentando oscilações ao longo do período em

análise, variando de 1,73 em 1970 a 1,26 em 1993. Minas Gerais e Espírito Santo, apresentam uma renda relativa crescente no período em análise. Na região Centro-Oeste, o estado do Mato-Grosso apresenta um aumento na sua renda relativa, passando de um mínimo de 0,64 em 1970 para um máximo de 0,92 em 1998, não ultrapassando em nenhum momento a renda per capita do Brasil. Em relação a região Sul, temos em destaque o estado do Rio Grande do Sul como o estado de maior renda relativa desta região, sendo a quarta mais elevada do País. A mesma se apresenta consistentemente superior a do Brasil ao longo do período em análise, variando de 1,23 em 1975 para 1,15 em 1998. Segue-se o estado de Santa Catarina, cuja renda per capita relativa é superior a renda nacional no sub-período de 1980-1993. Na Região Nordeste se concentram os Estados com as menores rendas *per capita* do Brasil, com destaque principalmente para os Estados do Maranhão e Piauí, ambos com renda relativa média em torno de 0,24 da média nacional. Na Região Norte, apenas Amazonas no sub-período de 1985-1990, apresenta uma renda *per capita* superior a do Brasil.

De uma maneira geral, ao comparar os pontos extremos da série, 1970 e 1998, constata-se que as rendas per capita aumentam, com exceção do observado para os estados do Amapá, Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Sul. Para estes estados ocorre uma redução nas suas renda per capita relativas. Indicando uma redução nas disparidades e de um provável processo de convergência entre os estados brasileiros.

4.1.4 σ -Convergência:

O objetivo deste item é o de analisar o comportamento do coeficiente de variação ao longo do tempo, uma vez que esse procedimento tem sido o mais adotado na literatura internacional pelas razões que o ligam ao conceito de β -convergência.

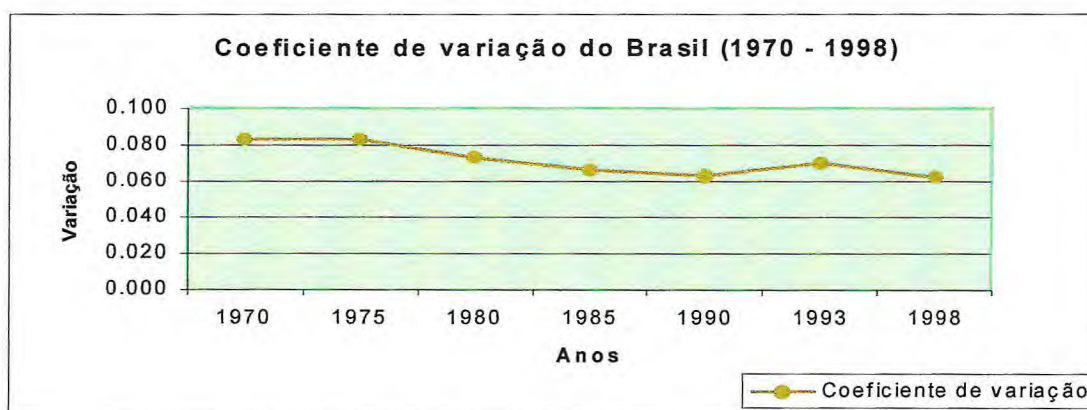
Como pode ser observado nas secções 3.1.2 e 3.1.3, os dados sobre renda per capita relativa, dão sinais de um processo de convergência da renda per capita dos estados e regiões do Brasil. Na presente secção, esta hipótese será testada a partir do coeficiente de variação, mostrados na tabela 4, a seguir:

Tabela 4
Coeficiente de Variação da renda per capita em do Brasil (em logaritmo)

	1970	1975	1980	1985	1990	1993	1998
Desvio Padrão	0.617	0.638	0.587	0.530	0.514	0.560	0.508
Média	7.397	7.661	8.004	8.046	8.133	8.049	8.180
Coeficiente de variação	0.083	0.083	0.073	0.066	0.063	0.070	0.062

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

FIGURA 1



A tabela 4 acima, mostra a série temporal do desvio padrão e dos coeficientes de variação relativos aos logaritmos da renda per capita de todos os estados.

A figura 1, por outro lado, mostra o comportamento de σ -convergência para o conjunto dos estados, obtido a partir da tabela 4. O período de análise utilizado é de 1970 a 1998.

Como mostra a tabela 4 e a figura 1, é notória a redução nos coeficientes de variação, os quais variam de 0,083 para 0,062 nos pontos extremos da série. Ao longo da série, o coeficiente de variação atinge um valor máximo de 0,083 nos anos de 1970 e 1975 e um valor mínimo de 0,062 em 1998. Os valores das médias e dos desvios padrão reforçam esse resultado. Portanto, pode-se concluir que no período em análise, ocorre uma indicação de um processo de convergência entre os estados do Brasil.

4.2 Análise de β -Convergência

4.2.1 Convergência Absoluta

Os resultados das estimações de β -convergência absoluta para o período 1970 a 1998 referentes às regiões e grupos de regiões consideradas separadamente, foram obtidas adotando-se a técnica de análise em *cross-section*.²⁴ Na análise *cross-section*, o método utilizado foi o de mínimos quadrados não lineares que permite a obtenção direta do coeficiente β .

As estimações em *cross-section* são mostradas na Tabela 5. Na segunda coluna, são mostrados o valor estimado da constante; na terceira as estimativas de β ; nas demais colunas são mostradas, o coeficiente de determinação; o coeficiente de determinação ajustado; o erro padrão da regressão e o número de observações utilizadas.

Como observado, primeiramente, o modelo foi testado para região Nordeste isoladamente. Em seguida, acrescentou-se, de forma cumulativa outras regiões à região Nordeste, a fim de verificar o nível de significância e a ocorrência de um processo de convergência, por grupo de regiões, e em última análise para o país. A análise permitiu observar, que ao incluir uma região adicional no modelo, aumentando o número de observações e a diversidade nos níveis de renda per capita, o nível de significância aumentava, passando de um nível não significativo, quando analisada só a região Nordeste, para um nível de significância de 1%, quando analisadas todas as regiões do Brasil. Os coeficientes de determinação obtidos foram baixos, para todos os conjuntos de estados

²⁴ Neste estudo foram feitas estimações usando-se a técnica de painel. Quanto aos métodos de estimação empregados na referida técnica, eles dependem da particular forma de especificação do modelo adotado. Os resultados obtidos na estimação em painel do estimador WITHIN que impõe um coeficiente angular comum para todas as regressões dos países e diferencia os efeitos individuais mostrou-se compatível com a convergência para o conjunto de todos os países. O estimador BETWEEN, por seu turno, apresentou resultados compatíveis com a predição de divergência. Os resultados são portanto não conclusivos.

analisados, apresentando um valor máximo de 46%, para o conjunto de estados das regiões Norte e Nordeste. Os valores do coeficiente β , variaram em um mínimo de 0,63% e um máximo de 1,36%.

Para região Nordeste, mas especificamente, constatou-se que o coeficiente β , apesar de resultar positivo (1,39%), não se mostrou estatisticamente significativo (ao nível de significância de 10%). Quanto aos coeficientes de determinação, observou-se que seus valores foram baixos, em torno de 38,23%.

Esses resultados leva-nos a concluir que não ocorreu um processo de convergência absoluta entre os estados componentes da região Nordeste no período integral do estudo, 1970 a 1998.

O passo seguinte consistiu na estimação de β para os estados das regiões Norte e Nordeste. A taxa de convergência estimada foi de 1,19% ao ano, mostrando-se significativa ao nível de 5%. Os coeficientes de determinação revelaram-se baixos, em torno de 46,72%, permitindo-nos concluir que, há caracterização de um efetivo processo de convergência absoluta.

Prosseguindo a análise, considerou-se o conjunto formado pelos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste. O coeficiente estimado de β -convergência mostra-se estatisticamente significativa, ao nível de significância de 5%. Quanto a taxa de convergência estimada, ela situou-se em 0,68% ao ano. Já os coeficientes de determinação resultaram muito baixos, com valores inferiores a 30%.

Na etapa seguinte, foi considerado o conjunto dos estados das regiões Norte, Nordeste, Centro Oeste e Sul. Os resultados indicam que no período em análise, ocorreu um efetivo processo de convergência absoluta à taxa de 0,63% ao ano. Os coeficientes estimados são estatisticamente significantes no nível de 5% e o coeficiente de determinação apresentou-se baixo, inferior a 28%. Caracterizando assim um efetivo processo de convergência.

Finalmente, ao se considerar todos os estados do Brasil, a estimativa de β apresenta sinal positivo. Neste caso, a taxa de convergência estimada para o período, foi de 1,36% ao ano, ao nível de significância de 1%.

Quanto aos coeficientes de determinação, os valores encontrados revelaram-se baixos, em torno de 41,79%. Assim, a combinação da taxa de convergência estimada com os testes



“t” (ao nível de 1% de significância) permite-nos concluir que, efetivamente, há caracterização de um processo de convergência absoluta verificada no período integral de 1970 – 1998, quando analisado todos os estados e regiões do Brasil.

TABELA 5: β -CONVERGÊNCIA ABSOLUTA

TAXAS DE CRESCIMENTO DO PIB *PER CAPITA* CONTRA O LOG. DO PIB *PER CAPITA* INICIAL (LPC) - MODELO DE BARRO E SALA-I-MARTIN

PERÍODO/ MODELO	CONSTANTE	β	R ²	\bar{R}^2	ERRO PADRÃO DA REGRESSÃO	DW	AMOSTRA
ND	0,1061 (2,8824)	0,0136 (1,6977)	0,3823	0,2941	0,0080	1,4792	09
NO-ND	0,0990 (4,6717)	0,0119 (2,8261)**	0,4672	0,4262	0,0042	1,4073	15
NO-ND-CO	0,0724 (4,1572)	0,0068 (2,3187)**	0,2912	0,2469	0,0029	1,7264	18
NO-ND-CO-SUL	0,0702 (4,4250)	0,0063 (2,4401)**	0,2744	0,2362	0,0026	1,6422	21
NO-ND-CO-SUL-SD	0,0811 (6,0647)	0,0082 (3,5979)*	0,4179	0,3926	0,0022	1,5178	25

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

IBGE. Anuário Contas Regionais. Rio de Janeiro: IBGE, v. 51, 1997.

Observação: NO – Região Norte; ND – Região Nordeste; CO – Região Centro Oeste; SD – Região Sudeste.

4.2.2 Convergência Condicional:

A estimação da convergência condicional envolve a inclusão de variáveis adicionais no modelo básico. No presente estudo introduzimos as variáveis educacionais referentes aos anos de 1970, 1985, 1990 e 1997, a seguir denominados de pontos médios. Para cada ponto médio, combinando com uma dada variável educacional, foi realizada uma regressão para a estimação de β e os respectivos coeficientes das variáveis educacionais. Os valores dos coeficientes β portanto, irão neste caso variar em função das variáveis educacionais estas relativas a cada ponto médio considerado. Estas variáveis, por outro lado, foram classificadas em quatro diferentes subgrupos, E1, E2, E3 e E4²⁵. Os resultados das regressões são mostrados nas tabelas 6 a 10 (em anexo)

Nordeste

Examinando-se a tabela 6, que resume as estimações do modelo de Barro e Sala-i-Martin para os estados do Nordeste, podemos observar que as estimativas dos coeficientes de convergência, parâmetros β , para o ponto médio de 1970, resultaram não significantes (ao nível de significância de 10%) em todos níveis educacionais analisados. O coeficiente da variável E1, mostrou-se significativo ao nível de 10%, porém com sinal negativo, contrariando a teoria. As variáveis E2, E3 e E4 são não significantes, apresentando também sinal negativo. Os coeficientes de determinação²⁶, variaram entre 41% e 61%.

No ponto médio de 1985, os coeficientes β , mostraram-se não significantes, exceto quando analisado o nível educacional E3. Neste caso β é significativo ao nível de 10%. Analisando as variáveis educacionais, resultaram não significantes ao nível de 10%, exceto para a variável E3. Os coeficientes de determinação, apresentaram valores abaixo de 61%.

²⁵ As variáveis Educacionais, estão relacionadas de acordo como mostrado no capítulo 3.

²⁶ Tendo em vista ser um análise de dados tipo Cross-Section e, com base em estudos anteriores, Almeida e Bittencourt (1999, 2000), Barro e Sala-i-Martin, Ellery Jr, entre outros, considera-se que os coeficientes de determinação apresentam grau de ajuste bom quando seus valores estão acima de 0.40. Ressalte-se também que, não há estudos empíricos evidenciando um valor mínimo para o R^2 .

TABELA 6: AMOSTRA DE ESTADOS: NORDESTE

TAXAS DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA CONTRA O LOG. DO PIB PER CAPITA INICIAL (LPC) - MODELO DE BARRO E SALA-I-MARTIN

PERÍODO/ MODELO	CONSTANTE	β	E_1	E_2	E_3	E_4	R^2	\bar{R}^2	DW	ERRO PADRÃO DA REGRESSÃO	N
1970	0,1174 (3,6442)	0,0104 (1,6114)	-0,0384 (-1,8638)***	—	—	—	0,6088	0,4784	1,5930	0,0206	09
1970	0,0832 (1,9726)	0,0082 (1,0109)	—	-0,0090 (-1,0728)	—	—	0,4817	0,3090	1,5549	0,0084	09
1970	0,0808 (1,8614)	0,0080 (0,9780)	—	—	-0,0971 (-1,0681)	—	0,4810	0,3080	1,4855	0,0909	09
1970	0,0880 (1,7035)	0,0093 (0,8809)	—	—	—	-0,1782 (-0,5288)	0,4098	0,2131	1,3486	0,3371	09
1985	0,1529 (3,0308)	0,0267 (1,8491)***	-0,0445 (-1,2937)	—	—	—	0,5170	0,3561	1,8249	0,0344	09
1985	0,1046 (2,8393)	0,0197 (1,6879)	—	0,0536 (1,0020)	—	—	0,4709	0,2945	1,7497	0,0535	09
1985	0,1190 (3,6817)	0,0218 (2,1753)***	—	—	0,2920 (1,8737)***	—	0,6103	0,4804	1,7891	0,1558	09
1985	0,1099 (2,6861)	0,0147 (1,5586)	—	—	—	0,0595 (0,1739)	0,3941	0,1922	1,4894	0,1739	09
1990	0,1071 (2,6417)	0,0135 (1,5604)	-0,0042 (-0,1208)	—	—	—	0,3838	0,1784	1,4598	0,0351	09
1990	0,1093 (2,3132)	0,0149 (1,0593)	—	0,0053 (0,1245)	—	—	0,3839	0,1786	1,4791	0,0430	09
1990	0,1328 (3,5067)	0,0236 (1,9069)***	—	—	0,1564 (1,5392)	—	0,5572	0,4096	1,5072	0,1016	09
1990	0,1162 (3,1676)	0,0151 (1,8395)	—	—	—	-0,0908 (-1,1995)	0,5018	0,3357	1,6765	0,0757	09
1997	0,1590 (3,6127)	0,0218 (2,1089)***	-0,0687 (-1,7660)	—	—	—	0,5936	0,4581	2,0804	0,0389	09
1997	0,0876 (1,8875)	0,0136 (1,6387)	—	0,0328 (0,7024)	—	—	0,4292	0,2390	1,6948	0,0467	09
1997	0,1111 (3,8032)	0,0239 (2,3795)**	—	—	0,3061 (2,2761)***	—	0,6685	0,5580	1,2131	0,1344	09
1997	0,1080 (2,7635)	0,0147 (1,6307)	—	—	—	0,0799 (0,5131)	0,4083	0,2111	1,5684	0,1558	09

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

OBS: Não foi incluído nas regressões os estados: Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins, por indisponibilidade de dados nas PNAD'S de 1985 e 1990 (anos ases usados para a educação) * 1% de significância; ** 5% de significância; *** 10% de significância.

Em seguida, analisando o ponto médio de 1990, observamos que o parâmetro β , mostrou-se não significativo, exceto quando analisado o nível educacional E3, que apresentou-se significativo à um nível de 10%. Com relação as variáveis educacionais todas foram não significantes. As variáveis E1 e E4, apresentaram sinal negativo, contrariando o esperado pela teoria. Os coeficientes de determinação R^2 , variaram de um mínimo de 33% a um máximo de 61%.

Por último, analisando o ponto médio de 1997, para os estados da região Nordeste, observamos que os parâmetros β estimados, foram significantes ao nível de 5%, quando analisado o nível educacional E3 e a um nível de 10% quando analisada o nível educacional E1. As variáveis E2 e E4 não se mostraram significantes. A variável educacional E3, mostrou-se significativa ao nível de 10%. A variável E1, mostrou-se não significativa, apresentando também sinal negativo. As demais variáveis, E2 e E4, mostraram-se não significantes, apesar de apresentarem sinais positivos. Os coeficientes de determinação foram bons, acima de 40%.

Norte e Nordeste

A tabela 7 apresenta um resumo das estimações feitas para o conjunto dos estados das regiões Norte e Nordeste usando o mesmo modelo, os mesmos pontos médios e as mesmas variáveis explicativas.

De início podemos observar que o conjunto dos estados das duas regiões citadas produziu uma redução nas taxas de convergência nos pontos médios de 1970 e 1985, relativamente aos valores encontradas para os estados da Região Nordeste. Os parâmetros estimados para a taxa de convergência β , no ponto médio de 1970, são significantes ao nível de 5%, quando analisado o nível educacional E1. Quando analisados os demais níveis educacionais, o parâmetro β , não mostrou-se significativo, ao nível de 10%. Neste mesmo ponto médio, analisando as variáveis educacionais, observa-se que todas elas apresentam sinal negativo, contrariando a teoria, sendo que a variável educacional E1 mostrou-se significativa ao nível de 5%. As demais variáveis não mostraram-se significantes. Os coeficientes de determinação variaram em torno de 15% a 45%.

Em seguida, analisando o ponto médio de 1985, observamos que o parâmetro β , é significativo ao nível de 10% quando analisado o nível educacional E1 e E2, ao nível de 5% quando analisado o nível educacional E3 e não significativo quando analisado E4. A variável educacional E1, mostrou-se significativa ao nível de 10%, porém com sinal negativo. A

variável E3, com sinal esperado, também mostrou-se significativa ao nível de 10%. As demais variáveis, E2 e E4, não se mostraram significantes, apresentando contudo sinal positivo. Os coeficientes de determinação, tiveram seus valores variando entre um mínimo de 28% e um máximo de 49%.

Para o ponto médio de 1990, observamos que o parâmetro β estimado, apresenta-se significativa ao nível de 5%, quando relacionado ao nível educacional E3. Quando relacionado aos demais níveis educacionais, mostra-se não significativa. A variável educacional E3, apresenta-se significativa ao nível de 5%, com sinal positivo. As variáveis E1, E2 e E4, apresentam-se não significativas. Sendo que as variáveis E2 e E4, apresentam valores negativos, contrariando o esperado. Os coeficientes de determinação, variaram em torno de 29% a 53%.

Por último, analisando o ponto médio de 1997, percebemos que o parâmetro β estimado, mostra-se significativa ao nível de 5%, quando analisados os níveis educacionais E1 e E3. Em relação aos demais níveis, mostram-se não significantes. As variáveis educacionais E1 e E3, são significantes ao nível de 5%, apresentando a variável E1, sinal negativo. As demais variáveis, E2 e E4, são não significantes, porém com sinal positivo. Os coeficientes de determinação, foram inferiores a 58%.

TABELA 7: AMOSTRA DE ESTADOS: NORTE E NORDESTE

TAXAS DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA CONTRA O LOG. DO PIB PER CAPITA INICIAL (LPC) - MODELO DE BARRO E SALA-I-MARTIN

PERÍODO/ MODELO	CONSTANTE	β	E_1	E_2	E_3	E_4	R^2	\bar{R}^2	DW	ERRO PADRÃO DA REGRESSÃO	N
1970	0,1134 (4,1571)	0,0110 (2,2866)**	-0,0286 (-2,4649)**	—	—	—	0,5667	0,4584	1,6347	0,0116	11
1970	0,0596 (1,9376)	0,0039 (0,7559)	—	-0,1005 (-1,3879)	—	—	0,3856	0,2320	1,7176	0,0076	11
1970	0,0589 (2,0175)	0,0040 (0,8347)	—	—	-0,1246 (-1,6407)	—	0,4296	0,2870	1,7362	0,0759	11
1970	0,0581 (1,6456)	0,0036 (0,5985)	—	—	—	-0,2880 (-1,0106)	0,3239	0,1549	1,5956	0,2849	11
1985	0,1375 (3,5158)	0,0181 (2,1020)***	-0,0308 (-1,9832)**	—	—	—	0,4889	0,3611	1,7529	0,0155	11
1985	0,1007 (3,4438)	0,0172 (1,9630)***	—	0,0410 (1,7441)	—	—	0,4476	0,3096	1,7576	0,0235	11
1985	0,1174 (3,8999)	0,0184 (2,2459)**	—	—	0,1283 (2,2065)***	—	0,5260	0,4076	1,6101	0,0581	11
1985	0,0886 (2,6647)	0,0102 (1,5124)	—	—	—	0,1073 (0,7103)	0,2828	0,1036	1,5341	0,1511	11
1990	0,1030 (2,9541)	0,0114 (1,7620)	-0,0203 (-1,2163)	—	—	—	0,3566	0,1958	1,6228	0,0166	11
1990	0,0933 (2,6236)	0,0124 (1,4079)	—	0,0150 (0,7702)	—	—	0,2903	0,1128	1,6703	0,0195	11
1990	0,1275 (3,8956)	0,0209 (2,1841)**	—	—	0,1041 (2,2346)**	—	0,5306	0,4132	1,6471	0,0466	11
1990	0,0814 (2,7203)	0,0080 (1,4821)	—	—	—	-0,0614 (-0,8100)	0,2954	0,1193	1,3979	0,0758	11
1997	0,1516 (4,1172)	0,0204 (2,4174)	-0,0612 (-2,5451)**	—	—	—	0,5787	0,4734	2,0098	0,0240	11
1997	0,0620 (2,0091)	0,0099 (1,7489)	—	0,0465 (1,2779)	—	—	0,3669	0,2086	1,9160	0,0363	11
1997	0,1184 (4,0728)	0,0201 (2,3074)**	—	—	0,1266 (2,3718)**	—	0,5524	0,4405	1,5326	0,0533	11
1997	0,0782 (2,5479)	0,0082 (1,4322)	—	—	—	0,0457 (0,3040)	0,2463	0,0579	1,5699	0,1505	11

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

OBS: Não foi incluído nas regressões os estados: Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins, por indisponibilidade de dados nas PNAD'S de 1985 e 1990 (anos bases usados para a educação) * 1% de significância; ** 5% de significância; *** 10% de significância

Norte, Nordeste e Centro-Oeste

A tabela 8 (anexo) refere-se a amostra compreendida pelo conjunto dos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste. Os resultados das estimações, para o ponto médio de 1970, mostram que os parâmetros estimados β , são não significantes, exceto quando relacionado o nível educacional E1, que apresentou significância ao nível de 1%. A variável educacional E1, mostrou-se significativa ao nível de 1%, apresentando porém sinal negativo, não esperado pela teoria. A variável E3, mostrou significativa ao nível de 10%, porém com sinal negativo. E as demais variáveis E2 e E4, foram não significantes, apresentando também sinal negativo. Os coeficientes de determinação, tiveram valores abaixo de 55% .

No ponto médio de 1985, observamos que os parâmetros β estimados, apresentaram significantes ao nível de 10% quando relacionado ao nível educacional E2, ao nível de 5%, quando relacionados aos níveis educacionais E3 e E4 e não significativo quando relacionado ao nível educacional E1. A variável educacional E1, não se mostrou significativa, as variáveis E2 e E4, foram significantes ao nível de 10% e a variável E3 mostrou-se significativa ao nível de 5%, todas com sinal positivo. Os coeficientes de determinação, variaram em torno de um mínimo de 21% e um máximo de 54%.

Em seguida, analisando o ponto médio de 1990, observamos que o parâmetro β , mostrou-se significativa ao nível 5% quando relacionado ao nível educacional E3, significativa a 10% quando relacionado ao nível educacional E2 e não significantes quando relacionadas aos demais níveis educacionais E1 e E4. As variáveis educacionais, na maioria dos casos mostraram-se não significantes, exceto quando analisada a variável educacional E3 que foi significativa ao nível de 5%, apresentando todas sinais positivos. Os coeficientes de determinação, tiveram seus valores variando em um máximo de 54% e um mínimo de 19%.

Finalmente, analisando o ponto médio de 1997, para o conjunto das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, observamos que os parâmetros β estimados, apresentaram significantes ao nível de 5% quando relacionado ao nível educacional E3 e ao nível de 10% quando relacionado a E4. Os coeficientes das variáveis educacionais, apesar de serem todos positivos, exceto a variável E1, mostraram-se não significantes, exceto quando analisada a variável E3, significativa ao nível de 10%. Os coeficientes de determinação, variaram em um máximo de 38% e um mínimo de 9%.

TABELA 8: AMOSTRA DE ESTADOS: NORTE, NORDESTE E CENTRO-OESTE

TAXAS DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA CONTRA O LOG. DO PIB PER CAPITA INICIAL (LPC) - MODELO DE BARRO E SALA-I-MARTIN

PERÍODO/ MODELO	CONSTANTE	β	E_1	E_2	E_3	E_4	R^2	\bar{R}^2	DW	ERRO PADRÃO DA REGRESSÃO	N
1970	0,1118 (4,9970)	0,0105 (3,1036)*	-0,0297 (-3,0011)**	—	—	—	0,5518	0,4703	1,9776	0,0099	14
1970	0,0480 (2,9746)	0,0020 (0,7729)	—	-0,0110 (-1,5587)	—	—	0,3323	0,2109	2,0443	0,0070	14
1970	0,0347 (1,9200)	0,0002 (0,0810)	—	—	-0,1407 (-1,9820)***	—	0,3993	0,2901	1,9841	0,0709	14
1970	0,0367 (1,2379)	0,0007 (0,1513)	—	—	—	-0,1160 (-0,7824)	0,2278	0,0874	1,7119	0,1483	14
1985	0,0697 (2,5513)	0,0056 (1,4464)	-0,0094 (-0,6252)	—	—	—	0,2128	0,0697	1,9618	0,0151	14
1985	0,0593 (3,9896)	0,0054 (2,1211)***	—	0,0096 (1,8404)***	—	—	0,3768	0,2635	1,6055	0,0052	14
1985	0,1060 (5,0128)	0,0160 (2,8293)**	—	—	0,1485 (2,9404)**	—	0,5436	0,4606	1,4886	0,0505	14
1985	0,0848 (4,2569)	0,0095 (2,4174)**	—	—	—	0,1011 (2,0705)***	0,4134	0,3068	1,5361	0,0488	14
1990	0,0643 (2,6723)	0,0049 (1,4411)	-0,0074 (-0,4731)	—	—	—	0,2011	0,0559	1,8740	0,0157	14
1990	0,0588 (3,7933)	0,0052 (1,9664)***	—	0,0085 (1,4871)	—	—	0,3213	0,1979	1,5904	0,0057	14
1990	0,0988 (5,1731)	0,0138 (2,9653)**	—	—	0,0937 (2,9680)**	—	0,5473	0,4650	1,5292	0,0315	14
1990	0,0602 (2,9266)	0,0047 (1,3281)	—	—	—	0,0194 (0,3445)	0,1936	0,0469	1,8543	0,0565	14
1997	0,0752 (2,6955)	0,0063 (1,5821)	-0,0187 (-0,8444)	—	—	—	0,2345	0,0953	1,7565	0,0222	14
1997	0,0552 (3,4765)	0,0044 (1,7350)	—	0,0058 (1,2128)	—	—	0,2810	0,1503	1,8911	0,0048	14
1997	0,0724 (4,2475)	0,0079 (2,3138)**	—	—	0,045 (1,8795)***	—	0,3830	0,2708	1,9210	0,0243	14
1997	0,0812 (3,8824)	0,0091 (2,1495)***	—	—	—	0,0953 (1,7181)	0,3573	0,2405	1,5414	0,0554	14

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

OBS: Não foi incluído nas regressões os estados: Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins, por indisponibilidade de dados nas PNAD'S de 1985 e 1990 (anos bases usados para a educação) * 1% de significância; ** 5% de significância; *** 10% de significância.

Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul

A tabela 9 apresenta os resultados das regressões abrangendo o conjunto dos estados das regiões Norte, Nordeste, Centro Oeste e Sul. Analisando os coeficientes β , no ponto médio de 1970, observamos que os mesmos mostraram-se significantes ao nível de 1%, quando relacionado aos níveis educacionais E1 e E2 e não significantes quando relacionados aos níveis educacionais E3 e E4. As variáveis educacionais, apresentaram-se todas com sinais negativos, sendo significantes ao nível de 10%, para as variáveis E1 e E3. A variável E2 e E4, foram não significantes, neste ponto médio. Os coeficientes de determinação, tiveram um mínimo de 25% e um máximo de 41%.

Em seguida, analisando o ponto médio de 1985, notamos que o coeficiente β estimado, foi significativo ao nível de 5%, para todos os níveis educacionais. A variável educacional E1, apresentou sinal negativo, sendo não significativa. As demais variáveis, E2, E3 e E4, foram significantes ao nível de 10%, com sinal positivo. Os coeficientes de determinação tiveram valores inferiores a 39%.

Analisando o ponto médio de 1990, observamos que o coeficiente β , foi significativo ao nível de 5%, quando relacionado ao nível educacional E2 e E3 e não significativo, quando relacionado ao demais níveis, E1 e E4. A variável educacional E1, mostrou-se não significativa e com sinal negativo. A variável E3, foi significativa ao nível de 5%, com sinal positivo. As demais variáveis, E2 e E4, apesar de apresentarem sinais positivos, foram não significantes. Os coeficientes de determinação, tiveram valores inferiores a 43%.

Por último, analisando o ponto médio de 1997, vimos que o coeficiente β estimado, foi significativo ao nível de 10%, quando relacionado ao nível educacional E1 e E2 e significativo ao nível de 5%, quando relacionado a E3 e a E4. A variável educacional E1, apresenta sinal negativo, sendo não significativa. As variáveis E2 e E3, apresentam sinal positivo, mas também não foram significantes. A variável E4, foi significativa ao nível de 10%, com sinal positivo. Os coeficientes de determinação, foram abaixo de 38%.

TABELA 9: AMOSTRA DE ESTADOS: NORTE, NORDESTE, CENTRO-OESTE E SUL

TAXAS DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA CONTRA O LOG. DO PIB PER CAPITA INICIAL (LPC) - MODELO DE BARRO E SALA-I-MARTIN

PERÍODO/ MODELO	CONSTANTE	β	E_1	E_2	E_3	E_4	R^2	\bar{R}^2	DW	ERRO PADRÃO DA REGRESSÃO	N
1970	0,1035 (4,1043)	0,1035 (4,1043)*	-0,0204 (-2,0637)***	—	—	—	0,4059	0,3211	1,7703	0,0098	17
1970	0,04873 (3,2718)	0,0487 (3,2718)*	—	-0,0111 (-1,6045)	—	—	0,3468	0,2535	2,0022	0,0069	17
1970	0,0400 (2,5692)	0,0009 (0,4182)	—	—	-0,1436 (-2,1117)***	—	0,4124	0,3284	1,8757	0,0680	17
1970	0,0455 (2,0418)	0,0020 (0,5760)	—	—	—	-0,0960 (-0,7771)	0,2572	0,1511	1,6456	0,1235	17
1985	0,0741 (2,8032)	0,0064 (2,8032)**	-0,0095 (-0,6918)	—	—	—	0,2508	0,1438	1,8626	0,0137	17
1985	0,0623 (4,6789)	0,0059 (2,5493)**	—	0,0097 (1,8574)***	—	—	0,3784	0,2896	1,5148	0,0052	17
1985	0,0788 (4,7471)	0,0091 (2,5975)**	—	—	0,0858 (1,9537)***	—	0,3912	0,3042	1,7277	0,0439	17
1985	0,0797 (4,6435)	0,0084 (2,5961)**	—	—	—	0,0895 (1,8950)***	0,3834	0,2953	1,5855	0,0472	17
1990	0,0689 (2,9485)	0,0056 (1,6794)	-0,0079 (-0,5529)	—	—	—	0,2418	0,1335	1,7998	0,0143	17
1990	0,0622 (4,4042)	0,0057 (2,2933)**	—	0,0076 (1,3192)	—	—	0,3109	0,2124	1,5121	0,0057	17
1990	0,0787 (5,0754)	0,0090 (2,8292)**	—	—	0,0634 (2,2248)**	—	0,4276	0,3458	1,5974	0,0285	17
1990	0,0623 (3,5831)	0,0050 (1,6771)	—	—	—	0,0201 (0,3756)	0,2329	0,1234	1,8106	0,0536	17
1997	0,0786 (2,9509)	0,0070 (1,7776)***	-0,0166 (-0,8838)	—	—	—	0,2662	0,1613	1,6663	0,0188	17
1997	0,0572 (4,0615)	0,0047 (2,1148)***	—	0,0058 (1,2054)	—	—	0,2981	0,1978	1,7872	0,0048	17
1997	0,0676 (4,6937)	0,0068 (2,5122)**	—	—	0,0384 (1,6886)	—	0,3563	0,2644	1,7702	0,0227	17
1997	0,0814 (4,4481)	0,0091 (2,4594)**	—	—	—	0,0966 (1,7960)***	0,3703	0,2803	1,6091	0,0538	17

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

OBS: Não foi incluído nas regressões os estados: Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins, por indisponibilidade de dados nas PNAD'S de 1985 e 1990 (anos bases usados para a educação) * 1% de significância; ** 5% de significância; *** 10% de significância.

Todo Brasil

A tabela 10 refere-se às estimações feitas para os estados brasileiros com exceção daqueles que não dispunham de dados nas PNAD'S²⁷. Trata-se, portanto, do conjunto dos estados abrangendo as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, ou seja, todos os estados do Brasil.

As estimações feitas para a taxa de convergência β , no ponto médio de 1970, mostraram-se não significantes, quando relacionados aos níveis educacionais E2, E3 e E4. Quando relacionado ao nível educacional E1, a mesma mostrou-se significativa ao nível de 1%. As variáveis educacionais, neste mesmo ponto médio, apresentaram todas sinais negativos, sendo todas significantes. Sendo E1 significativa ao nível de 1%, E2 e E3 significativa ao nível de 5% e E4 significativa ao nível de 10%. Os coeficientes de determinação, tiveram valores acima de 54%.

No ponto médio de 1985, o coeficiente β estimado, foi significativo ao nível de 5%, quando relacionado ao nível educacional E1 e significativo ao nível de 1%, quando relacionado aos demais níveis educacionais, E2, E3 e E4. A variável educacional E1, apresentou sinal negativo, mostrando-se não significativa. As demais variáveis apresentaram todas sinal positivo, sendo que a variável E2 foi não significativa. As variáveis E3 e E4, foram significantes ao nível de 10%. Os coeficientes de determinação apresentaram valores em torno de 52%.

Para o ponto médio de 1990, observamos que os coeficientes β estimados, foram todos significantes, mostrando-se significantes ao nível de 5%, quando relacionado ao nível educacional E1 e E4, e 1% quando relacionado a E2 e E3. As variáveis educacionais E1 e E4, mostraram-se não significantes. A variável E2 foi significativa ao nível de 10% e a variável E3, ao nível de 5%. Os coeficientes de determinação, apresentaram valores acima de 44%.

Finalmente, analisando o ponto médio de 1997, podemos observar que os coeficientes β , foram todos significantes ao nível de 1%, quando relacionado a todos os níveis educacionais. As variáveis educacionais, mostraram-se todas não significantes, sendo que a variável E1 apresentou sinal negativo, diferentemente das demais que apresentaram sinais positivos. Os coeficientes de determinação, foram acima de 48%.

²⁷ Estados não disponibilizados nas PNAD's: Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins.

TABELA 10: AMOSTRA DE ESTADOS PARA TODO O BRASIL

TAXAS DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA CONTRA O LOG. DO PIB PER CAPITA INICIAL (LPC) - MODELO DE BARRO E SALA-I-MARTIN

PERÍODO/ MODELO	CONSTANTE	β	E_1	E_2	E_3	E_4	R^2	\bar{R}^2	DW	ERRO PADRÃO DA REGRESSÃO	N
1970	0,1281 (6,1960)	0,0143 (4,1524)*	-0,0263 (-2,9243)*	—	—	—	0,6195	0,5772	1,9704	0,0090	21
1970	0,0613 (4,5242)	0,0039 (1,6948)	—	-0,0120 (-2,1286)**	—	—	0,5516	0,5018	2,0826	0,0056	21
1970	0,0536 (3,9452)	0,0031 (1,4533)	—	—	-0,1137 (-2,7691)**	—	0,6064	0,5627	2,1813	0,0410	21
1970	0,0534 (3,2748)	0,0032 (1,2383)	—	—	—	-0,1057 (-2,0172)***	0,5422	0,4914	1,8685	0,0524	21
1985	0,1019 (4,2460)	0,0110 (2,8134)**	-0,0172 (-1,2482)	—	—	—	0,4835	0,4261	1,9395	0,0138	21
1985	0,0804 (6,4743)	0,0090 (3,7411)*	—	0,0088 (1,5758)	—	—	0,5068	0,4520	1,6743	0,0056	21
1985	0,0921 (6,1507)	0,0115 (3,3660)*	—	—	0,0801 (1,7570)***	—	0,5209	0,4677	1,6851	0,0456	21
1985	0,0959 (5,9230)	0,0114 (3,4241)*	—	—	—	0,0923 (1,7915)***	0,5237	0,4707	1,5814	0,0515	21
1990	0,0937 (4,2868)	0,0097 (2,8170)**	-0,0144 (-0,9757)	—	—	—	0,4669	0,4077	1,8293	0,0147	21
1990	0,0774 (6,4756)	0,0086 (3,9065)*	—	0,0105 (1,7910)***	—	—	0,5236	0,4707	1,6000	0,0058	21
1990	0,0920 (7,0037)	0,0116 (4,0055)*	—	—	0,0685 (2,3578)**	—	0,5712	0,5235	1,5918	0,0290	21
1990	0,0784 (4,8250)	0,0077 (2,5071)**	—	—	—	0,0122 (0,2136)	0,4402	0,3780	1,7631	0,0573	21
1997	0,1075 (4,4829)	0,0119 (2,9692)*	-0,0277 (-1,5101)***	—	—	—	0,5019	0,4465	1,5537	0,0183	21
1997	0,0723 (5,7592)	0,0074 (3,6207)*	—	0,0074 (1,4559)	—	—	0,4979	0,4421	1,8898	0,0050	21
1997	0,0804 (6,3848)	0,0087 (3,6886)*	—	—	0,0244 (1,4403)	—	0,4967	0,4408	1,8060	0,0169	21
1997	0,0931 (5,1829)	0,0111 (2,8621)*	—	—	—	0,0755 (1,2904)	0,4863	0,4292	1,6577	0,0585	21

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

OBS: Não foi incluído nas regressões os estados: Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins, por indisponibilidade de dados nas PNAD'S de 1985 e 1990 (anos bases usados para a educação) * 1% de significância; ** 5% de significância; *** 10% de significância.

Considerações Finais:

Em conclusão, os valores de β , mostram a velocidade com que ocorre o processo de convergência. Analisando todas as regressões realizadas (ver tabelas 11.1 e 11.2), observou-se que todos os valores de β são positivos e a medida que aumenta o número de regiões e estados, os valores se reduzem, passando de uma velocidade máxima de 2,39% quando analisado o conjunto dos estados da região Nordeste para uma velocidade mínima de 0,31% quando analisado todos os estados e regiões do Brasil. Com relação aos níveis de significância seus valores aumentam, diferentemente dos valores de β , a medida em que aumentam o número de estados nas amostras, pois como pode ser visto na tabela 11, quando analisado o conjunto dos estados da região Nordeste, a maioria dos β mostram-se não significante, exceto quando analisado a variável educacional E1 no ponto médio de 1997 e a variável E3 nos pontos médios de 1985, 1990 e 1997. Quando analisado o conjunto de todos os estados e regiões do Brasil, a maioria dos β são significantes a 1%, exceto quando analisado as variáveis educacionais E2, E3 e E4 no ponto médio de 1970 que são não significantes, a variável E1 nos pontos médios de 1985 e 1990, significante ao nível de 5% e a variável E4 no ponto médio de 1990, também significante ao nível de 5%.

Analisando as variáveis educacionais E1, E2, E3 e E4, podemos observar que a variável E1 em todos os conjuntos de estados e em todos os pontos médios estudados, foram negativas, obtendo portanto, os piores resultados. Dentre os resultados, a variável que mais se destaca é a variável E3, onde em todos os conjuntos de estados, na maioria dos casos, mostrou-se significante e a medida em que aumenta o número de estados, aumenta os seus níveis de significância. Depois da variável E1, as variáveis educacionais que obtiveram os piores resultados, foram as variáveis E2 e E4, onde na maioria dos conjuntos de estados estudados foram não significantes, apresentando até valores negativos, como é o caso da variável E4 nos pontos médios de 1970 e 1990, no conjunto dos estados da região Nordeste e do conjunto das regiões Norte e Nordeste.

Como pode ser observado nas tabelas 6 a 11, no ponto médio de 1970 e em todos os conjuntos de estados estudados, todos os valores foram negativos, contrariando o esperado pela teoria.

TABELA 11.1:

RESULTADOS DE β NO PERÍODO DE 1970-1998									
	β Abs	$\beta - E1$				$\beta - E2$			
	Todo Período	1970	1985	1990	1997	1970	1985	1990	1997
ND	0,0136 (1,6977)	0,0104 (1,6114)	0,0267 (1,8491)	0,0135 (1,5604)	0,0218*** (2,1089)	0,0082 (1,0109)	0,0197 (1,6879)	0,0149 (1,0593)	0,0136 (1,6387)
NO-ND	0,0119** (2,8261)	0,0110** (2,2866)	0,0181*** (2,1020)	0,0114 (1,7620)	0,0204** (2,4174)	0,0039 (0,7559)	0,0172*** (1,9630)	0,0124 (1,4079)	0,0099 (1,7489)
NO-ND-CO	0,0068** (2,3187)	0,0105* (3,1036)	0,0056 (1,4464)	0,0049 (1,4411)	0,0063 (1,5821)	0,0020 (0,7729)	0,0054*** (2,1211)	0,0052*** (1,9664)	0,0044 (1,7350)
NO-ND-CO-SUL	0,0063** (2,4401)	0,1035* (4,1043)	0,0064** (2,8032)	0,0056 (1,6794)	0,0070*** (1,7776)	0,0487* (3,2718)	0,0059** (2,5493)	0,0057** (2,2933)	0,0047*** (2,1148)
TODO BRASIL	0,0082* (3,5979)	0,0143* (4,1524)	0,0110** (2,8134)	0,0097** (2,8170)	0,0119* (2,9692)	0,0039 (1,6948)	0,0090* (3,7411)	0,0086* (3,9065)	0,0074* (3,6207)

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

OBS: Não foi incluído nas regressões os estados: Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins, por indisponibilidade de dados nas PNAD'S de 1985 e 1990 (anos bases usados para a educação) * 1% de significância; ** 5% de significância; *** 10% de significância.

TABELA 11.2:

RESULTADOS DE β NO PERÍODO DE 1970-1998									
	β Abs	$\beta - E3$				$\beta - E4$			
	Todo Período	1970	1985	1990	1997	1970	1985	1990	1997
ND	0,0136 (1,6977)	0,0080 (0,9780)	0,0218*** (2,1753)	0,0236*** (1,9069)	0,0239** (2,3795)	0,0093 (0,8809)	0,0147 (1,5586)	0,0151 (1,8395)	0,0147 (1,6307)
NO-ND	0,0119** (2,8261)	0,0040 (0,8347)	0,0184** (2,2459)	0,0209*** (2,1841)	0,0201** (2,3074)	0,0036 (0,5985)	0,0102 (1,5124)	0,0080 (1,4821)	0,0082 (1,4322)
NO-ND-CO	0,0068** (2,3187)	0,0002 (0,0810)	0,0160** (2,8293)	0,0138** (2,9653)	0,0079** (2,3138)	0,0007 (0,1513)	0,0095** (2,4174)	0,0047 (1,3281)	0,0091*** (2,1495)
NO-ND-CO-SUL	0,0063** (2,4401)	0,0009 (0,4182)	0,0091** (2,5975)	0,0090** (2,8292)	0,0068** (2,5122)	0,0020 (0,5760)	0,0084** (2,5961)	0,0050 (1,6771)	0,0091** (2,4594)
TODO BRASIL	0,0082* (3,5979)	0,0031 (1,4533)	0,0115* (3,3660)	0,0116* (4,0055)	0,0087* (3,6886)	0,0032 (1,2383)	0,0114* (3,4241)	0,0077** (2,5071)	0,0111* (2,8621)

Fonte: IPEA. PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: IPEA, 1999. Texto p/ discussão 677.

OBS: Não foi incluído nas regressões os estados: Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins, por indisponibilidade de dados nas PNAD'S de 1985 e 1990 (anos bases usados para a educação) * 1% de significância; ** 5% de significância; *** 10% de significância.

O objetivo do presente trabalho foi analisar empiricamente a hipótese da convergência das rendas *per capita* entre estados e regiões do Brasil, no período compreendido entre 1970 e 1998.

Para a realização dos testes de convergência, adotou-se em primeiro lugar a estimação de σ -convergência e em segundo lugar de β -convergência. Neste último caso utilizou-se, o modelos de Barro e Sala-i-Martin. Na análise *cross section*, o método de estimação utilizado é o de mínimos quadrados não lineares que permite a obtenção direta do coeficiente β .

Analisando a renda per capita relativa do Brasil, com relação as grandes regiões, observou-se que a região Sudeste apresenta renda relativa maior que a do Brasil, variando em torno de 1,53 em 1970 a 1,39 em 1998. A região Sul, também apresenta renda relativa maior do que a do Brasil, porém abaixo da região Sudeste. A região Centro-Oeste tem renda maior que as regiões Norte e Nordeste e inferior as regiões Sul e Sudeste. A região Nordeste apresenta uma estabilidade em sua renda per capita relativa, sendo a menor de todas as regiões do Brasil. A região Norte, apresenta crescimento dos anos de 1970-1990, declinando após esse período, variando suas rendas relativas em um mínimo de 0,52 em 1975 para um máximo de 0,78 em 1990.

Com relação a renda per capita relativa dos estados, o Distrito Federal foi o estado que apresentou maior renda per capita relativa, apresentando em todo os anos de estudo, renda superior a 1,59 vezes a renda nacional. Em seguida, vem o estado de São Paulo, que apresenta renda superior a nacional e ultrapassa a renda do Distrito Federal nos anos de 1975 e 1985. Ao contrário do observado para outros Estados, sua renda *per capita* relativa declina, no geral, ao longo do período em análise e varia de um mínimo de 1,70 a um máximo de 2,10. O estado do Rio de Janeiro, também apresenta renda relativa superior a do Brasil. Na região Centro-Oeste, exceto o Distrito Federal, o estado que apresenta maior renda relativa é o estado do Mato Grosso, com valor mínimo de 0,64 em 1970 e um valor máximo de 0,92 em 1998. Na região Nordeste, se concentra os estados com menor renda per capita relativa, com destaque para os estados do Maranhão e do Piauí, com renda relativa média de 0,24 da renda nacional. Na Região Norte, apenas Amazonas no sub-período de 1985-1990, apresenta uma renda *per capita* superior a do Brasil. Em resumo, a análise do comportamento da renda relativa, indica uma leve redução nos diferenciais de renda per capita.

A análise de σ -convergência, confirma este resultado, uma vez que se observa a redução nos coeficientes de variação, apresentando nos pontos extremos da série, valores de 0,083 em 1970 e 0,062 em 1998. Mostrando um processo de convergência.

Os resultados encontrados para β -convergência absoluta indicam que ao adotar uma amostra compreendida pelo número mais abrangente de estados, há indicação de um processo de convergência, ao nível de 1% de significância. Adotando-se, por outro lado, o critério de divisão dos estados agrupados por regiões, constata-se a formação do que se convencionou denominar de “clubes de convergência”. Por este último critério, se observa que para os estados da região Nordeste β não se revelou estatisticamente significativa, ou seja não há indicação de um processo de convergência entre os estados deste região.

Para o conjunto dos estados formado pelas regiões Norte e Nordeste, a convergência é significativa ao nível de 5% de significância. O mesmo ocorre, para o conjunto dos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Para o conjunto dos estados das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul, observou-se também que ocorreu convergência no período de 1970 a 1998, a uma taxa de significância de 5%.

Analisando a convergência condicional, observamos que a inclusão das variáveis educacionais teve uma pequena contribuição para o processo de convergência. Em todas as amostras, como esperado, os coeficientes β foram positivos, seus valores absolutos foram muito baixos, indicando um processo de convergência muito lento. Ainda em relação aos coeficientes β , os mesmos foram no geral significantes, sendo que os maiores níveis de significância, 1%, foram observados pelo conjunto formado por todos os estados do Brasil. Os resultados também indicam que a medida que aumenta o número de estados, particularmente, com a inclusão dos mais desenvolvidos pertencentes a região Sudeste e Sul, os valores absolutos diminuem e aumenta o nível de significância. Com relação às variáveis educacionais, a variável E1 foi negativa em todos os pontos médios e em todos os conjuntos de estados estudados, sendo inclusive significativa, ao nível de 1% de significância, para a amostra formada por todos os estados do Brasil, no ponto médio de 1970. Portanto contribui de forma negativa para o processo de convergência. As demais variáveis E2, E3 e E4, também apresentam sinal negativo no ponto médio de 1970, em todos os conjuntos de estados estudado. Nos demais pontos médios, apresentam-se com sinal positivo, com exceção da variável E4 que no ponto médio de 1990, apresenta também sinal negativo, para os conjuntos de estados da região Nordeste e das regiões Norte-Nordeste. Vale ressaltar a variável E3, a

qual revelou-se significativa em todas amostras analisadas, exceto para o ponto médio de 1997, para o conjunto dos estados das regiões Norte-Nordeste-Centro-Oeste e Sul e para o conjunto de todos os estados do Brasil. Neste caso, a variável E4, embora apresentando coeficiente positivo, só foi significativa para a amostra formada pelos estados das regiões Norte-Nordeste-Centro-Oeste e Sul. Portanto, há indicação de que níveis educacionais mais elevados (maiores anos de escolaridade) afetam positivamente o processo de convergência. Esse efeito é mais claro a medida em que são introduzidos estados mais ricos das regiões Sul e Sudeste e maiores níveis educacionais.

BIBLIOGRAFIA

ABRAMOVITIZ, M.(1986). Catching up, forging ahead and falling behind. *Journal of Economic History*. Vol. XLVI: pp. 385-406.

ALMEIDA, Manoel Bosco e outros, (1998). Padrões de Convergência da Produtividade do trabalho entre Estados Brasileiros: Uma Análise Desagregada para a Indústria de Transformação. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v.29, n.2, pp. 159-174.

ALMEIDA, M. B., CASTELAR, L. I., CARVALHO Jr., J. R. A .& FRANÇA, J. M. S Produtividade: A Hipótese da Convergência. *Relatório de Pesquisa n. 44, CAEN*. Fortaleza, 1996.

ALMEIDA, Manoel Bosco e Almir Bittencourt. A Hipótese da Convergência: Uma Análise Empírica entre os Países: 1950 - 1992. *Relatório de Pesquisa n. 50, CAEN*. Fortaleza, 2000.

ANDRADE, Mônica V. Educação e Crescimento Econômico no Brasil: Evidências Empíricas para os Estados Brasileiros - 1970/1995. XXV Encontro Nacional de Economia, *Anais da Anpec*, v. 3, p. 1528-48, dez. 1997.

ARROW, K. (1962). The Economic Implicativos of Learniy by Doing. *Review of Economic Studios*, Vol. 29, pp. 155-173.

AZZONI, Carlos Roberto(1997). Concentração Regional e Dispersão das Rendas Per Capita Estaduais: Análise a Partir de Série Históricas Estaduais de PIB 1939-1995, *Estudos Econômicos*, São Paulo, n. 3, P. 341-393.

AZZONI, C. R.Crescimento Econômico e Convergência das Rendas Regionais: O Caso Brasileiro à Luz da Nova Teoria do Crescimento. *Anais da ANPEC*, p. 185-205, 1992.

BARROS, Alexandre Rands(1997). Desigualdades Regionais no Brasil: Causas da Reversão da tendência na última década .*Revista de Economia Regional Recife*, P. 41-59.

BARRO, R. J. *Macroeconomics*. 1st ed. New York: Wiley, 1984.

BARRO, R. J. & SALA-I-MARTIN, X. Economic Growth and Convergence across the United States. *Mimeo*, Harvard University, p. 404-63, jul. 1990.

_____ Convergence. *Journal of Political Economy*. V. 100, n. 2, p. 223-51, 1992.

_____ *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill, 1995.

_____ Technological Diffusion, Convergence and Growth. *Journal of Economic Growth*. V. 2, p. 1-26, 1997.

BAUMOL, W., NELSON R. R. & WOLFF E. N. Introduction : The Convergence of Productivity, Its Significance, and Its Varied Connotations. In: *Convergence of Productivity: Cross-National Studies and Historical Evidence*. New York: Baumol, W. et al. (eds), Oxford University Press, 1994, cap.1, p. 3-19.

BAUMOL, W. Productivity Growth , Convergence and Welfare. *American Economic Review*. V. 76, p. 1072-85, dec. 1986.

_____ Multivariate Growth Patterns: Contagion and Common Sources of Convergence. In: *Convergence of Productivity: Cross-National Studies and Historical Evidence*. New York : Baumol, W. et al. (eds), Oxford University Press, 1994, cap. 3, p. 62-84.

BERNARD, A. B. e Jones, C. I. (1996). Comparing Apples to Oranges: Productivity Convergence and Measurement Across Industries and Countries. *The American Economic Review*, pp.1216-1237.

BERNARD, A . B. & JONES, C. I. Productivity Across Industries and Countries: Time Series Theory and Evidence. *The Review of Economics and Statistics*, v. 78, n. 1, p.135-46, feb. 1996.

CÁRDENAS, M. & PONTÓN, A . Growth and Convergence in Colombia: 1950-1990. *Journal of Development Economics*. V. 47, p. 5-37, 1995.

DE LONG, J. B. Productivity Growth, Convergence and Welfare: Coment. *American Economic Review*. V. 78, p. 1138-59, dec 1988.

DOLLAR, D. & WOLFF, E. N. Convergence of Industry Labor Productivity Among Advanced Economies, 1963-1982. *The Review of Economics and Statistics*. v. LXX., p. 549-58, nov.1988.

_____ *Competitiveness, Convergence and International Specialization*. Cambridge: The MIT Press, 1993.

DOWRICK, S. & NGUYEN, Duc-Tho. OECD Comparative Economic Growth 1950-85: Catch-up and Convergence. *American Economic Review*. (79), p.1010-30, 1989.

ELMSLIE, B. & MILBERG W. The Productivity Convergence Debate: A Theoretical and Methodological Reconsideration. Cambridge Journal of Economics. (20), p. 153-82, 1996.

FAGERBERG, J. (1994). Technology and International Differences in Growth Rates. *Journal of Economic Literature*, vol. XXXII, pp. 1147-1175.

FERREIRA, P. C. G. e Ellery Jr., R. G. (1996). Convergência entre a Renda *Per capita* dos Estados Brasileiros. *Revista de Econometria.*, v.16, n. 1, pp. 83-103.

FRIEDMAN, M. Do Old Fallacies Ever Die? *Journal of Economic Literature*. V. XXX, p. 2129-32, dec. 1992.

GALOR, O . Convergence? Inferences from Theoretical Models. *The Economics Journal* V. 106, n. 437, p.1056-80, jul.1996.

GERSCHENKRON, A . Economic Backwardness in Historical Perspective. A Book of Essays. Frederick Q. A Praeger Publishers, 1962.

IBGE – Pesquisa Nacional por Amostra em Domicilio - PNAD, anos de 1970 a 1998.

IBGE – Anuário Estatístico, anos de 1970 a 1998.

IPEA - PIB por Unidade da Federação: 1985-1998. Brasília: 1999. Texto p/ discussão 677

LICHTENBERG, F. Have International Differences in Educational Attainment Levels Narrowed? In: Convergence of Productivity: Cross-National Studies and Historical Evidence. New York: Baumol, W. et al. (eds), Oxford University Press, 1994, cap. 8, p. 225-42.

LUCAS Jr., R. E. On The Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. V. 22 , p. 2-42, 1988.

MANKIW, N. G., ROMER, D. & WEIL, D. N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*. P. 407-37, may 1992.

NELSON, R., Winter, S. (1982), *Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Mass, The Beknap Press of Harvad Univ. Press.

QUAH, Danny T. Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics. *The Economic Journal*. (106), p. 1045-55, jul. 1996.

RAM, R. Education and the Convergence Hypothesis: Additional Cross-Country
RAM, R. Education and the Convergence Hypothesis: Additional Cross-Country Evidence. *Economia Internazionale*. P. 244-53, may/aug. 1991.

ROMER, P. Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*. V. 94, p. 1002-37, oct.1986.

SALA-I-MARTIN, X. The Classical Approach to Convergence Analysis. *The Economic Journal*. (106), p. 1019-36, jul. 1996.

SILVA, A. Bittencourt. A Convergência da Produtividade do Trabalho na Indústria de Transformação Brasileira. Uma Verificação Empírica para o Período 1950/85. Dissertação de Mestrado, CAEN, Fortaleza, 1998.

SOETE, L. & VERSPAGEN, B. Technology and Growth: The Complex Dynamics of Catching Up, Falling Behind and Taking Over. Explain Economic Growth. Elsevier Science Publishers B. V. , p. 101-26, 1993.

SOLOW, R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*. V. 70, p. 65-94, 1956.

_____ Technical Progress and Productivity Change. The Review of Economics and Statistics. V. 39, p. 312-20, 1957.

SUMMERS, R. & HESTON, A . A New Set of International Comparasions of Real Product and Price Levels: Estimates for 130 Countries. *Review of Income and Wealth*. P. 1-25, mar. 1988.

TARGETTI, F. & FOTTI, A . Growth and Productivity: A Model of Cumulative Growth and Catching Up. *Cambridge Journal of Economics*. (21), p. 27-43, 1997.

VERGOLINO, J. R. e Monteiro Neto, A. (1996). A Hipótese da Convergência da Renda: Um Teste para o Nordeste do Brasil com Dados Micro regionais, 1970-1993. *Anais ANPEC*, Campinas, pp. 440-458.

VERSPAGEN, B. A New Empirical Approach to Catching up or Falling Behind. Structural Change and Economic Dynamics. V. 2, n. 2, 1991.

WANDERLEY, C. B. O Processo de Convergência do Produto Per Capita Municipal em Minas Gerais, 1985-1995. *Revista Econômica do Nordeste*. V. 28, n. especial, p. 41-54, julho 1997.

WOLFF, E. N. & GITTLEMAN. M. The Role of Education in Productivity Convergence: Does Higher Education Matter? Explain Economic Growth. *Elsivier Science Publishers B.*, v., p. 147-67, 1993.