

Endogeneidade versus Exogeneidade do Crescimento Econômico: Uma Análise Comparativa entre Nordeste, Brasil e Países Selecionados

Ronaldo A. Arraes

Professor do Curso de Pós-Graduação em Economia (CAEN) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Vladimir Kühn Teles

Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Resumo

Compara a trajetória de crescimento de longo prazo entre Nordeste do Brasil, demais países latino-americanos e países desenvolvidos. Dirige-se a três preocupações primárias: a) determina se o caminho de crescimento de economias em desenvolvimento, em especial a nordestina, é explicado pelas hipóteses das teorias de crescimento endógeno ou exógeno; b) simula uma taxa de crescimento para os países analisados e para os Estados do Nordeste em cenários fornecidos pela equidade das variáveis explicativas (capital humano, progresso tecnológico, capital de infra-estrutura, distribuição de renda, abertura comercial, desenvolvimento do setor financeiro, tamanho do governo) com as observadas respectivamente para os Estados Unidos e para a Bahia; c) analisa os resultados à luz das

teorias endógenas de efeitos de escala e de adoção de tecnologia. Para tanto, utilizando dados de 1950 a 1992, construíram-se modelos econométricos de distribuição polinomial de defasagens e de equações simultâneas, calculados por mínimos quadrados ordinários e dados de painel, concluindo-se de forma satisfatória que: 1) a hipótese de crescimento endógeno para economias em desenvolvimento não pode ser rejeitada; 2) em todas as economias, constatou-se que capital humano e avanços tecnológicos agem como a força motriz do crescimento econômico, ao invés de capital físico, como declarado por teorias tradicionais de crescimento; 3) os resultados obtidos das equações simultâneas, bem como das simulações, dão forte evidência de que diferentes economias apresentem “receitas” de crescimento de longo prazo distintas.

Palavras-Chave:

Crescimento Econômico Endógeno, Crescimento Econômico Exógeno, Modelos de Previsão.

1 - INTRODUÇÃO

Depois de mais de quarenta anos de estudos sobre crescimento econômico, destacaram-se duas classes de modelos estilizados de crescimento. A primeira é composta de modelos de crescimento exógeno, baseados em RAMSEY (1928), SOLOW (1956) e SWAN (1956); e a segunda é formada pelos modelos de crescimento endógeno, baseados em ROMER (1986) e, em outra dimensão, LUCAS (1988), dentre outros.

A primeira classe desenvolveu um esquema de contabilização do crescimento gerando um modelo que continua sendo o principal esquema teórico de análise da reação entre poupança, acumulação do capital e crescimento. Na versão mais simples do modelo de SOLOW, o produto *per capita* é função crescente da proporção entre capital e mão-de-obra e do estado de tecnologia, onde, no equilíbrio do estado estável, o capital, o produto e a mão-de-obra crescem todos à mesma taxa, dada pela taxa exógena de crescimento populacional.

Os modelos de crescimento desenvolvidos pela segunda classe sugerem que a contribuição do capital para o crescimento é subavaliada no modelo tradicional de SOLOW, dado que existem fatores externos no uso do capital. A idéia básica dessa nova pesquisa é que os investimentos em capital, seja físico ou humano, criam externalidades positivas, porquanto o investimento aumenta não somente a capacidade produtiva da empresa investidora ou do trabalhador, como também a capacidade produtiva de outras empresas e trabalhadores similares dentro de um mesmo ambiente econômico. Decorre daí o surgimento da base teórica fundamental da teoria do crescimento endógeno sobre os rendimentos crescentes em produção. Ao contrário das teorias tradicionais, que estabelecem rendimentos decrescentes e exogeneidade de vários fatores, tais como capital humano, tecnologia, investimentos governamentais, etc., na nova teoria os rendimentos crescentes asseguram a sustentação do crescimento econômico de longo prazo.

Dessa forma, o objetivo do trabalho concentrar-se-á em investigar, em detalhes, as formulações dos modelos de crescimento endógeno e exógeno, conduzindo-se, a partir de suas conclusões, um teste empírico a fim de confrontá-los, utilizando, para tanto, a metodologia inferida pelas proposições de JONES (1995b) e KOCHERLAKOTA e YI (1996), tomando por base um modelo com distribuição polinomial de defasagens. Além disso, os fatores causadores do crescimento no Nordeste e no Brasil serão comparados com os observados nos países selecionados, de forma a avaliar o peso existente das características individuais exógenas sobre o crescimento regional. Nesse sentido, além de uma atualizada *survey* da literatura, serão conduzidos, a partir do arcabouço teórico, testes empíricos que possibilitem a realização de simulações com o intuito de verificar como as características intrínsecas às economias analisadas afetam os seus processos de crescimento.

Também serão destacadas as teorias de crescimento endógeno com efeitos de escala – baseadas em JONES (1995a) e ROMER (1990), entre outros – e com adoção de tecnologia – como em PARENTE (1994) e LUCAS (1993) – com o fito de fomentar explicações consistentes para a existência de diferenciais de renda entre diversas economias, seja entre países ou entre regiões. A partir dessas premissas, serão inseridos no contexto os efeitos de alterações nos patamares de capital humano, progresso tecnológico, capital de infra-estrutura, distribuição de renda, abertura comercial, desenvolvimento do setor financeiro e tamanho do governo sobre o crescimento econômico e o processo de convergência entre economias distintas.

A confrontação de modelos de crescimento endógeno e exógeno, demonstrando suas viabilidades e possíveis limitações, torna-se de extrema significância para a formação de estratégias de crescimento econômico sustentável, na medida em que fornece aos *policy makers* base teórica e empírica para o direcionamento de novas políticas que am-

parem uma melhor alocação dos recursos públicos e o estabelecimento de políticas específicas para o crescimento econômico de longo prazo.

A organização deste artigo dá-se, então, de forma a discutir inicialmente a fundamentação teórica que norteará o modelo empírico, na qual são introduzidos os modelos de crescimento exógeno e endógeno; e, num segundo momento, os modelos endógenos com efeitos de escala e com adoção de tecnologia. Os terceiro e quarto tópicos são dedicados à formulação da metodologia e à análise empírica. A última seção reúne os comentários finais.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Após um longo período de quietude teórica, o tema crescimento econômico veio a se tornar, desde 1986, uma área de pesquisa revitalizada com intensa atividade, seja no campo teórico ou empírico, na qual diversas alterações metodológicas, e até mesmo conceituais, foram inseridas pelos novos modelos de crescimento econômico. A fim de apreciar os desenvolvimentos teóricos recentes e entender as controvérsias a eles associadas, é necessário inserir tais fundamentos no contexto. Assim, esta seção busca rever as hipóteses e conclusões básicas dos modelos neoclássicos tradicionais, para, em seguida, comparar algumas implicações cruciais das inovações feitas sobre esses modelos, de que resultaram os modelos de crescimento endógeno; e, a partir destes, discriminar as diferentes correntes teóricas desenvolvidas atualmente, que, sem modificar seus principais conceitos, apontam diferentes alvos de política econômica.

2.1 - Modelos Endógenos versus Exógenos

Os modelos neoclássicos tradicionais enfatizam a acumulação de capital como força motriz do crescimento econômico. Tendo como base os trabalhos de SOLOW (1956) e SWAN (1956), utilizam uma função de produção que busca satisfazer a condição de proporções fle-

xíveis no uso dos fatores, garantindo assim que a poupança privada se iguale ao investimento *ex post*, eliminando o desemprego keynesiano e, conseqüentemente, garantindo a inevitável estabilidade fundamental de equilíbrio encontrada pelas conclusões do modelo. Nesse contexto, a função de produção do modelo exógeno no caso mais simples é dada por:

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

onde Y é o nível de produto, K o estoque de capital, e L a força de trabalho. As hipóteses fundamentais do modelo resumem-se a rendimentos constantes de escala e rendimento marginal decrescente dos fatores.

Assim, sendo o investimento igual à poupança *ex post*, e sendo a taxa de poupança uma fração constante do produto, tem-se que o estoque de capital físico será dado por:

$$(2) K = I - \delta K = s \cdot F(K,L) - \delta K$$

onde δ é a taxa de depreciação do estoque de capital físico..

Assumindo-se os valores *per capita* para todas as variáveis e desenvolvendo-se, tem-se que:

$$(3) k = s \cdot f(k) - (n + \delta) \cdot k$$

onde k é o estoque de capital *per capita*, $f(k)$ é a forma intensiva de (1) e n é a taxa de crescimento populacional.

O resultado final do modelo postula que no estado estacionário $k = 0$, conseqüentemente, o produto *per capita* g será constante, uma vez que $g = f(k)$. A constância das quantidades *per capita* ocorre porque as variáveis K e Y crescem à taxa de crescimento populacional n . Ao se repetir o raciocínio do modelo inserindo-se o progresso técnico, dado como exógeno, tem-se que as variáveis-chave K e Y crescem a uma taxa $x + n$, onde x seria o nível de crescimento do progresso técnico.

Assim, como resultado prático, o modelo neoclássico tradicional conclui que a propensão marginal a poupar determina somente a relação capital-trabalho e a velocidade do ajustamento da economia ao estado estacionário, a qual é determinada exogenamente pelas taxas de progresso tecnológico e de crescimento populacional.

Ao considerar insuficientes os argumentos dados pelas formulações tradicionais do modelo de SOLOW, ROMER (1986) e, sob outra forma, LUCAS (1988) utilizaram-se de uma linha de pesquisa traçada por ARROW (1962) e SHESHINSKI (1967) para remodelar os modelos de crescimento econômico, dando a estes a proposição de endogeneidade na formação do estado estacionário de longo prazo. O principal argumento utilizado por esse novo grupo de pesquisadores deu-se pela interpretação do estoque de capital físico como um índice de conhecimento acumulado e de experiências do tipo *learning by doing*, de forma a gerar externalidades que promovem rendimentos crescentes no uso dos fatores ou *spillovers*.

Assim, a função de produção de cada firma definida por ROMER (1986) é dada por:

$$(4) \quad Y_i = F(c_i, C, x_i)$$

onde Y_i é o produto da firma i , c_i é o nível de conhecimento da firma i , C é o nível de conhecimento agregado da economia e x_i é um vetor que compreende um conjunto de demais fatores, como capital físico e trabalho. A idéia nesta formulação é que um aumento no conhecimento da firma, c_i , gera um efeito positivo sobre o nível de conhecimento agregado, C , que por sua vez eleva o produto das demais firmas e, assim, o nível de produto da economia. Portanto, as hipóteses básicas do modelo são rendimentos crescentes de escala para a função de produção e rendimentos marginais crescentes do conhecimento.

Após demonstrar matematicamente a ocorrência de um ponto fixo que suporta uma situação de equilíbrio competitivo sobre essas hipó-

teses, ROMER (1986) desenvolve uma relação simples de dependência do nível de produto à relação existente entre conhecimento e preço do conhecimento, em que o equilíbrio competitivo difere da situação ótima, evidenciando a necessidade de intervenção governamental a fim de que o nível de conhecimento agregado coincida com o nível social ótimo. Uma consequência de extrema relevância advinda desse resultado é que ele implica a possibilidade de ocorrerem níveis diferentes de crescimento entre economias distintas no longo prazo.

Diante desse debate, pode-se destacar quatro diferenças básicas entre os modelos de crescimento exógeno e endógeno:

i. os modelos tradicionais enfatizam o capital físico como força motriz do crescimento econômico, enquanto os modelos endógenos atribuem à mudança tecnológica e ao estoque de capital humano – ambos sendo encarados como mensurações do nível de conhecimento agregado do modelo de ROMER (1986) – o papel de força motriz do crescimento;

ii. os modelos de crescimento exógeno, ao contrário dos modelos endógenos, não levam em consideração a possibilidade de ocorrer alteração no preço do processo de difusão do conhecimento diante de alterações nos parâmetros tecnológicos da economia;

iii. os modelos de crescimento endógeno permitem um melhor entendimento da dinâmica dos efeitos da política econômica em geral sobre diferentes patamares de crescimento, na medida em que políticas de comércio exterior, fiscal, educacional, de distribuição de renda, de formação de infra-estrutura e de incentivos ao progresso tecnológico constituem-se em externalidades ao processo produtivo (*spillovers*).

iv. os modelos de crescimento endógeno abrem a possibilidade teórica de existir divergência entre os níveis de renda de economias distintas, uma vez que modelos como o de LUCAS

(1988) concluem que seria tendência normal haver a perpetuidade das diferenças dos níveis de renda *per capita* entre nações tidas como desenvolvidas e não-desenvolvidas, devido à difusão e capacidade de absorção do conhecimento.

Ao se fazer tais considerações, torna-se, então, de vital importância averiguar a veracidade das hipóteses teóricas de ambos os modelos para economias com características distintas. A seção 3, adiante, trata em pormenores esta questão.

2.2- Modelos com Efeitos de Escala versus Modelos com Adoção de Tecnologia

Em vista da extrema relevância deste tópico, pode-se distinguir diferentes correntes teóricas inseridas nos modelos de crescimento endógeno cujos efeitos para formação de política muitas vezes tendem a divergir. Nesse sentido, o debate sobre qual destes modelos forneceria a melhor alternativa diante da realidade constitui o estado das artes sobre crescimento econômico. Esta seção destina-se a realizar uma breve discussão sobre os pontos principais compreendidos em duas vertentes teóricas básicas: modelos com efeitos de escala e modelos com adoção de tecnologia.

Os modelos com efeitos de escala têm início com ARROW (1962) e, segundo eles, a força motriz do crescimento surge sob a forma do processo de *learning by doing* no setor de produção de bens de capital. Neste processo, o *learning* é puramente externo à esfera produtiva e a produtividade depende do nível agregado de bens de capital, não se considerando os custos de invenção ou os custos de adoção tecnológica. Nesse contexto, um investimento promove efeitos externos além de seu propósito inicial, não sendo este excedente apropriado por qualquer agente individual, o que eleva substancialmente a capacidade produtiva da economia, formando uma economia de escala.

A partir de então, vários autores, como ROMER (1990), JONES (1995a), AGHION e HOWITT (1992, 1995) e GROSSMAN e HELP-

MAN (1991), formularam tal modelo inserindo o setor de pesquisa (P&D), de forma a considerar o custo de invenção. Desse modo, um componente para acelerar o crescimento econômico passa a ser representado pelo volume de pesquisadores e pesquisa, em lugar da população¹. Ao mesmo tempo, continua-se considerando nulo o custo de adoção tecnológica.

Nas formulações dos modelos que adotam o fator P&D, a idéia essencial sobre os efeitos de escala pode ser estabelecida nas equações seguintes, que descrevem uma função de produção e a geração de conhecimento (acumulação de idéias), ou seja:

$$(5) \quad Y = A(PLy)^a K^{1-a}$$

$$(6) \quad \dot{P} = \bar{\delta} L_p$$

onde Y é produto; K é capital; P é conhecimento; Ly é a força de trabalho usada no produto; L_p é a força de trabalho usada no desenvolvimento de pesquisa; $\bar{\delta}$ é uma taxa média de produção de conhecimento.

A equação (6) caracteriza P&D em modelos de crescimento endógeno. Nela, há várias hipóteses sobre a taxa média do surgimento de novas idéias ($\bar{\delta}$) relacionadas a efeitos de escala do conhecimento, cuja especificação genérica é dada por $\bar{\delta} = \alpha P^\epsilon$, onde valores positivo, negativo ou nulo denotam que a taxa de inovação de idéias apresenta retornos externos crescentes, decrescentes ou nulos, respectivamente, com o estoque de conhecimento. Além do mais, devido à duplicação e redundância na geração de pesquisa, a força de trabalho em pesquisa deve ser realisticamente expressa por L_p^λ , $0 < \lambda \leq 1$ ao invés de simplesmente L_p . Assim, incorporando essas

¹ JONES (1995b) mostra que a proporção de pesquisadores em relação à força de trabalho duplicou na década seguinte à II Guerra Mundial, na maioria dos países desenvolvidos.

mudanças na equação (6), deriva-se a equação fundamental de P&D:

$$(7) \quad \dot{P} = \delta L_P^\lambda P^\phi$$

Esta equação difere dos modelos originalmente formulados pelos autores acima citados devido à arbitrariedade em tomar-se $\mathcal{E} = 1$. ROMER (1990), por exemplo, argumenta que a existência de retornos crescentes ($\mathcal{E} > 1$) ou decrescentes ($\mathcal{E} < 1$) em P&D é até certo ponto uma questão filosófica. Em vista disso, optou-se por seguir a idéia plausível de JONES (1995), na qual é imposta a restrição $\mathcal{E} < 1$, de onde se assegura uma trajetória de crescimento equilibrada. Ao longo desta trajetória, a taxa de crescimento do conhecimento é, por definição, constante, desde que se introduza a aceitável hipótese de que e cresçam à mesma taxa, como pode ser percebido a partir da equação (7), ou da equação (8) abaixo, esta derivada da primeira com pequeno arranjo algébrico.

$$(8) \quad \frac{\dot{P}}{P} = \delta \frac{L_P^\lambda}{P^{1-\phi}}$$

Diferenciando ambos os lados da equação (8) e usando a hipótese acima mencionada, deduz-se que a taxa de crescimento da trajetória equilibrada do conhecimento é dada por:

$$(9) \quad g_p = \frac{\lambda n}{1-\phi}$$

onde n é a taxa de crescimento da força de trabalho. Note-se, todavia, que essa taxa de crescimento equilibrada é deveras consistente, vez que a mesma cresce com a força do trabalho e com o aumento dos retornos de escala em P&D. Esse comportamento resulta claramente em efeitos de escala de acordo com a dinâmica da atividade de pesquisa.

Entretanto, resta uma questão pertinente sobre quão grande seria o efeito de escala no modelo baseado em pesquisa. Ao considerar tal questão, diversos estudos, entre os quais RAD-

NER e VAN ZANDT (1992), minimizam os efeitos de escala ao assumir os efeitos relativos aos custos de adoção de novas tecnologias. Dentro de tal linha de raciocínio, incluem-se os modelos de adoção de tecnologia baseados, principalmente, em STOKEY (1991), LUCAS (1993), PARENTE (1994) e YOUNG (1993), para explicar a diferença nas taxas de crescimento de produtividade entre regiões baseadas em nível de conhecimento do trabalhador.

Considerando-se especificamente o modelo microeconômico de PARENTE (1994), expandido de LUCAS (1993), tem-se que, sendo $b(t)$ o índice de utilização tecnológica corrente, $h(t)$ o nível de capacitação tecnológica no intervalo $(0,1)$ e $s(t)$ o nível de conhecimento, conclui-se que: $s(t) = s[b(t), h(t)]$. O produto da firma é medido por $b(t)h(t)$. Se $a(t)$ é o tamanho da inovação tecnológica da firma, então:

$$(10) \quad b(t + dt) = a(t) b(t)$$

Se $a(t) = 1$, não há inovação, porém o trabalhador mantém capacitação e um determinado nível de capital humano; se $a(t) > 1$, há uma perda de capacitação advinda da atualização tecnológica da firma. Daí, pode-se resumir variações na capacitação por:

$$(11) \quad h(t + dt) = \begin{cases} h(t) + \{\lambda [1 - h]\} dt & \text{se } a(t) = 1 \\ h(t) - [\kappa + \delta a(t)] dt & \text{se } a(t) > 1 \end{cases}$$

onde $\lambda > 0$ representa a velocidade do aprendizado de um dado estágio tecnológico b ; $\kappa > 0$ é o custo fixo de incorporação do avanço tecnológico e δ é o custo variável à dimensão do avanço tecnológico. De forma que fica clara a relação entre as próximas inovações e o capital humano requerido por tais. Como conclusão básica de tal modelo tem-se que a escolha por adoção tecnológica pode produzir elevados diferenciais de taxas de crescimento.

Dentro desse contexto, a inserção dos custos de adoção de tecnologia altera substancialmente a forma de se entender os diferentes níveis de crescimento alcançados pelas nações.

Enquanto os modelos com efeitos de escala apontam para uma dada convergência de produtividade diante da hipótese de custos de adoção de tecnologia serem iguais a zero, os modelos de adoção tecnológica inserem um ponto crucial, ao considerar que os custos de adoção tecnológica são diferentes para economias diferentes e, da mesma maneira, para períodos diferentes, concluindo que não há uma única receita de crescimento econômico, uma vez que diferentes países, ou mesmo um único país em diferentes períodos de tempo, apresentam custos de adoção de tecnologia distintos e carências diferentes para a diminuição de tal custo.

Vale ressaltar que fortes evidências têm favorecido os modelos com adoção de tecnologia. JOVANOVIĆ (1995), por exemplo, argumenta que os gastos com adoção de tecnologia nos Estados Unidos são 20 a 30 vezes superiores aos gastos com invenção, enquanto que nos países em desenvolvimento essa relação tende a assumir valores extraordinários. Nessa consideração, torna-se nítido que diferenças institucionais, educacionais, de infra-estrutura e de desenvolvimento do setor financeiro alteram diretamente os custos de adoção tecnológica, sendo, portanto, essenciais para a formação de diferenças dos níveis de produtividade entre nações e, em última análise, sobre o seu crescimento econômico.

Dentre tais fatores, LUCAS (1993) identifica a acumulação de capital humano como a principal força propulsora do crescimento econômico, uma vez que, na essência, a acumulação de capital humano tende a reduzir consideravelmente o custo de treinamento para uma nova tecnologia. Nesse ponto, ele alcança um resultado complementar ao seu próprio modelo original (1988), embora utilize uma abordagem distinta, dado que este último relaciona capital humano e crescimento pela ótica da relação bidirecional entre capital humano e capital físico, posteriormente denominada de *imbalance effect* por BARRO e SALA-I-MARTIN (1995). Empiricamente, BENHABIB e SPIEGEL (1994) e LAU et. al. (1993), entre outros, demonstram a relação positiva entre capital

humano e crescimento para países e para Estados brasileiros, respectivamente.

Ao considerar a endogeneidade do crescimento econômico, diversas vertentes apontam para fatores providenciais ao crescimento. BARRO (1990) adverte para a influência que políticas fiscais distintas podem exercer sobre o crescimento de longo prazo, o qual pode ser afetado de forma positiva ou negativa pelo tamanho do governo, dependendo basicamente da magnitude da carga tributária e da eficiência dos gastos públicos. Ao considerar tal ponto, ASCHAUER (1989) buscou averiguar qual tipo de gasto público promoveria efeitos positivos sobre a renda, evidenciando que a elevação do capital de infra-estrutura diminui custos de produção, promovendo externalidades positivas sobre a produtividade e, conseqüentemente, sobre o nível de produto. Tal relação é amplamente fortalecida por evidências empíricas dadas por MUNNEL (1992), EASTERLY e REBELO (1993) e HALL e JONES (1998), entre outros.

Com respeito à importância do grau de abertura econômica sobre o nível de crescimento da economia, RIVERA-BATIZ e ROMER (1991), SACHS e WARNER (1995), GROSSMAN e HELPMAN (1990) e EDWARDS (1993) atestam a relevância desta relação, seja por via da maior mobilidade de idéias e pela especialização das firmas e países em produtos para os quais têm vantagens comparativas na produção, seja pelo *catch-up* tecnológico. A conclusão dominante aponta para a elevação do nível tecnológico em economias com maior grau de abertura e, conseqüentemente, taxas de crescimento mais altas.

Outra fonte importante de influência na endogeneização do crescimento é apontada por ALESINA e RODRIK (1994), DEININGER e SQUIRE (1995), BENABOU (1996) e BARRO (1999), sobre o comportamento do crescimento econômico diante de alterações no nível de distribuição de renda. Com efeito, em uma má distribuição de renda, aliada a um sistema democrático e diante de uma “competição política”

natural, atender-se-ia às preferências da maioria taxando o capital e, assim, desacelerando o processo de crescimento econômico. Ao mesmo tempo, de acordo com a curva de Kuznets, esse efeito tenderia a não ocorrer em economias com maior nível de renda pessoal, mesmo quando ocorrer má distribuição de renda.

Finalmente, o desenvolvimento do setor financeiro é analisado por GREENWOOD e JOVANOVIC (1990), KING e LEVINE (1993) e LEVINE (1997) como fator estimulante do crescimento econômico, ao seguir uma tradição schumpeteriana, na medida em que um setor financeiro mais desenvolvido promove ampliações dos patamares tecnológicos existentes.

Diante desses fatores-chave ao crescimento econômico enunciados resumidamente acima, três questões serão, então, abordadas pela análise empírica: até que ponto os efeitos de escala e os custos de adoção tecnológica são capazes de explicar o diferencial de renda entre países ou regiões? O crescimento econômico de economias em desenvolvimento apresenta a mesma dependência aos fatores considerados para as economias mais desenvolvidas? Quais deveriam ser as políticas adotadas para buscar a elevação do crescimento econômico de países em desenvolvimento (latino-americanos, por exemplo) ou regiões em desenvolvimento (Nordeste brasileiro, por exemplo)?

2 - METODOLOGIA E BASE DE DADOS

Modelos econométricos darão suporte para explicar o comportamento dos níveis de crescimento econômico em bases comparativas entre Nordeste, Brasil, países da América Latina e os países desenvolvidos. A fim de apoiar a análise, e pelas exposições teóricas feitas até então, foram elaborados dois modelos econométricos com finalidades distintas. O primeiro objetiva o confronto entre os modelos de crescimento endógeno e exógeno nas economias analisadas. Para tanto, uma vez que os modelos de crescimento endógeno predizem que o comportamento do

comércio exterior, de políticas fiscais e educacionais, da distribuição de renda e de características-chave causadoras de externalidades na economia resultam em efeitos contínuos sobre o produto *per capita*, enquanto os modelos de crescimento exógeno predizem que tais variáveis não são capazes de influir permanentemente no nível de crescimento, utilizou-se essa distinção para testar as duas classes de modelos. A hipótese testável será, então, a existência de *feedback* contínuo nas variáveis identificadas e no nível de crescimento de longo prazo, particularizando-se os modelos de características endógenas.

Baseando-se, então, nas distinções entre os dois modelos enunciadas resumidamente acima, e já exauridas teoricamente na seção 2, optou-se por um modelo capaz de identificar a magnitude dos efeitos de mudanças no comportamento das variáveis indicadas sobre o nível de renda, não apenas no curto prazo mas, fundamentalmente, no comportamento permanente do nível de renda *per capita*. Para tanto, é requerido o uso de modelos com variáveis explicativas defasadas para medir seu grau de influência temporal sobre o produto *per capita*, a partir de alterações naquelas variáveis. Quando se assume que o efeito de uma mudança em uma variável explicativa é perpétuo, embora seja decrescente ao longo do tempo, um modelo de defasagens infinitas é requerido para testar aquele comportamento. Tal modelo, em sua forma simples, poderia ser especificado como:

$$(12) \quad Y_t = \sum_{i=0}^{\infty} \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

onde Y é produto *per capita* e X é uma variável explicativa.

Há várias hipóteses para reduzir os infinitos parâmetros contidos na equação (12), em um modelo estimável com um número finito de parâmetros, sendo mais comum fazer-se uso dos modelos de expectativas adaptativas ou ajustamento parcial, alcançando o resultado da defasagem com efeito geométrico decrescente, cuja

hipótese básica é $\beta = \alpha 1^i$, $0 < 1 < 1$. Substituindo esta hipótese em (12), e usando a soma de uma progressão geométrica infinita, chega-se de imediato a:²

$$(13) \quad \begin{aligned} Y_t &= \alpha + \beta X_t + \gamma t + \lambda Y_{t-1} + \varepsilon_t^* \\ \varepsilon_t^* &= \varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1} \end{aligned}$$

Por outro lado, há os modelos de defasagens especificados quando o efeito de uma variação em um argumento explicativo sobre o fenômeno persiste ao longo do tempo, mas tende a ser negligenciável após um certo período de tempo finito. Neste caso, a teoria econométrica remete a várias especificações e hipóteses, das quais se escolheu a formulação de um modelo econométrico com distribuição polinomial de defasagens³, especificado por:

$$(14) \quad Y_t = \delta + \sum_{i=1}^n \phi w_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

assumindo a equação polinomial de Almon:

$$(15) \quad w_i = \sum_{j=0}^k c_j i^j$$

onde Y é o produto *per capita*, X é a variável explicativa, n a defasagem máxima e k o grau polinomial.

Por sua vez, substituindo-se (15) em (14), obtém-se:

$$(16) \quad Y_t = \delta + \sum_{i=1}^n (\phi \sum_{j=0}^k c_j i^j) X_{t-i} + \varepsilon_t$$

² A introdução da variável t no modelo (13) é justificada para capturar movimentos exógenos sobre o crescimento do produto *per capita*.

³ Metodologia fundamentada inicialmente por ALMON [ver, por exemplo, GREENE (1997, cap.17) e JUDGE et al. (1980, cap. 15)], em que JONES (1995b) e KOCHER-LAKOTA e Yi (1996) baseiam-se nas metodologias propostas por FISCHER e SEATER (1993), GEWEKE (1982, 1986) e KING e WATSON (1993).

sendo, então, a equação (16) estimada pelo método dos mínimos quadrados ordinários para cada uma das variáveis em cada região analisada, de que se obtém as estimativas dos parâmetros da

equação (14). Caso $\sum_{i=1}^n \phi w_i$ (equação 14) seja significativa, pode-se inferir que a variável explicativa correspondente promove um efeito cumulativo sobre o *produto per capita* (PIBC), comprovando a veracidade do modelo de crescimento endógeno. Ressalve-se, todavia, que se espera haver efeitos temporais diferenciados de cada uma das variáveis sobre o produto *per capita* de cada uma das regiões analisadas, devido à heterogeneidade de fatores e crescimento entre elas. Para efeito de análise, as variáveis explicativas, de acordo com a fundamentação teórica, são: progresso tecnológico (A), capital físico *per capita* (K), capital humano (H), tamanho do governo (G), grau de abertura econômica ($ABERT$), desenvolvimento do setor financeiro (F), infraestrutura de transportes ($TRANSP$), relação das infra-estruturas de eletricidade e de telecomunicações ($ELETEL$) e distribuição de renda ($GINI$).

O segundo modelo construído objetiva a avaliação dos impactos das variáveis explicativas sobre o crescimento econômico das regiões consideradas, de forma que, em virtude da endogeneidade entre as variáveis produto *per capita*, capital físico, capital humano e tecnologia, especificou-se um modelo de equações simultâneas na forma como segue:

$$(18) \quad \begin{aligned} PIBC &= f_p(A, K, H, G) \\ A &= f_a(K, G, ABERT, F) \\ K &= f_k(TRANSP, ELETEL, GINI, H) \\ H &= f_h(K, TRANSP, GINI) \end{aligned}$$

A variável-endógena-chave desse modelo, PIBC, é determinada pelo estado de tecnologia, estoques de capital físico e humano e tamanho do governo, seguindo a especificação teórica do modelo de crescimento endógeno de BARRO

(1990). O componente tecnológico, assumindo um papel endógeno no modelo, é determinado pelos níveis de abertura econômica e de desenvolvimento do setor financeiro, bem como pelo estoque de capital físico e pelo tamanho do governo, uma vez que se espera que economias mais intensivas em capital utilizem maiores patamares tecnológicos e que boa parte da pesquisa tecnológica seja dependente da atuação governamental nas economias em questão. O estoque de capital físico varia de acordo com o estoque de infra-estrutura, de distribuição de renda e de capital humano, fazendo-se alusão ao *imbalace effect*, que também contém um elemento importante sobre a quarta equação, na qual o capital humano é dependente do estoque de capital físico, além da distribuição de renda e da infra-estrutura de transportes, inserida aqui como uma *proxy* para as condições aglomerativas dadas por LUCAS (1999) e HENDERSON (2000).

Outrossim, utilizou-se a metodologia de *panel data*, uma vez que, ao observar os determinantes da heterogeneidade das taxas de crescimento econômico entre países, grande número de trabalhos tem chegado a um consenso sobre a utilização desse método, entre os quais pode-se destacar BENVENISTE e SPIEGEL (1997), CANOVA e MARCET (1995), CASELLI, et. al. (1996), EVANS (1998), ISLAM (1995), LEE et. al. (1997) e NERLOVE (1996). Como salienta DURLAUF e QUAH (1998, p.47), as estimativas em *panel data* reduzem os “efeitos individuais” que representam estorvos a uma interpretação estatística mais clara. De fato, pode-se argumentar que o viés contido na regressão tende a diminuir à medida que se eleva o número de observações temporais, dissipando-se quando estas tendem ao infinito. Nesse sentido, foram realizados testes comparativos entre séries temporais, *cross-section* e *panel data* com os dados disponíveis, cujos resultados convergiram no sentido de ampla evidência estatística a favor do método de *panel data*, para todas as regiões analisadas.

O estudo visa analisar a trajetória de crescimento econômico entre as seguintes regiões: 1) Países

desenvolvidos (Estados Unidos, Canadá, Japão, França, Alemanha, Itália e Reino Unido); 2) América Central (Barbados, Costa Rica, Rep. Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicarágua, Panamá, Porto Rico, Trinidad Tobago); 3) Grupo A, que engloba os países que possuem o maior PIB da América Latina, exceto o Brasil (Argentina, México, Chile, Colômbia e Venezuela); 4) Grupo B (Bolívia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru, Uruguai); 5) Brasil; 6) Nordeste do Brasil.

Os dados anuais básicos usados compreendem uma série anual de 1950 a 1992, sendo o PIB *per capita*, o tamanho do governo (total de gastos/PIB) e o grau de abertura econômica [(Exportações+Importações)/PIB] fornecidos pela Penn World Table 5.6a., o capital humano (média dos anos de estudo da população com mais de 25 anos) dado por BARRO e LEE (1993), o capital físico *per capita* obtido de KING e LEVINE (1994), o desenvolvimento do setor financeiro (total de crédito ofertado) pelo FMI, os dados de infra-estrutura por CANNING (1998) e de distribuição de renda (coeficiente de Gini) de DEININGER e SQUIRE (1996). Após testar várias hipóteses, verificou-se que produto por capital humano é a variável que melhor se adequa ao modelo para representar o patamar tecnológico da economia. As lacunas nas séries de capital humano e de distribuição de renda foram preenchidas por interpolação polinomial.

Os dados usados para a geração do modelo para os Estados do Nordeste e demais Estados do Brasil (para as estimações em painel), cuja abrangência é de 1980 a 1993, seguem as mesmas especificações dos utilizados para a aplicação dos modelos nos países selecionados, com exceção do desenvolvimento do setor financeiro, que é composto pela relação PIB do setor financeiro/ PIB total, o que, por sua vez, diante do resultado de trabalhos empíricos como KING e LEVINE (1993), tende a apresentar o mesmo comportamento sobre o crescimento, possibilitando tal substituição, dada a alta correlação encontrada entre eles. As fontes dos dados são IPEA e IBGE.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas que visam o confronto entre teorias de crescimento endógeno e exógeno foram obtidas de acordo com os modelos (13) e (16), de defasagens infinitas e finitas, respectivamente. Neste último, atestou-se que os melhores ajustamentos foram obtidos através do grau polinomial de ordem três, congeminando com as simulações feitas por AMEMIYA e MORIMUNE (1974, p.383); e defasou-se cada uma das variáveis até vinte anos, exceto para o Nordeste, em que se estendeu apenas até nove anos, por limitação da série temporal para esta região. Os resultados expressos em elasticidade encontram-se nas tabelas 1-6.

Os resultados nessas tabelas devem ser interpretados como o efeito temporal sistemático correspondente à extensão da defasagem de uma variável sobre o PIB *per capita*. Assim, as tabelas 1 a 6 evidenciam, por exemplo, que incrementos anuais de 1% no capital físico no curto prazo de cinco anos acarretaria um aumento de 2,96% no PIB *per capita* dos países desenvolvidos, 0,94% para o Brasil, 0,32% para o Nordeste, 0,76% para os países da América Central, 0,66% para os países do grupo A e 0,76% para os países do grupo B. No entanto, ao se analisar em extensões de tempo mais longas, 10, 15, 20 anos, observa-se que há uma tendência para esse efeito do capital físico ir paulatinamente se reduzindo, chegando a efeitos negligenciáveis no longo prazo para todas as regiões investigadas, exceto para o Nordeste, onde uma possível explicação seria a limitada série de dados, aliada ao componente capital do Governo, que se tem mostrado significativo na geração de incremento do produto regional nordestino, como atesta o efeito de longo prazo da variável G. Resultados similares foram também encontrados por ARRAES e SILVA (2000) e MARINHO e ATALIBA (2000). É possível que haja uma influência transitória do capital físico sobre o produto, porém não tão curta quanto estimado por JONES (1995b) para alguns países desenvolvidos quando o efeito continuado do investimento sobre o produto é desprezível a partir do sétimo ano. Com isto, esse autor rejeita a hipótese

do modelo AK de crescimento endógeno para países desenvolvidos.

O resultado que aparenta ser mais controverso consiste na não-significância apresentada pelos coeficientes do capital humano para as regiões menos desenvolvidas, exceto o Brasil, no longo prazo, ao contrário do que ocorre nos países desenvolvidos, onde esta variável, juntamente com o progresso tecnológico, dita a endogeneidade do crescimento econômico de longo prazo. Apesar do efeito adverso desta variável no curto prazo, sua tendência no longo prazo aponta para resultados de coeficientes nulos (não-significantes) ou positivos. Isso talvez seja explicado pelos baixos níveis de capital físico e capital humano nessas regiões em desenvolvimento. Por outro lado, a variável progresso tecnológico (A) produz efeitos incisivos e significantes sobre o crescimento sustentável de longo prazo em todas as regiões e países, destacando-se a Região Nordeste e o Brasil como os que apresentam maior efeito sobre o crescimento do produto *per capita*. Isso parece plausível, pois, na medida em que é possível fazer comparações, pode-se argumentar que os efeitos das variáveis consideradas sobre o crescimento nas regiões ou países mais atrasados economicamente tendem a diminuir, uma vez que estes dependem, em maior escala, de fatores exógenos às suas economias e estão mais vulneráveis a crises e problemas conjunturais, corroborando com resultados anteriores encontrados na literatura, como, por exemplo, SENHADJI (1999).

O comportamento dos efeitos da infra-estrutura sobre o crescimento mostra-se de acordo com o esperado, haja vista que na região composta pelos países desenvolvidos o efeito sobre o produto deve ser mais forte no curto prazo do que no longo prazo, em virtude do nível de saturação atingido em tais variáveis para sensibilizar mudanças no produto. Nesse tocante, exceção é feita ao Brasil e ao Nordeste, que têm apresentado crescimento sistemático, principalmente dos componentes eletricidade e telecomunicações, ao longo da série de tempo analisada para cada uma destas regiões.

TABELA 1
 EFEITOS DINÂMICOS SOBRE O PRODUTO *PER CAPITA* DE PAÍSES
 DESENVOLVIDOS# DE UMA VARIAÇÃO CONSTANTE EM CADA VARIÁVEL NO
 PERÍODO DE DEFASAGEM

VARIÁVEIS	DEFASAGEM (ANOS)				
	INFINITA	5	10	15	20
H	1,0223*	2,2779*	2,0661*	2,4294*	2,0180*
A	0,6604*	1,0622*	1,0480*	1,0421*	1,1169*
K	-0,1481	2,9613*	2,5533*	2,4476*	1,8308*
G	-0,1839*	-4,2594*	-4,1976*	-3,1987*	-1,9190*
ABERT	-0,0479	1,5999*	1,5167*	1,5127*	1,2553*
F	-0,0314	0,2501*	0,2259*	0,1855*	0,1482*
GINI	0,3769	-13,4851*	-11,9110*	-11,4565*	-9,6472*
TRANSP	-0,1970	3,1369*	3,0551*	2,7773*	2,0132*
ELETEL	0,0933	-1,7751*	-1,6502*	-1,7178*	-0,9914*

* simboliza significância estatística superior a 5%

Estados Unidos, Canadá, Alemanha, Itália, Japão, França e Reino Unido

TABELA 2
 EFEITOS DINÂMICOS SOBRE O PRODUTO *PER CAPITA* DO BRASIL DE UMA
 VARIAÇÃO CONSTANTE EM CADA VARIÁVEL NO PERÍODO DE DEFASAGEM

VARIÁVEIS	DEFASAGEM (ANOS)				
	INFINITA	5	10	15	20
H	2,2568*	-4,3420	-13,8993*	-34,5970*	-36,4903*
A	0,7716*	0,7185*	0,7378*	0,7324*	0,6493*
K	-0,0964	0,9439*	0,9142*	0,7450*	0,2198*
G	-0,1320*	-2,6818*	-2,3075*	-1,3774*	-0,6211
ABERT	0,0145	2,0976*	2,0606*	1,6706*	0,3514
F	-0,0013	0,2259*	0,2077*	0,1624*	0,0691*
GINI	.....	.....	.....	.....	.....
TRANSP	0,3376*	0,7916*	0,7496*	0,7555*	0,6337*
ELETEL	0,0815*	-0,1203	0,3321*	1,5308*	2,0946*

* simboliza significância estatística superior a 5%

TABELA 3

EFEITOS DINÂMICOS SOBRE O PRODUTO *PER CAPITA* DO GRUPO A# DE UMA VARIACÃO CONSTANTE EM CADA VARIÁVEL NO PERÍODO DE DEFASAGEM

VARIÁVEIS	DEFASAGEM (ANOS)				
	INFINITA	5	10	15	20
H	0,4256	-1,1746*	-2,6871*	-3,5351*	-2,9890*
A	0,5317*	0,6576*	0,6439*	0,6020*	0,5941*
K	-0,1073	0,6631*	0,5890*	0,5402*	0,5411*
G	-0,1828*	2,1176*	1,7245*	1,2258*	1,7484*
ABERT	-0,0058	1,3476*	1,0477*	0,4195*	0,5519*
F	-0,0040	0,0910*	0,0807*	0,0598*	0,0450*
GINI	.....	.....	.....	.....	.....
TRANSP	-0,0370	0,4811*	0,4550*	0,2808*	-0,0833
ELETEL	0,0693*	0,4850*	0,4145*	0,4459*	0,2532*

* simboliza significância estatística superior a 5%

México, Argentina, Chile, Venezuela e Colômbia

TABELA 4

EFEITOS DINÂMICOS SOBRE O PRODUTO *PER CAPITA* DO GRUPO B# DE UMA VARIACÃO CONSTANTE EM CADA VARIÁVEL NO PERÍODO DE DEFASAGEM

VARIÁVEIS	DEFASAGEM (ANOS)				
	INFINITA	5	10	15	20
H	0,3714	-1,0455*	-3,6338*	-6,4319*	-8,7456*
A	0,1557*	0,7320*	0,6799*	0,7853*	1,4474*
K	-0,1822	0,7654*	0,6709*	0,5049*	2,1576*
G	0,0803	1,1037*	1,4188*	1,4343*	1,1329*
ABERT	0,1193*	1,2143*	1,4092*	1,1940*	0,6668*
F	-0,0091	0,1166*	0,1115*	0,0978*	0,0816*
GINI	2,8208	.....	.....	.....	.....
TRANSP	0,1255	0,5785*	0,6018*	0,4798*	0,3254
ELETEL	-0,0051	0,2229*	1,3545*	3,5669*	3,9927*

* simboliza significância estatística superior a 5%

Peru, Paraguai, Uruguai, Guiana, Equador e Bolívia

TABELA 5

EFEITOS DINÂMICOS SOBRE O PRODUTO *PER CAPITA* DA AMÉRICA CENTRAL DE UMA VARIAÇÃO CONSTANTE EM CADA VARIÁVEL NO PERÍODO DE DEFASAGEM

VARIÁVEIS	DEFASAGEM (ANOS)				
	INFINITA	5	10	15	20
H	0,4846*	-1,3688*	-2,6689*	-3,6482*	-3,3770*
A	0,4915*	0,9874*	1,0150*	1,1043*	0,9968*
K	-0,1539*	0,7609*	0,6660*	0,5795*	0,5063*
G	-0,1968*	1,1452*	1,3087*	1,6249*	3,7871*
ABERT	0,0646	3,3501*	3,0561*	2,5058*	1,4525*
F	-0,0485*	0,1868*	0,1660*	0,1660*	0,1311*
GINI	.....	.....	.....	.....	.....
TRANSP	-0,0507	1,0926*	0,8428*	0,7144*	0,5242*
ELETEL	-0,0054	1,0553*	1,2818*	1,5307*	0,9385*

* simboliza significância estatística superior a 5%

TABELA 6

EFEITOS DINÂMICOS SOBRE O PRODUTO *PER CAPITA* DO NORDESTE DE UMA VARIAÇÃO CONSTANTE EM CADA VARIÁVEL NO PERÍODO DE DEFASAGEM

VARIÁVEIS	DEFASAGEM (ANOS)				
	INFINITA	5	10	15	20
H	-0,8513	0,5448*	0,0990	0,9568	1,2355*
A	1,0856*	1,2113*	1,1852*	2,1545	2,8424*
K	0,4803*	0,6680*	0,3259*	1,2975	0,1152
G	0,3400*	0,4283*	0,1512*	0,6384	0,1131*
ABERT	-0,2620*	-0,2838*	-0,2919*	0,1159	-0,9600*
F	-0,0198	0,1775	-0,0491	-0,7673	-197,9150*
GINI	-0,0764	3,3284*	0,5085	-0,9137	-79,1729*
TRANSP	6,3283	19,8126*	14,6415*	19,9415	-6,5742
ELETEL	0,5928*	0,9400*	1,0850*	1,0795	5,0903*

* simboliza significância estatística superior a 5%

Portanto, é incontestável que a análise empírica demonstra claramente uma forte relação entre as variáveis explicativas e o comportamento do PIB *per capita* de longo prazo, o que evidencia a veracidade das hipóteses dos modelos de crescimento endógeno para todas as regiões aqui analisadas.

Diante dessas comprovações, torna-se agora necessário comparar os efeitos das variáveis analisadas sobre a trajetória de crescimento econômico. Para tanto, foram estimados modelos de equações simultâneas com dados em painel, conforme a especificação dada por (13), onde tais efeitos podem ser melhor analisados à medida que as relações entre as próprias variáveis são

consideradas e mensuradas. Os resultados de tais estimações encontram-se, então, na TABELA 7.

Os resultados das equações simultâneas identificam relações distintas entre as variáveis explicativas e o PIB *per capita* para as economias analisadas. Nesse sentido, os efeitos dos fatores podem ser padronizados em três tipos de comportamento facilmente identificados pelas estimações nas economias analisadas.

O primeiro, verificado nas economias desenvolvidas, demonstra um efeito superlativo das variáveis capital físico, tecnologia e tamanho do governo sobre o PIB *per capita*, e o *imbalace*

TABELA 7
RESULTADO DAS EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS COM DADOS EM PAINEL

	Equações	P. Desenvolvidos	Am. Central	Grupo A	Grupo B	Brasil	Nordeste
PIBC	C	-7,2171*	-10,6085*	-0,1208	3,5123*	2,2089*	-3,8001
	H	0,8527*	-1,6344*	0,2646	0,6261*	1,8985*	-0,6977
	K	2,2346*	2,0597*	1,0215*	0,1943*	-0,0967	0,7125*
	A	0,4320*	0,0512	0,0189	0,1372*	0,1310*	0,3750*
	G	1,9258*	1,2862*	-0,4425*	-0,1124*	0,0407	0,8959*
	R ²	0,70	0,81	0,76	0,80	0,78	0,61
A	C	2,0323	30,6765*	10,0661*	21,1838*	33,4354*	23,7252*
	ABERT	-1,7121*	-0,4789	-1,3298*	-0,4774*	-0,3970*	0,3938*
	F	0,4929*	0,5247*	0,0121	0,3620*	0,2699*	0,2439*
	G	6,1797*	-1,6089*	-0,1521	-1,1276*	-1,7825*	-0,5683*
	K	4,1859*	-1,2364*	1,3385*	-0,1737	1,9987*	-0,6210*
	R ²	0,88	0,88	0,74	0,59	0,74	0,57
K	C	-4,5100*	6,7876*	5,5997*	8,0169*	-11,1968*	-7,9406*
	TRANSP	-0,3378*	0,0098	0,0521*	0,1577*	-0,2567*	0,0268
	ELETEL	-0,2837*	-0,2560*	0,5679*	-0,160*	0,4919*	-0,7635*
	GINI	1,7169*	-0,4093*	1,3004*	-0,8191*	-4,8171*	-5,5813*
	H	1,0633*	0,9158*	0,4140*	1,0695*	-1,6304	3,2635*
	R ²	0,46	0,80	0,48	0,43	0,60	0,68
H	C	3,0295*	-8,4198*	2,6850*	2,6046*	2,5864*	0,9721*
	GINI	-1,3566*	0,5344*	-1,5627*	-0,7731*	-1,3489*	1,4076*
	TRANSP	0,2488*	0,0683*	0,1518*	-0,0731*	-0,0572*	0,0431*
	K	0,5531*	0,8977*	0,3638*	0,2887*	0,2019*	0,3094*
	R ²	0,63	0,73	0,42	0,45	0,32	0,12

Notas: grupo A: México, Argentina, Venezuela, Colômbia e Chile

grupo B: demais países da América do Sul

(*) simboliza significância estatística a 10%

effect extremamente forte, especialmente no que concerne aos impactos do capital humano sobre o capital físico, como demonstrado na terceira equação. Tais resultados apontam para um efeito de escala notavelmente elevado do fator tecnológico, bem como para a utilização de forma eficiente dos recursos públicos. Complementarmente, os resultados das equações de capital físico e capital humano demonstram um efeito agregado relativamente fraco da distribuição de renda, como já predito pela curva de Kuznets, e o efeito mais forte da variável TRANSP sobre o estoque de capital humano, o que, seguindo uma lógica traçada por LUCAS (1999), indica que a tendência de haver aglomeração das atividades econômicas pode incentivar a acumulação de capital humano; e, por outro lado, o resultado controverso de tal variável na equação de capital físico demonstra que economias de aglomeração, levadas a um estado extremo, agem como uma externalidade negativa à acumulação de capital físico.

O segundo padrão de resultados é verificado para o Brasil, para o “grupo A”, que engloba as economias que, depois do Brasil, possuem maior PIB da América Latina (México, Argentina, Chile, Colômbia e Venezuela), e para o “grupo B”, que engloba os demais países da América do Sul (Uruguai, Peru, Guiana, Paraguai, Equador e Bolívia). Tal padrão é marcado pelo reduzido efeito de escala do fator tecnologia sobre a economia e pela ineficiência da participação governamental, indicada pela relação negativa ou de baixa significância entre tamanho do governo e PIB *per capita* na primeira equação. Esse resultado pode se originar da má formação do sistema tributário de tais economias, bem como da alocação dos recursos de forma ineficiente, o que pode ser ilustrado pela relação negativa entre governo e tecnologia na segunda equação, diferentemente do observado para os países desenvolvidos, onde o governo desempenha um papel importante sobre a pesquisa tecnológica. Os efeitos de aglomeração parecem agir de forma contundente, embora distinta, sobre tais economias, o mesmo ocorrendo com o *imbalance effect* entre capital humano e capital físico, corroborando

com o demonstrado por ARRAES e TELES (1999), que prevê tal heterogeneidade entre setores e economias distintas. Ao mesmo tempo, uma melhor distribuição de renda parece promover um efeito muito mais contundente sobre tais economias do que nos países desenvolvidos.

O terceiro padrão é verificado no Nordeste e na América Central, que, embora se constituam em economias com características notadamente distintas, parecem apresentar o mesmo diagnóstico para o seu reduzido desenvolvimento dentre as economias analisadas. Os resultados convergem no sentido de demonstrar a elevada importância do estoque de capital físico e do governo no processo de crescimento de tais economias. Nesse sentido, a estrutura de tais economias é marcada pela formação de indústrias de baixo nível tecnológico e de pouca necessidade de capital humano qualificado. O sinal negativo entre tamanho do governo e tecnologia demonstra que a relação entre o governo e a economia apresenta uma associação preponderante de dependência, e não de estímulo à eficiência econômica, promovendo, em última análise, um efeito perverso sobre o crescimento de longo prazo. O *imbalance effect* e a relação entre distribuição de renda e crescimento apresentam resultados semelhantes ao segundo padrão de resultados apresentado anteriormente. Observa-se, também, um efeito notadamente positivo entre o fator aglomerativo e o crescimento, demonstrando que tais economias não detêm uma situação crítica de aglomeração. Mais especificamente sobre o Nordeste, observa-se ser a única economia analisada que apresenta efeitos positivos da integração econômica, demonstrando que, no âmbito regional, tal fator é fundamental para a minoração dos custos de adoção tecnológica.

Um resultado especialmente interessante observado nas estimações refere-se ao efeito bidirecional da distribuição de renda sobre os níveis de capital físico e humano. Seguindo uma lógica traçada por ALESINA e RODRIK (1994), pode-se basear todo o raciocínio por detrás de tais efeitos nas escolhas políticas por parte dos

indivíduos. Nesse contexto, assim como um consumidor aloca o seu consumo a fim de maximizar a sua utilidade, o eleitor observaria qual candidato seria capaz de lhe ofertar um conjunto de políticas que mais se aproximasse de sua maximização de utilidade; e, ao saber disso, o político buscaria ofertar um conjunto de políticas visando se aproximar da otimização da utilidade do maior número de eleitores. Sob essa ótica, em uma economia marcada pela má distribuição de renda, um conjunto de políticas que busque tributar o estoque de capital se aproximaria da maximização da utilidade da maioria do eleitorado, daí a relação negativa entre desigualdade de renda e crescimento do estoque de capital físico. Segundo ALESINA e RODRIK (1994), o mesmo raciocínio seria aplicável ao estoque de capital humano; entretanto, os resultados observados vão em direção oposta, ou seja, nas economias menos desenvolvidas, e marcadas por uma má distribuição de renda, como é o caso do Nordeste e da América Central, uma piora na distribuição de renda promoveria um efeito positivo sobre o estoque de capital humano. Tal fato pode decorrer, seguindo a lógica da escolha de

políticas, da pouca participação política do eleitorado em tais economias, ao mesmo tempo em que os políticos também visam maximizar a sua própria utilidade, de forma que se daria preferência à tributação sobre o capital físico e não sobre o capital humano.

Os efeitos do setor financeiro sobre o crescimento apontam uma relação positiva e significativa para a quase totalidade das economias analisadas. O resultado alcançado para a razão entre as infra-estruturas de eletricidade e de telecomunicações demonstra que todas as economias apresentam relação positiva com determinada infra-estrutura e que os efeitos individuais de cada tipo de infra-estrutura tendem a variar de economia para economia.

Para verificar as carências produtivas de cada país analisado e de cada Estado do Nordeste, utilizou-se o modelo especificado pela equação (13) a fim de realizar simulações comparativas entre o país líder (no caso, os Estados Unidos) e os demais países; ou o Estado líder (no caso da Região Nordeste, a Bahia) e os demais Estados, alcançando-se os resultados mostrados nas tabelas 8 e 9.

TABELA 8
SIMULAÇÕES DO PIB *PER CAPITA* PARA OS PAÍSES SELECIONADOS – 1992

PAÍSES	PIBC	A	H	K	G	OPEN	F	GINI	TRANSP	ELETEL
Estados Unidos líder em PIBC										
EUA	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Canadá	99,06	130,58	96,79	104,77	96,93	99,86	108,81	102,26	78,52	98,50
Japão	98,24	106,10	94,17	98,32	91,11	98,55	98,05	96,02	88,16	98,63
Alemanha	97,97	109,63	97,92	79,92	99,18	97,63	97,03	101,72	99,66	97,78
França	97,41	106,83	102,08	98,23	99,18	96,15	98,30	95,42	39,57	97,30
RNU	96,49	109,71	100,12	95,95	98,06	95,65	97,51	96,95	74,58	96,50
Itália	96,49	101,56	109,77	89,68	95,41	97,25	97,93	92,54	84,45	96,45
Grupo A líder em PIBC										
Grupo A	100,00	104,75	104,28	104,29	100,00	106,59	103,26	100,00	123,99	100,00
Brasil	97,88	100,00	119,46	100,00	140,29	75,36	100,00	128,30	100,00	116,60
Am. Central	97,65	112,05	100,00	110,53	95,64	97,65	84,56	95,44	140,13	103,34
Grupo B	91,81	102,45	95,67	99,05	94,42	100,00	94,55	94,79	99,89	94,27

Notas: grupo A: México, Argentina, Venezuela, Colômbia e Chile
grupo B: demais países da América do Sul

TABELA 9
SIMULAÇÕES DO PIB *PER CAPITA* PARA OS ESTADOS DO NORDESTE – 1993

ESTADOS	PIBC	A	H	K	G	OPEN	F	GINI	TRANSP	ELETEL
Bahia	100,00	100,00	101,73	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Rio Grande do Norte	99,88	119,87	100,00	98,02	96,48	96,42	101,27	96,76	98,32	100,45
Sergipe	98,84	124,24	99,09	80,89	102,43	99,14	97,35	101,25	94,06	98,87
Ceará	98,59	107,45	99,88	95,38	96,54	94,42	96,85	98,33	96,86	98,65
Pernambuco	98,23	105,29	98,51	98,88	99,25	98,75	99,40	99,32	98,88	98,52
Alagoas	97,16	120,34	96,59	94,59	100,53	95,80	95,63	96,47	97,00	95,86
Paraíba	95,58	117,82	95,85	98,04	96,70	98,90	99,10	94,57	96,83	95,74
Maranhão	94,43	110,04	96,35	93,93	93,55	93,68	93,74	94,81	93,98	94,45
Piauí	92,68	118,28	94,77	93,89	91,01	93,28	91,52	91,48	92,68	93,14

A segunda coluna das tabelas 8 e 9 apresenta a relação percentual existente entre o PIB *per capita* do país ou Estado considerado e dos Estados Unidos ou Bahia, para os países ou Estados do Nordeste, respectivamente, enquanto as demais colunas estimam qual seria essa relação caso o país ou Estado relacionado tivesse o estoque do fator listado igual ao do país ou Estado líder do fator correspondente (índice 100). Como exemplo, considere o caso brasileiro, cujo log do PIB *per capita*, em 1992, significava 85,37% do log do PIB *per capita* americano. Mantendo-se todos os estoques dos demais fatores constantes, caso o Brasil tivesse o nível tecnológico americano, tal relação passaria a ser de 91,01%. Em outras palavras, a defasagem tecnológica constitui importante determinante do atraso do sistema produtivo brasileiro em relação ao americano. Já em bases comparativas dentre os países da América Latina, e sendo o Brasil líder neste fator, nota-se que também haveria ganho nos outros países em adotar o nível tecnológico brasileiro.

Ao repetir esse exercício para cada país relacionado, os resultados apontam para os fatores capital humano e progresso tecnológico como principais formadores de vantagens comparativas entre os países analisados. Os casos do Canadá e do Japão mostram-se controversos neste aspecto, pois indicam a difusão tecnológica como o fator determinante para a promoção do crescimento.

Ao verificar tais relações para o caso dos Estados nordestinos, o componente tecnológico configurou-se no fator mais decisivo como propulsor e formador das divergências estaduais no crescimento. Para os Estados nordestinos, tomando-se como base o estoque de capital humano do Rio Grande do Norte, Estado líder neste fator, os resultados demonstram que o baixo nível e homogeneização desse fator entre os Estados praticamente anula seu efeito sobre o crescimento regional.

Duas conclusões fundamentais podem ser recolhidas dos resultados encontrados. Os efeitos de escala parecem ser maiores para as economias desenvolvidas, enquanto os custos de adoção de tecnologia sobrepõe-se de forma mais significativa no mesmo sentido do subdesenvolvimento, em que economias menos desenvolvidas apresentam maiores custos de adoção de tecnologia. Tal resultado implica diretamente sobre o processo de convergência entre economias não distantes entre si em crescimento, de forma que a velocidade de convergência tende a ser maior em economias desenvolvidas, dotadas de menos fronteiras ou barreiras para a incorporação de difusões tecnológicas. A segunda conclusão fundamental origina-se da observação de comportamentos distintos entre as variáveis explicativas com relação à formação do PIB *per capita*, o que incorre em “receitas” de crescimento eco-

nômico distintas entre economias diferentes. No caso nordestino, devido à defasagem tecnológica existente, sua difusão, aliada à melhoria do nível de capital humano, parece ser o receituário para o *catch up* a regiões mais desenvolvidas.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por finalidade confrontar empiricamente os modelos de crescimento endógeno *versus* exógeno e realizar comparações dos processos de crescimento das economias desenvolvidas com as economias do Nordeste e do Brasil. Sob o ponto de vista teórico, é inegável a contribuição dada pelos modelos de crescimento exógeno, principalmente no que concerne à compreensão do processo de convergência entre diversas economias. Entretanto, grande número de limitações de tais modelos vêm sendo constantemente vislumbradas, à medida que há uma maior evolução dos modelos de crescimento endógeno.

Sob essa ótica, os modelos endógenos parecem ter um poder explicativo maior sobre a formação de diferenças de renda entre países. Faltas teóricas dos modelos exógenos de crescimento, como a consideração da tecnologia como um fator exógeno à economia e o estabelecimento da taxa de preferência das famílias como constante, parecem consistir em miopias significativas dos modelos de crescimento exógeno. Por outro lado, trabalhos recentes, como BARRO (1996) e JONES (1995b), contestam várias contribuições dos modelos endógenos. Sob a consideração de BARRO (1996), por exemplo, a teoria de crescimento endógeno teria fornecido uma significativa colaboração ao entendimento do produto no mundo como um todo, mas não em países de uma forma individual, ou da distribuição de renda entre países, sendo esta melhor explicada por modelos exógenos, através da inevitável convergência. JONES (1995b), corroborando com tal afirmativa, expõe que não haveria qualquer motivo para supor que modificações em variáveis políticas da economia americana, notadamente no investimento agregado, tenham fornecido qualquer efeito de longo prazo para tal economia.

Com o objetivo de verificar o comportamento do crescimento em economias diferentes, estruturou-se um modelo empírico para testar a veracidade dos modelos endógeno e exógeno. Para tanto, utilizou-se um modelo com distribuição polinomial de defasagens, a fim de avaliar os impactos de nove variáveis – progresso tecnológico, capital físico *per capita*, capital humano, tamanho do governo, grau de abertura econômica, desenvolvimento do setor financeiro, infra-estrutura de transportes, relação das infra-estruturas de eletricidade e de telecomunicações e distribuição de renda – sobre o processo de crescimento econômico de longo prazo, de modo a verificar a hipótese de que tais variáveis incidem sobre o desempenho das taxas de crescimento, como prediz o modelo de crescimento endógeno. Os resultados apontaram para a confirmação das hipóteses do modelo endógeno.

Em uma segunda etapa do trabalho, aplicou-se um modelo *pooling* de equações simultâneas aos países selecionados, aos Estados brasileiros e aos Estados da Região Nordeste, no qual se pode verificar a veracidade da hipótese dos modelos endógenos de maior dependência do crescimento do produto aos níveis tecnológicos, sendo estes produtores de economias de escala. Ao mesmo tempo, os resultados indicaram que o nível de capital humano eleva fortemente não apenas o nível do produto mas, fundamentalmente, o nível de capital físico, através do *imbalace effect*, agindo, assim, sob dois caminhos para a elevação da renda, seja para os países selecionados, seja para o Brasil e para o Nordeste.

Ao mesmo tempo, foram observados efeitos distintos das variáveis explicativas sobre cada economia, de forma a indicar que cada economia apresenta uma “receita” de crescimento individual. Nesse sentido, verificou-se que os efeitos de escala de uma inovação tendem a se expandir mais amplamente em economias mais desenvolvidas, e que os custos de adoção tecnológica tendem a exercer um papel significativo sobre o processo de crescimento de economias menos desenvolvidas.

Por fim, realizaram-se simulações para as regiões analisadas, por meio das equações simultâneas formuladas anteriormente, onde, mais uma vez, comprovou-se que os patamares de capital humano e de tecnologia compõe-se como principal fator determinante de vantagens comparativas entre países, enquanto a defasagem tecnológica consolidou-se como principal fator determinante de diferenças interestaduais de renda *per capita*.

Dessa forma, evidenciou-se que economias com graus de desenvolvimento distintos apresentam magnitudes dos efeitos de escala e do *imbalance effect* e custos de adoção de tecnologia distintos, o que remete a mecanismos de crescimento diferenciados. Mesmo diante de tais diferenciais, pode-se, porém, reconhecer um único ingrediente em comum em todas as economias para a elevação da produtividade e fomentação do crescimento sustentável: o conhecimento.

Abstract

Comparing the long run growth path among Northeast Brazil, Brazil, Latin American countries and the seven most developed countries, is the main focus of this paper. Exogenous growth models and endogenous growth models provide the theoretical background. The paper addresses to two concerns in order to: a) Determine whether the growth path of developing economies is explained by endogenous or exogenous growth theory hypotheses, and compare it with the endogenous growth of the developed economies; b) Simulate a growth rate for the developing and selected developed countries, in case they had the same rate of growth of the explanatory variables (human capital, infrastructure capital, income inequality, trade liberalization, size of financial sector, government expenditure) observed for the US. To attain the objectives, data for the period 1950-1992 were applied to suitable econometric models – polynomial distributed lag, simultaneous equations – where estimates from least squares and panel data and hypothesis testing showed with confidence and accuracy that: 1) Endogenous growth

hypothesis for Northeast can not be rejected; 2) In all economies, accurate simulations have proved that human capital and consequently technological improvement in the economy as an engine of growth are the responsible factors to generate increasing returns to scale to accelerate the rate of growth, contrary to physical capital as stated by traditional theories of growth; 3) Also, there is no unique growth policy for the developing economies, but improvement of productivity should be the main concern of them.

Key-Words:

Endogenous Economic Growth; Exogenous Economic Growth; Forecasting.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGHION, P., HOWITT, P. “A Model of Growth through Creative Destruction”. **Econometrica**, v.60, n.2, p.323-51, march 1992.

_____. “Structural Aspects of the Growth Process”. Nuffiel College, Oxford University, June 1995.

ALESINA, A., RODRIK, D. “Distributive Politics and Economic Growth”. **Quarterly Journal of Economics**, v.109, n.437, p.465-90, May 1994.

AMEMIYA, T., MORIMUNE, K. “Selecting the Optimal Order of Polynomial in the Almon Distributed Lag”. **The Review of Economics and Statistics**, v. LVI, n.3, p.378-386, august 1974.

ARRAES, R., SILVA, A. “Capital Humano, Capital Público e Crescimento do Nordeste”. 2000. Artigo não publicado.

ARRAES, R., TELES, V. “Infra-Estrutura, Capital Humano e Crescimento Setorial: Uma Análise para o Brasil”. **Textos para Discussão do CAEN**, n.214, novembro 1999.

- ARROW, K. "The Economic Implications of Learning by Doing". **Review of Economic Studies**, v.29, p.155-73, June 1962.
- ASCHAUER, D. A. "Is Public Expenditure Productive?". **Journal of Monetary Economics**, v. 23, p.177-200, 1989.
- BARRO, R. "Inequality, Growth, and Investment". **NBER Working Papers**, n.7038, March 1999.
- _____. "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth". **Journal of Political Economy**. v. 98, n.5, pp.103-125, 1990.
- _____. "Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study". **NBER Working Paper** , n. 5698, August 1996.
- BARRO, R., LEE, J. W. "International Comparisons of Educational Attainment". **NBER Working Paper**, n.4349, April 1993.
- BARRO, R., SALA-I-MARTIN, X. **Economic Growth**. New York: McGraw-Hill, 1995.
- BENABOU, R. "Inequality and Growth" . In: BERNAKE, B., ROTEMBERG, J. (Ed.). **NBER Macroeconomics Annual 1996**. Cambridge: MIT Press, p.11-74, 1996.
- BENHABIB, J., SPIEGEL, M. "Cross-Country Growth Regressions". **Working Paper**, New York University, CV Star Center, 2097, 1997.
- _____. "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Cross-Country Data.". **Journal of Monetary Economics**, v. 34, n.2, p.143-173, October 1994.
- CANNING, D. "A Database of World Infrastructure Stocks 1950-1995". **Harvard Institute for International Development**, February 1998.
- CANOVA, F., MARCET, A. "The Poor Stay Poor: Non-Convergence across Countries and Regions". **Discussion Paper**, n. 1265, CEPR, November 1995.
- CASELLI, F. et. al. "Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics". **Journal of Economic Growth**, v.1, n.3, p. 363-389, September 1996.
- DEININGER, K., SQUIRE, L. "Inequality and Growth: Results from a New Data Set." **World Bank**, December 1995. (Mimeo).
- _____. "A New Data Set Measuring Income Inequality". **The World Bank Economic Review**, v.10, n.3, p.565-91, 1996.
- DURLAUF, S., QUAH, D. "The New Empirics of Economic Growth". **NBER Working Papers**, n.6422, February 1998.
- EASTERLY, W., REBELO, S. "Fiscal Policy and Economic Growth". **Journal of Monetary Economics**, v. 32, n.3, p.417-58. 1993.
- EDWARDS, S. "Openness, Trade Liberalization, and Growth in Developing Countries". **Journal of Economic Literature**, v.31, n.3, p.1358-1393, September 1993.
- EVANS, P. "Using Panel Data to Evaluate Growth Theories". **International Economic Review**. v.39, n.2, p.295-306, 1998.
- FISCHER, M., SEATER, J. "Long-Run Neutrality and Superneutrality. In: ARIMA Framework" . **American Economic Review**, v. 83, n.3, p.402-15. 1993.
- GEWEKE, J. "The Measurement of Linear Time Dependence and Feedback between Multiple Time Series". **Journal of American Statistical Association**, v. 77, n.1, p.304-24. 1982.

- _____. “The Superneutrality of Money in United States: An Interpretation of the Evidence”. **Econometrica**, v.54, p.1-22. 1986.
- GREENE, W. H.** *Econometric Analysis*. 3.ed. **New Jersey: Prentice Hall, 1997.**
- GREENWOOD, J., JOVANOVIĆ, B. “Financial Development, Growth, and the Distribution of Income”. **Journal of Political Economy**, v.98, n.5, p.1076-107. 1990.
- GROSSMAN, G., HELPMAN, E. “Quality Ladders and Product Cycles”. *Quarterly Journal of Economics*, v.106, n.425, p.557-586. may 1991.
- _____. “Trade, Innovation, and Growth”. **American Economic Review**, v.80, n.2, p.86-91. 1990.
- HALL, R., JONES, C. I. “Why do Some Countries Produce so Much More Output per Worker than Others?”. **Stanford Working Papers**, n.11, March 1998.
- HENDERSON, V. “How Urban Concentration Affects Economic Growth”: World Bank. **working paper** , n.2326, April 2000.
- ISLAM, N. “Growth Empirics: A Panel Data Approach”. **Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n.443, p.1127-1170, November 1995.
- JONES, C. “R&D-Based Models of Economic Growth”. **Journal of Political Economy**, v.103, n.4, p.759-784, August 1995 (1995a).
- _____. “Time Series Tests of Endogenous Growth Models”. **Quarterly Journal of Economics**, v.110, n.441, p.495-525. May 1995 (1995b).
- JOVANOVIĆ, B. “Learning and Growth”. **NBER Working Papers**, n.5083, October 1995.
- JUDGE, G. G. et. al.** *The Theory and Practice of Econometrics*. **New York: John Wiley & Sons, Inc. 1980**
- KING, R., LEVINE, R. “Capital Fundamentalism, Economic Development, and Economic Growth”. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, n. 40, p. 259-92, 1994.
- _____. “Finance and Growth: Schumpeter May Be Right”. **Quarterly Journal of Economics**, v.108, n.434, p.717-37, August 1993.
- KING, R., WATSON, M. “Testing Long Run Neutrality”. **Manuscript**. University of Rochester and Northwestern University. 1993.
- KMENTA, J.** *Elements of Econometrics*. **New York: MacMillan Publishing Co., INC., 1971.**
- KOCHERLAKOTA, N., YI, K. “A Simple Time Series Test of Endogenous vs. Exogenous Growth Models: An Application to the United States”. **Review of Economics and Statistics**, v.LXXVIII, n.1, p. 126-134, February 1996.
- LAU, L. et. al. “Education and Economic Growth: Some Cross-Sectional Evidence from Brazil” . **Journal of Development Economics**, v. 41, n.1, p.45-70, 1993.
- LEE, K.; et. al. “Growth and Convergence in a Multi-Country Empirical Statistic Solow Model” . **Journal of Applied Econometrics**, v.12, n.4, p.357-92, July 1997.
- LEVINE, R. “Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda”. **Journal of Economic Literature**, v.35, n.2, p.688-726. June 1997.

- LUCAS, R. “Externalities and Cities”. University of Chicago, August, 1999.
- _____. “Making a Miracle”. **Econometrica**, v.61, n.2, p.251-72. March 1993.
- _____. “On the Mechanics of Economic Development”. **Journal of Monetary Economics**, v.22, n.1, p.3-42. 1988.
- _____. “Why Doesn’t Capital Flow from Rich to Poor Countries?”. **American Economic Review**, v.80, n.2, p.92-96, may 1990.
- MANKIW, G. et. al. “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”. **Quarterly Journal of Economics**, v.107, n.429, p.407-438. 1992.
- MARINHO, E., ATALIBA, F. “Crescimento da Produtividade e Progresso Tecnológico dos Estados do Nordeste: Uma Evidência Empírica Alternativa à Hipótese da Convergência”. In: ENCONTRO DO CAEN/UFC-EPGE/FGV DE POLÍTICAS PÚBLICAS E CRESCIMENTO ECONÔMICO, 1, *Anais...* abril de 2000.
- MELLO, L. R. “Crescimento Endógeno: Uma Resenha”. **Série de Textos Didáticos - UnB**. 1995.
- MUNNEL, A. “Infrastructure Investment and Economic Growth”. **Journal of Economic Perspectives**, v.6, n.4, p.189-198. 1992
- NERLOVE, M. “Growth Rate Convergence, Fact or Artifact?”. **Working Paper of University of Maryland**, June 1996.
- PARENTE, S. “Technology Adoption, Learning-by-Doing, and Economic Growth”. **Journal of Economic Theory**, v.63, n.2, p.346-69, August 1994.
- RADNER, R., VAN ZANDT, T. “Information Processing in Firms and Returns to Scale”. **Annales d’Economie et de Statistique**, p. 265-298, 1992.
- RAMSEY, F. “A Mathematical Theory of Saving”. **Economic Journal**, v.38, p.543-559, December 1928.
- RIVERA-BATIZ, L. A., ROMER, P. “Economic Integration and Economic Growth”. **Quarterly Journal of Economics**, v.106, n.425, p.531-55, May 1991.
- ROMER, P. “Endogenous Technological Change”. **Journal of Political Economy**, v.98, n.5, p.S71-S102. October 1990.
- _____. “Increasing Returns and Long-Run Growth”. **Journal of Political Economy**, v. 94, n.5, p.1002-37. 1986.
- SACHS, J. D., WARNER, A. M. “Economic Reform and the Process of Global Integration” In: BRAINARD, W.C., PERRY, G.C. **Brooking Papers Econ. Act.**, v.1, p.1-118. 1995.
- SENHADJI, A. “Sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise”. **IMF Working Paper**, n.77, June 1999.
- SHESHINSKI, E. “Optimal Accumulation with Learning-By-Doing”. In: SHELL, K. (Ed.). **Essays on the Theory of Optimal Economic Growth**. Cambridge: MIT Press, 1967.
- STOKEY, N. “Human Capital, Product Quality, and Growth”. **Quarterly Journal of Economics**, v.106, n.425, p.587-616. May 1991.
- SWAN, T. W. “Economic Growth and Capital Accumulation”. **The Economic Record**, v.32, p. 334-61. November 1956.
- YOUNG, A. “Invention and Bounded Learning by Doing”. **Journal of Political Economy**, v.101, n.3, p.443-72, June 1993.

Recebido para publicação em 29.AGO.2000.



PROGER/Banco do Nordeste. Você produz mais. Inclusive empregos.

PROGRAMA GERADOR DE EMPREGO E RENDA DO BANCO DO NORDESTE - PROGER.

Se você quer ajudar o Nordeste a crescer, pode contar com a gente. O PROGER é um programa criado para apoiar as iniciativas de quem quer contribuir para a manutenção e elevação do nível de empregos na região. Através do PROGER, o Banco do Nordeste desenvolve ações voltadas para o incremento da produção, gerando mais empregos e renda para o Nordeste e possibilidade de mais lucro para você. Com este Programa, o empreendedor que atua ou vai atuar no ramo rural, industrial, agroindustrial, comercial ou de serviços passa a ter mais facilidade na obtenção de recursos financeiros, na capacitação profissional e na organização de infra-estrutura. Agora, na hora de gerar emprego e renda para os nordestinos, você já pode contar com o seu novo parceiro: PROGER/Banco do Nordeste.

**Banco do
Nordeste**



**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil

Cliente Consulta 0800-78-3030 • clienteconsulta@banconordeste.gov.br • www.banconordeste.gov.br