



# FLUXO MIGRATÓRIO, CRESCIMENTO DA RENDA *PER CAPITA* E CONVERGÊNCIA DE RENDA NO BRASIL: 1991-2000<sup>1</sup>

**Marcelo Yuto Nogueira Sedyama**

Graduado em Economia pela Universidade Federal de Viçosa-MG e Mestre em Controladoria e Contabilidade pela USP-RP. Analista Ambiental no Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG). *E-mail:* marceloyuto@yahoo.com.br

**Geraldo Edmundo Silva Jr.**

Doutor em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFSCar-Sorocaba. *E-mail:* gedmundos@ufscar.br

---

<sup>1</sup> Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) o suporte financeiro.

## Resumo

O presente trabalho investiga o efeito da inclusão da migração no crescimento da renda *per capita*, na velocidade de convergência e no *índice meia-vida*. Para tal, foi reespecificado o modelo de crescimento de Solow-Swan Aumentado com a inclusão da migração. Como estratégia empírica, para a correção do viés de endogeneidade, foi considerado um conjunto de instrumentos, o uso do teste do Multiplicador de Lagrange (LM), do teste Anderson-Rubin (AR) e do teste da razão de verossimilhança condicional (CLR). Os resultados evidenciaram que a migração teria afetado positivamente a convergência irrestrita ao quadruplicar sua velocidade, reduzindo de 6,08 para apenas 1,65 anos o índice de meia-vida. Alguns sinais paramétricos foram condizentes com o proposto pela teoria enquanto outros evidenciam a ausência de corroboração com a teoria.

**Palavras-chave:** Migração; Crescimento econômico; Convergência de renda.

## 1 INTRODUÇÃO

A estrutura básica da teoria de Solow permitiu testes empíricos sobre as hipóteses do seu modelo, o qual tem sobrevivido por mais de meio século. Entretanto, com um elevado resíduo de Solow, representando a diferença entre as estimativas e as observações, a literatura passou a considerar outros determinantes do crescimento ao flexibilizar, por exemplo, a hipótese dos retornos decrescentes ou constantes à escala<sup>2</sup>. A partir de algumas mudanças na estrutura padrão, foi estabelecido um modelo de crescimento neoclássico aumentado<sup>3</sup>, que consideraria retornos crescentes à escala a partir da inclusão do capital humano, pesquisa e desenvolvimento, *learning-by-doing*, entre outras possibilidades. Para Solow (2005) os principais desafios da teoria seriam a redefinição da substituíbilidade entre o capital e o trabalho, a observação do crescimento como um fenômeno de médio prazo, a evolução da tecnologia, as variações na produtividade dos fatores, o papel das instituições, o tamanho geográfico, a diversidade regional e, finalmente, o papel da migração.

A migração e a não exogeneidade do crescimento da população e da força de trabalho foram resenhadas por Barro e Sala-i-Martin (2004) em três perspectivas diferentes: a perspectiva de inclusão de a possibilidade da imigração/

---

2 Ver Romer (1986) e Lucas (1988).

3 Consultar Barro & Sala-i-Martin (2004).

emigração ser uma função das oportunidades econômicas; a perspectiva de que as escolhas dos agentes acerca da taxa de natalidade (fertilidade) e o seu impacto na determinação da população e da força de trabalho sejam identificados; e na perspectiva do relaxamento da hipótese de igualdade entre a população e a força de trabalho, o que tornaria a oferta não inelástica.

No Brasil, existem vários estudos sobre as formas de convergência que utilizam ou não a hipótese neoclássica de plena mobilidade populacional, destaca-se que o efeito da migração sobre a renda e sobre a velocidade de convergência considera apenas o efeito da migração sobre o fator trabalho e que, ainda, há divergência nas evidências empíricas. Para Resende e Figueiredo (2010), por exemplo, há um efeito positivo da migração sobre a renda (estados que recebem fluxos migratórios crescem mais); segundo Cançado (1999) o efeito da migração sobre a renda é nulo e a velocidade de convergência é baixa; por sua vez Menezes e Ferreira Jr. (2003) e Ramalho e Targino (2004) acreditam que o efeito da migração sobre a renda é negativo e a velocidade é positiva, o que está de acordo com a teoria neoclássica. Esses autores não apresentam uma estrutura analítica derivada do modelo de Solow-Swan Aumentado com testes empíricos que corrijam o viés de endogeneidade dos modelos de crescimento.

Portanto, a contribuição do presente trabalho consiste em estruturar um modelo de crescimento de Solow-Swan Aumentado com migração para estudo, com a construção de indicadores de transferência de capital físico e capital humano, o crescimento econômico e a convergência de renda, dada a mensuração do efeito da migração direta, por meio do fator trabalho, e indireta, por meio dos capitais físico e humano, para o período de 1991-2000. Para tal, na seção 2, um referencial teórico é apresentado com a estruturação do modelo de Solow-Swan Aumentado com migração; na seção 3, são apresentados o modelo empírico, a convergência, o tratamento dos dados e a estratégia empírica; na seção 4, são discutidos os resultados; e, finalmente, na seção 5, são apresentadas as considerações conclusivas aludindo à confirmação dos resultados de Menezes e Ferreira Jr. (2003) e Ramalho e Targino (2004).

## 2

### MODELO SOLOW-SWAN AUMENTADO COM MIGRAÇÃO

A partir de uma nova especificação, que consideraria a taxa de crescimento da população, bem como os saldos migratórios na determinação da dinâmica

da oferta de trabalho local, a estrutura do modelo de Solow-Swan Aumentado com migração seria representada pelo seguinte sistema de equações:

$$Y(t) = F(K(t), H(t), A(t)L(t)) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

$$\dot{K}(t) = s_K F(K(t), H(t), A(t)L(t)) - \delta K(t) + \kappa M(t) \quad (2)$$

$$\dot{H}(t) = s_H F(K(t), H(t), A(t)L(t)) + \tau M + \varphi \varepsilon H(t) \quad (3)$$

$$\dot{L}(t) = nL(t) + M(t) \quad (4)$$

$$\dot{A}(t) = gA(t) \quad (5)$$

em que:

$\varphi$  = parâmetro qualitativo da escolaridade ou uma medida da sua eficiência;

$\varepsilon$  = anos de escolaridade;

$\beta$  = parâmetro associado à produtividade do capital humano;

$(1 - \alpha - \beta)$  = parâmetro associado à produtividade do trabalho efetivo;

$\dot{A}(t)$  = mudança do conhecimento ou efetividade do trabalho no tempo;

$\dot{H}(t)$  = mudança do estoque de capital humano no tempo;

$\dot{K}(t)$  = mudança do estoque de capital no tempo;

$\dot{L}(t)$  = mudança da oferta de trabalho no tempo;

$A(t)$  = conhecimento ou efetividade do trabalho na economia;

$A(t)L(t)$  = trabalho em unidades de trabalho efetivo;

$g$  = taxa exógena de crescimento da tecnologia;

$H(t)$  = capital humano da economia;

$K(t)$  = capital físico da economia;

$L(t)$  = oferta de trabalho igual à população economicamente ativa da economia;

$M(t)$  = os saldos migratórios (imigração – emigração);

$n$  = taxa exógena de crescimento da oferta de trabalho da economia;

$s_H$  = taxa de poupança para o capital humano;

$s_K$  = taxa de poupança para o capital físico;

$t$  = unidade de tempo;

$Y(t)$  = produto da economia;

$\alpha$  = parâmetro associado à produtividade do capital;

$\delta$  = taxa exógena de depreciação do capital;

$\kappa$  = taxa de transferência de capital físico dos saldos migratórios;

$\tau$  = parcela do capital humano transferido com a migração.

No caso da equação (1), a especificação mostra retornos constantes à escala de produção. As variações do estoque de capital físico por unidade de tempo seriam motivadas pela parcela da renda utilizada para sua formação. Uma parcela devida à reposição do capital físico também entraria, sendo deduzida na acumulação de capital físico e um acréscimo ao estoque do mesmo capital seria devido à transferência de parcela do capital físico  $\kappa$ , que pertenceria aos imigrantes. Esta última poderia entrar de forma positiva se o saldo migratório fosse positivo e negativo, caso contrário. No que tange ao capital humano, suas variações no tempo seriam devidas à parcela da poupança destinada à sua formação adicionada ao capital humano transferido com migração e à medida de expansão do capital humano em função da qualidade do sistema educacional local e dos anos de escolaridade da população local, conforme a equação (3). O crescimento da população seria influenciado, conforme a equação (4), pelo crescimento vegetativo da população e pelos fluxos migratórios que poderiam ser positivos ou negativos para os casos de imigração ou emigração, respectivamente. A equação (5) representaria uma medida da variação da efetividade do trabalho no tempo devido a alterações no crescimento da tecnologia “ $g$ ”.

Linearizando a equação (1), escrita em unidades de trabalho efetivo, após a substituição dos valores dos estoques de capital físico e de capital humano em unidades de trabalho efetivo, obtém-se:

$$\ln \frac{Y(t)}{L(t)} = \ln A(t) + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_K) - \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(C) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_H) - \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(D) \quad (6)$$

em que:

$\ln(Y/L)$  = log natural do produto por trabalhador;

$\ln A(t)$  = log natural do conhecimento ou efetividade do trabalho na economia;

$\ln(s_K)$  = log natural da taxa de poupança para o capital físico;

$\ln(s_H)$  = log natural da taxa de poupança para o capital humano;

$\alpha$  = parâmetro associado à produtividade do capital;

$\beta$  = parâmetro associado à produtividade do capital humano;

$(1 - \alpha - \beta)$  = parâmetro associado à produtividade do trabalho efetivo;

$C = ((n + m) + g + \delta - \kappa M(t)/K(t))$ ; e

$D = ((n + m) + g - \varphi\varepsilon - \tau M(t)/H(t))$ .

A equação (6) inclui fatores relacionados ao fluxo migratório que influenciariam os parâmetros do modelo de Solow-Swan Aumentado e não somente o fator trabalho, como previsto na literatura considerada empírica (CANÇADO, 1999; MENEZES; FERREIRA JR., 2003; RAMALHO; TARGINO, 2004).

Além de uma resposta à falta de robustez nos testes empíricos, a teoria do crescimento neoclássico foi uma resposta teórica à exogeneidade do motor de crescimento de longo prazo. Entre as possibilidades para a endogeneidade do crescimento dos parâmetros específicos taxa de poupança estão a taxa de depreciação e a taxa de crescimento populacional, tendo a tecnologia também recebido um tratamento endógeno. Para a literatura empírica, destacam-se:

- *Taxa de poupança endógena*: em modelos da nova teoria do crescimento econômico, modelos de pesquisa e desenvolvimento, a derivação da estrutura

algébrica permite a análise da taxa de poupança, na qualidade de variável endógena, seguindo a tradição dos modelos do tipo Ramsey<sup>4</sup>.

- *Taxa de crescimento populacional endógena*: Ehrlich e Kim (2005) estabelecem uma função de utilidade altruística em que os agentes escolhem a fertilidade, a qual afeta a taxa de crescimento populacional, e o investimento em capital humano por filho.
- *Taxa de depreciação endógena*: com uma estrutura algébrica do problema de Ramsey, os autores Aznar-Marquez e Ruiz-Tamarit (2004) especificaram um modelo de crescimento com um setor e, com tecnologia linear, combinada com custo de ajustamento e uma tecnologia para a manutenção do capital, em que a taxa de depreciação é endogeneizada. Concluíram que, da mesma maneira que ocorre nos modelos estruturais AK<sup>5</sup>, não haveria dinâmica transitória. Entretanto, a taxa de crescimento de longo prazo seria positivamente correlacionada com a taxa de depreciação.
- *Progresso técnico endógeno*: Jones (2002) reespecificou o modelo por diferenciar crescimento constante de crescimento equilibrado. Na mesma perspectiva, com a inclusão do efeito escala como determinante de um progresso técnico endógeno, Jones (1999), ao endogeneizar o modelo com a inclusão de ideias, estabelece um link entre os retornos crescentes à escala e ao crescimento. Portanto, modelos que forem baseados em ideias deveriam apresentar algum efeito escala e, conseqüentemente, algum progresso técnico endógeno oriundo da disseminação dessas mesmas ideias.
- *Pesquisa e desenvolvimento*: no campo da pesquisa e desenvolvimento, Romer (1990) estabeleceu que mudanças nas decisões de investimento por agentes racionais promoveriam o crescimento econômico. Para tal, haveria uma divisão da força de trabalho destinada à produção e à pesquisa. A endogeneidade da tecnologia dependeria da parcela da população destinada à pesquisa e desenvolvimento. Em tal especificação, o autor conclui que o capital humano seria importante determinante do crescimento econômico, bem como influenciaria sua trajetória dinâmica.

---

4 Os modelos do tipo Ramsey evitam as imperfeições de mercado por tratar o comportamento das variáveis no longo prazo. (ver Barroe Sala-i-Martin, 2004).

5 Os modelos AK denotam estruturas mais simples de funções de produção para a contabilidade do crescimento da forma  $Y=AK$ . Segundo McGrattan (1998), a estrutura dos modelos AK, conforme sugerido por Romer (1986) e Lucas (1988), possibilita a análise do efeito de políticas econômicas de longo prazo. Dentre os principais críticos cita-se Jones (1995), que evidenciou a falta de persistência de mudanças na política econômica sobre o crescimento de longo prazo nos modelos AK.

- *Educação*: Selowsky (1969) foi um dos precursores da inclusão da variável educação para a explicação do crescimento econômico. A ideia original do autor foi considerar o nível de escolaridade da força de trabalho como um dos determinantes da relação capital/trabalho<sup>6</sup>.

## 3 METODOLOGIA

### ■ 3.1 Modelo Empírico

A equação (6) fornece uma especificação econométrica para o modelo de crescimento de Solow-Swan Aumentado com migração, considerando as possibilidades de convergência incondicional restrita e irrestrita, bem como a convergência condicional restrita e irrestrita<sup>7</sup>.

### ■ 3.2 Convergência

A convergência do modelo seria baseada em três conceitos: na convergência absoluta, na convergência condicional e no índice meia-vida. O primeiro conceito se refere à trajetória dinâmica de longo prazo do modelo de Solow-Swan, que seria representado pelo logaritmo da diferença entre o produto atual e o produto inicial, como uma função do produto inicial. A estimativa da convergência absoluta seria baseada na verificação do valor do parâmetro  $\lambda$  (lambda), na seguinte equação<sup>8</sup>:

---

6 Mankiw, Romer e Weil (1992) utilizaram medidas referenciais da educação da força de trabalho como uma *proxy* do estoque de capital humano. Krueger e Lindahl (2001) separaram duas abordagens, micro e macroeconômica, enfatizando que, na perspectiva macroeconômica, seria notório o efeito substancial da educação sobre o crescimento econômico.

7 Na convergência incondicional as diferenças na renda *per capita* entre os Estados surgem apenas das diferenças na posição relativa de cada Estado em relação à trajetória comum de crescimento equilibrado de longo prazo. Logo, dados os fundamentos de longo prazo, a taxa de poupança destinada ao estoque de capital físico, a taxa de poupança destinada ao estoque de capital humano, a migração/imigração, a taxa natural de crescimento da população, entre outras variáveis, seriam similares ou não entre os Estados.

8 Na convergência condicional, as diferenças na renda *per capita* são permanentes devido às diferenças na estrutura das unidades de análise

$$\ln\left(\left(\frac{Y}{L}\right)_T - \left(\frac{Y}{L}\right)_0\right) = \gamma - (1 - e^{-\lambda\Delta t}) \ln\left(\frac{Y}{L}\right)_0 \quad (7)$$

em que:

$Y(t)$  = produto da economia;

$L(t)$  = oferta de trabalho igual à população total da economia;

$\ln(Y/L)$  = log natural do produto por trabalhador;

$\gamma$  = constante;

$T$  = período final;

$0$  = período inicial;

$\Delta t = T - 0$ , intervalo de anos; e

$\lambda$  = velocidade de convergência.

No caso da convergência condicional, seriam incluídas as variáveis-chave do modelo e, então, verificada a robustez da velocidade de convergência em relação à inclusão e os valores das variáveis incluídas, conforme pode ser observado na equação (8).

$$\ln\left(\left(\frac{Y}{L}\right)_T - \left(\frac{Y}{L}\right)_0\right) = \gamma_1 - (1 - e^{-\lambda\Delta t}) \ln\left(\frac{Y}{L}\right)_0 + \gamma_2 \ln(s_K)_T + \gamma_3 \ln(n + g + \delta)_T + \dots + \mu \quad (8)$$

em que:

$(Y/L)$  = produto por trabalhador;

$T$  = período final;

$0$  = período inicial;

$\gamma_1$  = constante;

$\gamma_2$  = coeficiente do log natural da taxa de poupança para o capital físico;

$\gamma_3$  = coeficiente da soma entre a taxa natural de crescimento, taxa de crescimento da tecnologia;

$e$  = taxa de depreciação;

$n$  = taxa exógena de crescimento da oferta de trabalho da economia;

$g$  = taxa exógena de crescimento da tecnologia;

$\delta$  = taxa de depreciação;

$\Delta t = T - 0$ , intervalo de anos;

$\lambda$  = velocidade de convergência; e

$\mu$  = termo de erro.

Finalmente, o índice meia-vida mostra o número de anos até que o produto alcance a metade do seu valor de longo prazo, conforme a equação (9).

$$\Delta t = -\frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{\lambda} = T - t \quad (9)$$

A conexão entre a equação (6) e as equações (7), (8) e (9) está no fato de a equação (6) representar uma relação estrutural que explicaria as componentes do crescimento. Já as demais equações se preocupam com o movimento do crescimento da renda *per capita* ao longo do tempo, e a equação (7) especifica a convergência incondicional, enquanto a equação (8), a convergência condicional restrita. O objetivo da convergência condicional restrita é testar a robustez da velocidade quando os parâmetros da equação (7) são considerados. A equação (9) é uma reespecificação da equação (7) para que o tempo seja a variável a ser determinada, isto é, conhecidos os parâmetros da equação (7), determina-se o hiato de tempo entre o ponto inicial e a metade do estado estacionário.

### ■ 3.3 Dados e Tratamento

De posse de tal estrutura empírica, foram classificadas as informações seguintes para o tratamento empírico:

- $Y$  = produto interno bruto a preços constantes: anos (1991 e 2000), fonte: [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br);

- $M$  = saldos migratórios (imigração – emigração) – anos (1991 e 2000), fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- $H_x$  = anos de escolaridade da população ativa com mais de 25 anos de idade: anos (1990 e 2001), fonte: www.ipeadata.gov.br;
- $H$  = capital humano; anos (1980, 1991 e 2000), fonte: www.ipeadata.gov.br;
- $K$  = estoque de capital<sup>9</sup> – proxy (capital residencial total): anos (1970, 1980, 1985, 1991, 1996 e 2000), fonte: www.ipeadata.gov.br;
- $KP$  = estoque de capital líquido privado – total: anos (1970, 1975, 1980 e 1985), fonte: www.ipeadata.gov.br;
- $L$  = população economicamente ativa: anos (1920, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000), fonte: www.ipeadata.gov.br;
- CEEL = consumo de energia elétrica MhW: anos (1980, 1991 e 2000), fonte: www.ipeadata.gov.br;
- $s_K$  = taxa de poupança para o capital físico =  $\Delta K/Y$ : anos (1991 e 2000), fonte: www.ipeadata.gov.br;
- $s_H$  = taxa de poupança para o capital humano<sup>10</sup> =  $\Delta e/\Delta Y$ ; anos (1991 e 2000), fonte: www.ipeadata.gov.br;
- $\kappa$  = transferência de capital físico pertencente aos imigrantes  $((K/L)^* (M/L))^{11}$ ;
- $\tau$  = parcela de capital humano transferido com a migração  $((H/L)^* (M/L))^{12}$ ;
- $\varphi$  = parâmetro qualitativo da escolaridade ou uma medida da sua efetividade<sup>13</sup>;

9 A escolha do capital residencial baseia-se na disponibilidade de informações estatísticas e na homogeneidade da variável, o que não poderia ser obtido com o próprio estoque de capital físico. A matriz de correlação apresenta os seguintes resultados:

	K1991	K2000	CEEL1991	CEEL2000	KP1985
K1991	1				
K2000	0.9973	1			
CEEL1991	0.9387	0.9441	1		
CEEL2000	0.9369	0.9455	0.9965	1	
KP1985	0.9979	0.9953	0.9273	0.9231	1

10 Mudança dos anos de escolaridade em relação à mudança no produto entre os anos de 1991/1980 e 2000/1991.

11 Representa a normalização do capital residencial, proxy do capital físico, em relação ao maior valor apresentado.

12 Normalização do capital humano em relação ao maior valor apresentado.

13 O parâmetro foi calculado com base na média das notas de Português e Matemática dos alunos da 1ª a 4ª série, nos anos 1995 e 2001, nos exames do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). O parâmetro foi normalizado em função da maior média da disciplina apresentada em cada ano.

- $\varepsilon$  = anos de escolaridade PEA 25 anos e mais: anos (1991 e 2000), fonte: [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br);
- $n$  = taxa exógena de crescimento da população;
- $g$  = taxa exógena de crescimento da tecnologia considerada igual a 2%<sup>14</sup>; e
- $\delta$  = taxa exógena de depreciação do capital, fonte: 10% conforme Instrução Normativa SRF n. 162, Anexo II, de 31 de dezembro de 1998.

### ■ 3.4 Estratégia Empírica

Entre os problemas que sugerem tratamento empírico diferenciado, na literatura empírica de crescimento, Durlauf, Johnson e Temple (2005) destacam que o primeiro problema seria o do viés de endogeneidade, em que três conjuntos de críticas são discerníveis: (i) o problema da consistência das regressões estimadas, principalmente aquelas diretamente relacionadas ao problema da convergência. Na literatura empírica, para contornar esse problema, foi proposto o uso de instrumentos. Caselli, Esquivel e Lefort (1996) empregaram o método GMM. (ii) o problema da identificação para a relação entre o  $\beta$ -convergência e a  $\sigma$ -convergência<sup>15</sup>; e (iii) a falha na aferição contábil da parcela de cada variável no total do crescimento.

O problema do viés da endogeneidade pode ser contornado pelo uso do método de variáveis instrumentais em estimativas de Mínimos Quadrados em Dois Estágios Condicionais (MQ2EC). Também, os testes estatísticos convencionais têm distribuições nulas que são pobremente aproximadas por uma distribuição normal. Logo, ocorrem grandes distorções no tamanho do teste, mesmo em amostras grandes (MOREIRA, 2003).

Segundo Andrews, Moreira e Stock (2007), os testes de razão de verossimilhança para modelos estruturais são implementados usando valores críticos que dependem de uma estatística, suficiente sob a hipótese nula, para a concentração dos parâmetros, em que é desconhecida. Sendo assim, os testes são assintoticamente válidos sob instrumentos fracos.

---

No quesito qualidade do sistema, conforme Amaral e Menezes-Filho (2008), utilizando dados referentes aos gastos com educação, em nível municipal, e as notas do Saeb, com a metodologia de regressão quantílica, concluíram que, para o Brasil, não existe uma relação entre gastos e desempenho escolar, o que torna a especificação do parâmetro qualidade indeterminado e, assim, justifica-se sua efetividade.

14 Mankiw, Romer e Weil (1992) consideraram uma taxa de 5% para  $g + \delta$ .

15 A  $\beta$ -convergência ocorre quando correlação parcial entre o crescimento da renda *per capita* no tempo e o seu valor inicial é negativa. A  $\sigma$ -convergência quando a dispersão da renda *per capita* entre os Estados cai ao longo do tempo.

No procedimento, foram selecionados os instrumentos fracos e fortes, utilizados no procedimento de dois estágios. Os instrumentos fracos seriam aqueles significativos para a equação do resíduo e da variável explicativa endógena, os fortes ou consistentes, aqueles não significativos para o resíduo e significativos para a variável explicativa endógena.

Finalmente, para verificar a consistência do procedimento, foram regredidos os resíduos da regressão em dois estágios em função dos instrumentos e a não significância dos parâmetros atestou que os resíduos seriam consistentes.

Os instrumentos<sup>16</sup> testados foram os seguintes:

- $H$  = capital humano; anos (1980, 1991 e 2000), fonte: [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br);
- $K$  = estoque de capital – *proxy* (capital residencial total): anos (1970, 1980, 1985, 1991, 1996 e 2000), fonte: [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br);
- $KP$  = estoque de capital líquido privado – total: anos (1970, 1975, 1980 e 1985), fonte: [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br);
- $L$  = população economicamente ativa: anos (1920, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000), fonte: [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br); e
- CEEL = consumo de energia elétrica MhW: anos (1980, 1991 e 2000), fonte: [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br).

De posse dos testes com variáveis instrumentais, foram reestimados os valores constantes das Tabelas 1 e 2, uma vez corrigido o problema da endogeneidade.

Uma segunda categoria de problemas seria o problema das *proxies*. Para a medida do estoque de capital, Andrade (1997) e Marquetti, Berni e Hickmann (2002) utilizaram como *proxy* do capital físico o consumo de energia elétrica. A vantagem de tal *proxy* seria evitar erros de superestimação, enquanto a limitação seria a dificuldade de representar a capacidade instalada, uma vez que as hidrelétricas, em função da natureza da operação, utilizam em torno de 60% da capacidade instalada, que em condições de rápida expansão, distorceria a análise.

Rocha e Giuberti (2005) utilizaram o montante de formação de capital fixo em construção, como *proxy* do capital fixo, para uma estrutura *ad hoc* que

---

16 O teste de escore do multiplicador de Lagrange (LM), o teste de Anderson-Rubin (AR) e o teste da razão de verossimilhança condicional (CLR).

explica a relação entre o crescimento e a composição do gasto público. A vantagem de tal variável seria sua proximidade em relação ao estoque de capital da estrutura AK. Entretanto, ela se limitaria apenas à primeira geração de modelos, sem composições que possibilitassem o crescimento endógeno.

No presente trabalho, foi utilizado o estoque de capital residencial, como *proxy* do capital físico com a limitação da frequência dos dados. Entre as vantagens, destaca-se a homogeneidade que, para o capital físico, é subentendida, embora não seja observável em função da multiplicidade de estruturas de capital e de agentes econômicos que o utilizam. Da mesma forma, em função da heterogeneidade do mesmo, pressuposições sobre a depreciação seriam limitantes. Para o estoque de capital residencial, considerou-se a Instrução Normativa da Secretaria da Receita Federal – SRF, n. 162, Anexo II, de 31 de dezembro do ano de 1998.

O elevado coeficiente de correlação entre o capital físico, o capital residencial e o consumo de energia elétrica atestam a validade da *proxy* (cf. nota de rodapé número 6).

Para o capital humano, por sua vez, Barro (1991) utilizou todos os níveis de atendimento, em seus níveis primário, secundário e terciário, em que os níveis iniciais refletiriam o elevado nível de investimento em capital humano; Mankiw, Romer e Weil (1992) utilizaram o percentual da população economicamente ativa matriculada no ensino secundário; Durlauf e Johnson (1995) utilizaram a fração da população economicamente ativa em nível secundário em estudo *cross-section*; Bils e Klenow (2000) idealizaram uma estrutura minceriana que considerasse o efeito da escolaridade sobre o rendimento do fator, de maneira a capturar no modelo o efeito do capital humano sobre o crescimento econômico; e Sab e Smith (2001) utilizaram os percentuais de jovens inscritos nos níveis primário, secundário e terciário como *proxy* do capital humano<sup>17</sup>.

Para o presente trabalho, foram utilizadas a medida dos anos de escolaridade, sua média para pessoas com 25 anos ou mais como *proxies* do capital

---

17 Para o Brasil, Andrade (1997) utilizou os anos médios de escolaridade da população. Cangussu, Salvato e Nakabashi (2008), da mesma forma, utilizaram como *proxy* do capital humano os anos de escolaridade para a população economicamente ativa acima de 25 anos, em uma estrutura análoga à de Bils e Klenow (2000), para a comparação entre a especificação minceriana e a de Mankiw, Romer e Weil (1992); Amaral e Menezes-Filho (2008), para o ano de 2005, utilizaram os dados referentes ao desempenho no Saeb e aos gastos municipais. Com a utilização do procedimento de regressão quantílica, concluíram que, em geral, para o Brasil, não haveria uma relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. Apenas para os municípios com maiores níveis de qualidade de ensino, a relação entre os resultados e os gastos seria expressiva apenas para a 4ª série do ensino fundamental.

humano. Tal critério compreende a razão entre o somatório do número de anos de estudo completados pelas pessoas que têm 25 ou mais e o número de pessoas nessa faixa etária, próximo ao utilizado por Mankiw, Romer e Weil (1992) e idêntico ao realizado por Andrade (1997).

Durlauf, Johnson e Temple (2005) apontam que a multiplicidade de determinantes do crescimento, para a multiplicidade de países, regiões ou cidades, dificulta a especificação de um subconjunto que verdadeiramente explica o crescimento. Da mesma forma, existe desacordo para a não linearidade dos dados para especificações distintas da estrutura tradicional de Solow e Swan.

Logo, as questões relacionadas à significância dos parâmetros envolvem tanto a discussão do período analisado quanto a discussão da heterogeneidade das unidades que compõem a base de dados. Os autores, em geral, procuram estabelecer padrões para a constância dos parâmetros estruturais do modelo extraída de um conjunto de dados de *cross-section*, deixando de diferenciar as características heterogêneas dos Estados considerados no presente trabalho.

A suposição de constância paramétrica ultrapassa a disponibilidade de uma base de dados e conduz à discussão da robustez das estimativas e de problemas similares, como os erros de medida das variáveis. Tais questões foram estudadas na literatura por Levine e Renelt (1992), Sala-i-Martin (1997), Temple (1998, 2000), Florax, de Groot e Heijungs (2002) e Durlauf, Johnson e Temple (2005).

Levine e Renelt (1992) utilizaram uma variante da análise de limites extremos (EBA) para a determinação dos limites paramétricos da estrutura em consideração e concluíram que os resultados da maioria dos trabalhos empíricos eram sensíveis à escolha dos conjuntos de variáveis. Sala-i-Martin (1997) mostra que as variáveis utilizadas na literatura empírica de crescimento seriam correlacionadas de maneira robusta com o crescimento econômico, limitando o teste EBA.

Temple (1998) considerou os problemas de heterogeneidade paramétrica, *outliers* e estimação robusta. Baseando-se nos dados de Mankiw, Romer e Weil (1992) evidenciou a importância potencial do tipo de análise de sensibilidade do trabalho empírico. A robustez caracteriza a parte mais coerente do conjunto de dados e, então, restringe a análise da influência de pequenos grupos de observações que não seriam representativos do restante da amostra. Em outras palavras, quais Estados da Federação deveriam fazer ou não parte da amostra. Os *outliers*, por sua vez, deram origem às estruturas de clubes de convergência cobrindo a divergência paramétrica entre os grupos do conjunto de dados. Temple (2000) diverge da multiplicidade de testes de robustez apresentados na literatura empírica procurando restringir a um único teste.

Florax, Groot e Heijungs (2002) analisam a variabilidade no sinal, significância e tamanho dos coeficientes na literatura empírica. Para tal, reconsideraram a análise de limites extremos (EBA) de Leamer e apontam que a robustez não deveria ser interpretada apenas pela significância paramétrica, mas, também, pela magnitude das variáveis.

Soluções como os métodos não lineares e semiparamétricos demandam a disponibilidade de grandes amostras de dados, o que não é o caso para a literatura empírica de crescimento, especialmente a brasileira, quando se considera a migração.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação do crescimento do produto *per capita* entre os anos 1991 e 2000 foi realizada com base nos resultados das equações estruturais irrestrita e restrita, sem e com migração (Tabela 1), atentando-se para as restrições paramétricas que especificariam valores estatísticos para os parâmetros das variáveis-chave (capital físico, capital humano e unidades de trabalho efetivo). A comparação das convergências incondicional, condicional irrestrita e condicional restrita, sem e com migração, é mostrada na Tabela 2, observando-se, para tal, a velocidade de convergência e o índice de meia-vida.

Conforme a Tabela 1, em que se ilustraram os resultados do crescimento do produto *per capita* no Modelo de Solow-Swan Aumentado, sem e com migração, para os anos de 1991 e 2000, observou-se que, para a equação estrutural irrestrita sem Migração em 1991, o capital humano e a relação (taxas de crescimento da população, da tecnologia e taxa de depreciação) explicaram o crescimento do produto *per capita*, entretanto, os sinais dos parâmetros foram contrários àqueles esperados pela teoria. A instrumentação do capital humano, com os instrumentos CEEL1980, K1970, K1980 e K1985, aponta que ela não seria significativa pelo método do teste de razão de verossimilhança condicional (CLR). Para o ano de 2000, os resultados seriam tecnicamente os mesmos, entretanto haveria significância da variável instrumentada a partir dos instrumentos H1980, H 1991, K1996, K2000 e PEA1970. O principal problema identificado foi a inversão dos sinais em relação ao previsto pela teoria. Em outras palavras, mesmo com a correção do viés de endogeneidade, o problema do sinal não foi contornado em razão da pequena dimensão amostral.

As equações estruturais restritas teriam apresentado o mesmo problema de significância, isto é, os parâmetros da restrição do capital humano foram estatisticamente significativos, entretanto não corroborariam a teoria. A correção do viés de endogeneidade apresentou significância da variável instrumentada em 1991, e no ano 2000 ela ficou indeterminada.

Mesmo diante de tais dificuldades, principalmente a relacionada com o problema do sinal, foram verificadas elevadas aderências das especificações e também alterações na composição dos instrumentos utilizados.

A inclusão da migração alterou, conforme a Tabela 1, alguns resultados do caso sem migração. Entretanto, para o ano 1991, regressão estrutural irrestrita, os sinais permaneceram incompatíveis com os previstos pela teoria, com significância no procedimento de correção do viés de endogeneidade. O caso estrutural restrito, em 1991, apresentou problemas maiores em função da manutenção do viés de sinal e a não correção do viés de endogeneidade. Em 2000, apenas os sinais foram compatíveis com os previstos pela teoria e, mesmo com a indefinição no procedimento de correção do viés de endogeneidade, verificando-se que o capital físico e a relação (taxas de crescimento da população, da tecnologia e taxa de depreciação com correções das transferências de recursos de e para outros Estados) explicariam a renda *per capita* naquele ano. Tal resultado aponta que, por meio do capital físico, seria identificada apenas a transferência de recursos.

Evidências acerca dos parâmetros dos fatores de produção deveriam, portanto, ser descartadas ou descaracterizadas, não havendo uma resposta clara acerca das magnitudes e da influência da migração sobre esses parâmetros.

**Tabela 1**

**Modelo de Solow-Swan Aumentado sem e com Migração**

Var. dependente: $\ln(Y(t)/L(t))$	Sem Migração						Com Migração					
	Ano: 1991		Ano: 2000		Ano: 2000		Ano: 1991		Ano: 2000		Ano: 2000	
	Estr. Irrest.	Estr. Rest.	Estr. Irrest.	Estr. Rest.	Estr. Irrest.	Estr. Rest.	Estr. Irrest.	Estr. Rest.	Estr. Irrest.	Estr. Rest.	Estr. Rest.	
Constante	-3.26459 (0.7085)	-2.0583 (0.3459)	-6.102 (1.025)	-1.9588 (0.407)	-2.345 (0.746)	-1.772 <sup>NS</sup> (1.175)	-5.695 (0.869)	-1.277 <sup>NS</sup> (1.096)	-2.428 (0.314)	- na -	- na -	- na -
$\ln(s_{\delta})$	-4.539 <sup>NS</sup> (5.8285)	- na -	0.072 <sup>NS</sup> (0.0461)	- na -	0.05343 <sup>NS</sup> (0.0594)	- na -	2.428 (0.314)	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -
$\ln(n + g + \delta)$	1.5226 (0.1809)	- na -	2.6425 (0.3774)	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -
$\ln(s_{\mu})$	-0.9792 (0.1718)	- na -	-1.099 (0.042)	- na -	-1.226 (0.096)	- na -	-0.948 (0.064)	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -
$\ln(s_{\delta}) - \ln(n + g + \delta)$	- na -	-0.0618 <sup>NS</sup> (0.0739)	- na -	-0.0375 <sup>NS</sup> (0.08916)	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -
$\ln(s_{\mu}) - \ln(n + g + \delta)$	- na -	-0.92812 (0.14214)	- na -	-1.0198 (0.1112)	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -
$\ln(n + g + \delta + M/L - \kappa M/K)$	- na -	- na -	- na -	- na -	1.078 (0.2555)	- na -	-2.4564 (0.321)	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -
$\ln(n + g + M/L - \tau M/H - \varphi \delta)$	- na -	- na -	- na -	- na -	0.0852 (0.0472)	- na -	0.0303 <sup>NS</sup> (0.066)	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -
$\ln(s_{\delta}) - \ln(n + g + \delta + M/L - \kappa M/K)$	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	-0.629 (0.183)	- na -	- na -	-0.602 (0.225)	- na -
$\ln(s_{\mu}) - \ln(n + g + M/L - \tau M/H - \varphi \delta)$	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	- na -	-0.081 <sup>NS</sup> (0.1098)	- na -	- na -	0.025 <sup>NS</sup> (0.2263)	- na -

(continua)

Tabela 1

Modelo de Solow-Swan Aumentado sem e com Migração (conclusão)

Var. dependente: $\ln(Y(t)/L(t))$	Sem Migração				Com Migração			
	Ano: 1991	Ano: 1991	Ano: 2000	Ano: 2000	Ano: 1991	Ano: 1991	Ano: 2000	Ano: 2000
	R <sup>2</sup> corrigido	0.9534	0.9289	0.9754	0.9273	0.9662	0.242	0.9646
Raiz do Erro Quadrado Médio	0.099	0.123	0.074	0.128	0.07	0.0332	0.0668	0.265
n° obs.	26	27	27	27	21	21	20	19
Instrumentos	CEEL1980, K1970, K1980 e K1985 <sup>1</sup>	CEEL1980, K1970, K1980 e K1985 <sup>2</sup>	H1980, H1991, K1996, K2000 e PEA1970 <sup>3</sup>	H1991, K1996 e K2000 <sup>4</sup>	CEEL1980, K1970, K1980 e K1985 <sup>5</sup>	CEEL1980, K1970, K1980 e K1985 <sup>6</sup>	indefinição	CEEL1980, CEEL1991 H1980, H1991, H2000, K1970, K1980, K1985 e K2000 <sup>7</sup> e PEA1970 <sup>8</sup> PEA1991

Nota: ( ) erro padrão; NS-não significativo; na - não se aplica, \*\*\* 1% de significância; \*\* 5% de significância; \* 10% de significância; <sup>1</sup> CLR (0.1265); <sup>2</sup> CLR (0.0225); <sup>3</sup> CLR (0.0303); <sup>4</sup> CLR (indeterminado); <sup>5</sup> LCR (0.1092); <sup>6</sup> CLR (0.5269); <sup>7</sup> a outra variável também foi instrumento para a endógena; <sup>8</sup> CLR (0.0001), AR (0.0001) e LM (0.3538).

Fonte: Resultados Stata.

**Tabela 2**

**Convergências Incondicional e Condicional, Regressões Restrita e Irrestrita, sem e com Migração**

Var. Dependente: $\ln(Y(t)/L(t)) - \ln(Y(t-1)/L(t-1))$	Sem Migração: 2000/1991		Com Migração: 2000/1991	
	Conv. Incondicional	Conv. Cond. Irrestrita	Conv. Cond. Restrita	Conv. Cond. Restrita
Constante	2.512 <sup>NS</sup> (5.218)	-3.394** (1.596)	-0.7503** (0.342)	0.01012 <sup>NS</sup> (0.4885)
$\ln(Y(t-1)/L(t-1))$	-1.084 <sup>NS</sup> (2.218)	-0.6804*** (0.1592)	-0.4882** (0.105)	-0.1086 <sup>NS</sup> (0.1316)
$\ln(s_d)$		0.0794* (0.0415)		-0.0114 <sup>NS</sup> (0.0609)
$\ln(s_H)$		-0.766*** (0.1731)		-0.9807*** (0.1723)
$\ln(n + g + \delta)$		1.543** (0.6344)		- na -
$\ln(s_d) - \ln(n + g + \delta)$			0.058 <sup>NS</sup> (0.0467)	- na -
$\ln(s_H) - \ln(n + g + \delta)$			-0.5507*** (0.109)	- na -
$\ln(n + g + \delta + M/L - \kappa M/K)$				2.306*** (0.478)
$\ln(n + g + M/L - \tau M/H - \varphi \varepsilon)$				0.0084 <sup>NS</sup> (0.0621)
$\ln(s_d) - \ln(n + g + \delta + M/L - \kappa M/K)$				-0.0674 <sup>NS</sup> (0.1229)
$\ln(s_H) - \ln(n + g + M/L - \tau M/H - \varphi \varepsilon)$				0.1418** (0,079)

(continua)

**Tabela 2**  
**Convergências Incondicional e Condicional, Regressões Restrita e Irrestrita, sem e com Migração**  
**(conclusão)**

Var. Dependente: $\ln(Y(t)/L(t)) - \ln(Y(t-1)/L(t-1))$	Sem Migração: 2000/1991		Com Migração: 2000/1991	
	Conv. Incondicional	Conv. Cond. Irrestrita	Conv. Cond. Restrita	Conv. Cond. Restrita
R <sup>2</sup> corrigido	-18.11	0.3508	0.618	0.7273
Raiz do Erro Quadrado Médio	0.523	0.096	0.074	0.070
$\lambda$	Sem convergência	0.11	0.07	0.42
n° obs.	27	27	27	20
Meia-Vida	- na -	6.08	10.35	1.65
Variável Instrumentada	$\ln(Y(t-1)/L(t-1))$	$\ln(s_{it})$	$\ln(s_{it})$	$\ln(s_{it}) - \ln(n + g + M/L - M/H - \phi \varepsilon)$
Instrumentos <sup>1</sup>	H1980, H1991, K1970, K1980 e PEA1991	H1980, H1991, K1970, K1980, PEA1991 e PEA2000 <sup>2</sup>	H1980, H1991, 1970, K1980, PEA1991 e PEA2000 <sup>3</sup>	H1980 H1991 K1970 K1980 PEA1991 PEA2000 <sup>4</sup>

Nota: ( ) = erro padrão de estimativa; \*\*\* = 1% de significância; \*\* = 5% de significância; \* = 10% de significância; NS = não significativo; na = não se aplica; <sup>1</sup> demais variáveis explicativas utilizadas como instrumentos; <sup>2</sup> CLR (0.0362), AR(0.0321) e LM(0.0839); <sup>3</sup> CLR (0.4762), AR(0.1194) e LM(0.5451); <sup>4</sup> CLR.

Fonte: Resultados do Stata.

No que concerne à convergência de renda, seria notado que sem migração, haveriam as convergências condicional irrestrita e restrita com parâmetros de velocidade iguais a 0.11 e 0.07, respectivamente. Ao incluir (Tabela 2) a migração, observou-se que na convergência condicional irrestrita o parâmetro teria sido elevado de 0.11 para 0.42, com a correção do viés de endogeneidade válida apenas para o capital humano aplicado à convergência irrestrita. O caso da convergência condicional restrita apontou para a não significância da variável instrumentada  $e$ , em síntese, a correção do viés não teria alterado os resultados sem sua correção.

Com a inclusão da migração, o resultado indicou a significância do procedimento de correção do viés de endogeneidade  $e$ , mesmo com a significância e inversão dos sinais dos parâmetros e capital físico, humano e relação (taxas de crescimento da população, da tecnologia e taxa de depreciação com correções das transferências de recursos de e para outros Estados), a robustez e o valor do parâmetro da velocidade foram elevados para 0.42, evidenciando que a migração afeta a velocidade.

O efeito do aumento da velocidade de convergência com a migração seria uma redução do índice meia-vida para penas 1,65 anos, o que corrobora alguns resultados da literatura de aumento da velocidade decorrente do efeito migratório, segundo Menezes e Ferreira, Jr. (2003) e Ramalho e Targino (2004).

Assim, soluções como os métodos não lineares e semiparamétricos demandam a disponibilidade de grandes amostras de dados, o que não é o caso para a literatura empírica de crescimento, especialmente a brasileira quando se considera a migração.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os resultados tenham apresentado algum efeito da migração sobre a velocidade de convergência e sobre o índice de meia-vida, é possível inferir, com base nos resultados das Tabelas 1 e 2, que a migração influencia as produtividades marginais dos fatores capital físico e humano em função da sua maior acumulação nos estados mais pobres.

Ademais, a redução da velocidade de convergência irrestrita em comparação com a velocidade de convergência condicional restrita mostraria que a inclusão de outras variáveis afetaria a tendência de crescimento agregada e a distância que regiões pobres estariam do estado estacionário.

A explicação dada por Cançado (1999) para o efeito da migração sobre a convergência de renda seria que os fluxos migratórios se relacionam positivamente com as rendas *per capita* estaduais, mas pela baixa velocidade o impacto de tais fluxos sobre a dinâmica das rendas estaduais seria praticamente nulo.

Os resultados aqui alcançados diferem dos demais sob dois enfoques importantes. O primeiro deles seria que, ao se tratar de um modelo compatível com a estrutura de Cançado (1999), embora ambíguo em relação a seus resultados, os resultados do presente estudo corroboram com aqueles previstos nos modelos *ad hoc* de Menezes e Ferreira Jr. (2003) e Ramalho e Targino (2004).

As evidências do presente artigo confirmam os resultados propostos na literatura de Economia Regional em que as correntes migratórias forçariam uma redução da renda dos fatores de produção dos estados que receberam o fluxo migratório, afetando, assim, sua renda *per capita*. Da mesma maneira, elevaria a renda dos fatores dos outros estados nos quais seriam verificadas uma redução do contingente populacional dos estoques de capital físico e humano e, conseqüentemente, uma elevação da renda de tais fatores, não sendo possível a identificação exata do que foi transferido/recebido. Esse resultado corrobora com os de Santos e Ferreira (2007) que também verificaram que a migração provoca convergência de renda, principalmente devido as diferenças entre a população migrante e a não migrante.

Finalmente, destaca-se que, por meio da utilização do modelo de Solow-Swan Aumentado, os efeitos específicos sobre a produtividade marginal dos fatores não podem ser explorados em função da não significância dos resultados, ora do parâmetro relativo ao capital físico em unidades intensivas, ora do parâmetro do capital humano.

## MIGRATORY FLOWS, INCREASING PER CAPITA INCOME AND INCOME CONVERGENCE IN BRAZIL: 1991-2000

### Abstract

This paper investigates the effect of migration on per capita yield growth, convergence velocity and half-life index for Brazilian states. The framework was based on the specification of Augmented Solow-Swan model with migration to

analyze that effects on model's parameters, and the empirical strategy the correction of endogeneity bias the use of a set of instrumental variables accomplished with tests of Lagrange Multiplier (LM), Anderson-Rubin test (AR), and test of Conditional Likelihood Ratio (CLR). The results show that the migration affected positively the unrestricted convergence to increase velocity and reduce the half-life index. Some parametric signs corroborate with theoretical literature while others appear inconsistency to Solow-Swan Augmented framework.

**Keywords:** Migration; Economic growth; Convergence.

## Referências

- AMARAL, L.; MENEZES-FILHO, N. A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar, in '36° Encontro Nacional de Economia', Salvador, 2008.
- ANDRADE, M. Educação e crescimento econômico no Brasil: evidências para os estados brasileiros-1970/1985, in '25° Encontro Nacional de Economia', Recife, 1997.
- ANDREWS, D.; MOREIRA, M.; STOCK, J. Performance of conditional Wald tests in IV regression with weak instruments. *Journal of Econometrics*, v. 139, n. 1, p. 116-132, 2007.
- AZNAR-MARQUEZ, J.; RUIZ-TAMARIT, J. Endogenous growth, capital utilization and depreciation, Technical Report, SSRN – Social Science Research Network, 2004.
- BARRO, R. Economic growth in a cross-section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, v. 106, n. 2, p. 407-443. 1991.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. *Economic Growth*. Cambridge: The MIT Press, 2004.
- BILS, M.; KLENOW, P. Does schooling cause growth?. *American Economic Review*, v. 90, n. 5, p. 1160-1183, 2000.
- CANÇADO, R. Migrações e convergência no Brasil: 1960-91. *Revista Brasileira de Economia*, v. 53, n. 2, p. 211-236, 1999.
- CANGUSSU, R.; SALVATO, M.; NAKABASHI, L. An analysis of human capital on the brazilian states income level: MRW versus Mincer, in '36° Encontro Nacional de Economia', Salvador, 2008.
- CASELLI, F.; ESQUIVEL, G.; LEFORT, F. Reopening the convergence debate: a new look at cross country growth empirics. *Journal of Economic Growth*, v. 1, n. 3, p. 363-389, 1996.
- DURLAUF, S.; JOHNSON, P. Multiple regimes and cross-country growth behavior. *Journal of Applied Econometrics*, v. 10, n. 4, p. 365-384, 1995.
- DURLAUF, S.; JOHNSON, P.; TEMPLE, J. Growth econometrics. In: AGHION, P.; DURLAUF, S. (Eds.). *Handbook of Economic Growth*. Amsterdam: Elsevier North-Holland, 2005, p. 555-677.

EHRlich, I.; KIM, J. Endogenous fertility and economic growth: can a malthusian framework account for the conflicting historical trends in population?. *Journal of Asian Economics*, v. 16, n. 5, p. 789-806, 2005.

FLORAX, R.; GROOT, H. de.; HEIJUNGS, R. *The empirical economic growth literature*. Amsterdam: Tinbergen Institute, 2002.

JONES, C. Time series tests of endogenous growth models. *Quarterly Journal of Economics*, v. 110, n. 2, p. 495-525, 1995.

JONES, C. Growth: with or without scale effects?. *American Economic Review*, v. 89, n. 2, p.139-144, 1999.

JONES, C. Sources of U.S. economic growth in a world of ideas. *American Economic Review*, v. 92, p. 220-239, 2002.

KRUEGER, A.; LINDAHL, M. Education for growth: why and for whom? *Journal of Economic Literature*, v. 39, n. 4, p. 1101-1136, 2001.

LEVINE, R.; RENELT, D. A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. *American Economic Review*, v. 82, n. 4, p. 942-963, 1992.

LUCAS, R. On the mechanics of development economics. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, p. 3-42, 1988.

MANKIW, N.; ROMER, D.; WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MARQUETTI, A.; BERNI, D.; HICKMANN, G. Evidências empíricas sobre a relação entre educação e crescimento no Rio Grande do Sul. *Indicadores Econômicos FEE*, v. 30, n. 2, p. 105-122, 2002.

McGRATTAN, E. A defense of AK growth models. Federal Reserve Bank of Minneapolis. *Quarterly Review*, v. 22, n. 4, p.13-27, 1998.

MENEZES, T.; FERREIRA, JR. D. Migração e convergência de renda. *Technical Report*, NEREUS-USP, 2003.

MOREIRA, M. A conditional likelihood ratio test. *Econometrica*, v. 71, n. 1, p. 1027-1048, 2003.

RAMALHO, H.; TARGINO, I. Migrações para as regiões metropolitanas brasileiras: uma análise por dados em painel (1970-2000), in '4º Encontro Nacional de Estudos Populacionais', Caxambu, 2004.

RESENDE, G. M.; FIGUEIREDO, L. Testes de Robustez: Uma aplicação para os determinantes do crescimento econômico estadual brasileiro entre 1960 e 2000. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 41, n. 1, p. 9-39, 2010.

ROCHA, F & GIUBERTI, A. Composição do gasto público e crescimento econômico: um estudo em painel para os estados brasileiros, in '33º Encontro Nacional de Economia', Natal, 2005.

ROMER, P. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

ROMER, P. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 5, p. S71-S102, 1990.

SAB, R.; SMITH, S. *Human capital convergence: international evidence*. Technical Report, IMF, 2001.

SALA-I-MARTIN, X. I just ran two million regressions. *American Economic Review*, v. 87, n. 5, p. 178-183, 1997.

SELOWSKY, M. On the measurement of education's contribution to growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 83, n. 2, p. 449-463, 1969.

SOLOW, R. Reflections of growth theory, In: AGHION, P.; DURLAUF, S. (Eds.). *Handbook of Economic Growth*. Amsterdam: Elsevier North-Holland, 2005. p. 3-10.

TEMPLE, J. Tests of the Augmented Solow Model. *Journal of Applied Econometrics*, v. 13, n. 4, p. 361-375, 1998.

TEMPLE, J. Growth regressions and what the textbooks don't tell you. *Bulletin of Economic Research*, v. 52, n. 3, p. 181-205, 2000.