



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**

---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
MESTRADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO**

**CRESCIMENTO, PROGRESSO TÉCNICO E  
CONVERGÊNCIA NOS BRIC: 1963-03**

**PAULO RAFAEL BOEIRA OLIVEIRA**

**ORIENTADOR**

**Prof. Dr. Adalmir Antônio Marquetti**

Porto Alegre, 2009.

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PAULO RAFAEL BOEIRA OLIVEIRA

CRESCIMENTO, PROGRESSO TÉCNICO E  
CONVERGÊNCIA NOS BRIC: 1963-03

Dissertação apresentada como requisito para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de  
Pós-Graduação em Economia da Pontifícia  
Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

ORIENTADOR

Prof. Dr. Adalmir Antônio Marquetti

Porto Alegre, 2009.

PAULO RAFAEL BOEIRA OLIVEIRA

CRESCIMENTO, PROGRESSO TÉCNICO E  
CONVERGÊNCIA NOS BRIC: 1963-03

Dissertação apresentada como requisito para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de  
Pós-Graduação em Economia da Pontifícia  
Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Lobo - PUCRS –

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo Schönerwald da Silva - UNISINOS -

---

Prof. Dr. Walter José Stulp - PUCRS –

---

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação ( CIP )**

O48c Oliveira, Paulo Rafael Boeira  
Crescimento, progresso técnico e convergência nos  
BRIC : 1963-03 / Paulo Rafael Boeira Oliveira. – Porto  
Alegre, 2009.  
71 f.

Diss. (Mestrado em Economia) – Fac. de  
Administração, Contabilidade e Economia, PUCRS.  
Orientação: Prof. Phd. Adalmir Antônio Marquetti.

1. Economia. 2. Desenvolvimento Econômico.  
3. Progresso Técnico (Economia). 4. Trabalho –  
Produtividade. 5. Ciclos Econômicos. I. Marquetti, Adalmir  
Antônio. II. Título.

CDD 338

Ficha Catalográfica elaborada por  
Vanessa Pinent  
CRB 10/1297

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço...*

*a Deus*, pela saúde;

*aos meus pais*, pelo incentivo e pelo apoio;

*ao meu padrasto*, pelo incentivo e pelo apoio;

*aos meus avós*, pela educação e pelos ensinamentos;

*à minha namorada Stefannie Wiesioek*, pelo carinho e pela compreensão nos momentos de ausência;

*aos demais familiares e amigos*;

*aos colegas e amigos* do Curso Mestrado, em especial a Pilar, ao Roberto e ao Fábio, pela parceria e pelo companheirismo nos momentos de dificuldades;

*ao meu orientador*, Economista e Prof. Dr. Adalmir Marquetti, pelo apoio, pela orientação, pela paciência e pelo aprendizado;

aos demais *professores* do Programa de Pós Graduação em Economia (PPGE) da PUCRS e *funcionários* da Face-PUCRS.

A todos os citados e àqueles que, de uma forma ou de outra, me ajudaram e estiveram presentes, *minha eterna gratidão e tenham certeza de que um sonho se realizou.*

## RESUMO

Esta dissertação analisa o progresso técnico nos BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) e verifica a ocorrência do processo de *catching-up* desses com os Estados Unidos entre 1963 e 2003. A China, a Índia e o Brasil apresentam, em alguns períodos, o progresso técnico Marx-viesado típico das economias capitalistas. Mas, somente a China teve esse padrão após 1980. O Brasil apresentou *catching-up* na produtividade do trabalho entre 1963 e 1980; a China e a Índia aproximaram-se da produtividade do trabalho norte-americana durante todo o período estudado. A Rússia, por sua vez, apresentou *catching-up* após 1998. Analisam-se também as diferenças na acumulação de capital e das taxas de investimento dos BRIC em relação aos Estados Unidos. A China e Índia tiveram maior acumulação de capital do que os Estados Unidos na maior parte do período estudado. O Brasil apresentou maior acumulação de capital entre 1963 e 1980, enquanto a Rússia teve menor acumulação de capital entre 1991 e 2003, os anos com informações para esse país. O Brasil teve maior taxa de investimento do que os Estados Unidos entre 1963 a 1998, a China apresentou resultados superiores aos norte-americanos em todo o período em estudo. Por sua vez, a Índia e a Rússia tiveram menores taxas de investimento do que os Estados Unidos.

**Palavras Chave:** progresso técnico; relação de distribuição-crescimento; convergência econômica; *catching-up*.

## ABSTRACT

This dissertation analyses the technical change in the BRICs (Brazil, Russia, India and China) and their catching up with the United States in the period 1963 - 03. The BRICs displayed the Marx-biased technical change in some periods of the capitalist economies. Only China presented this pattern after 1980. Regarding to catching up in labor productivity, Brazil displayed catching up between 1963 and 1980, China and India presented it during all the period of study. Russia showed catching up after 1998. It is also analyzed the differences in capital accumulation and in investment rate between the BRICs and the United States. China and India displayed higher capital accumulation than the USA in most of the period in study. Brazil had higher capital accumulation between 1963 and 1980, while Russia showed lower capital accumulation between 1991 and 2003, the years with data for this country. In relation to the investment rate, Brazil displayed higher numbers than US between 1963 and 1981 and China during all the period in study, while Russia and India showed lower investment rates.

**Words Key:** technical progress; distribution-growth relation; economic convergence; catching-up.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Figura 1 -  | Relação distribuição-crescimento  | 16 |
| Figura 2 -  | Padrões de Progresso Técnico - neutro   | 17 |
| Figura 3 -  | Representação do progresso técnico Marx-viesado                                     | 18 |
| Figura 4 -  | Representação do modelo de crescimento clássico-marxiano                            | 23 |
| Figura 5 -  | Representação do modelo clássico-marxiano de <i>catch-up</i>                        | 28 |
| Figura 6 -  | Representação da ocorrência de $\beta$ -convergência e $\sigma$ -convergência       | 32 |
| Figura 7 -  | Representação da não ocorrência de $\beta$ -convergência e $\sigma$ -convergência   | 33 |
| Figura 8 -  | Representação de que $\beta$ -convergência é necessário para $\sigma$ -convergência | 33 |
| Figura 9 -  | Representação da ocorrência de $\beta$ -convergência e $\sigma$ -convergência       | 34 |
| Figura 10 - | Taxa de crescimento do PIB dos Estados Unidos e dos BRIC 1963-03                    | 42 |
| Tabela 1 -  | PIB dos países pertencentes ao G7 e aos BRIC, 2003                                  | 43 |
| Tabela 2 -  | Principais Indicadores dos BRIC, 2005-06  | 44 |
| Figura 11 - | Relação de distribuição-crescimento nos EUA – 1963-03                               | 45 |
| Figura 12 - | Relação distribuição-crescimento no Brasil – 1963-03                                | 46 |
| Figura 13 - | Relação distribuição-crescimento na Rússia - 1963-03                                | 47 |
| Figura 14 - | Relação distribuição-crescimento na Índia – 1963-03                                 | 48 |
| Figura 15 - | Relação distribuição-crescimento na China – 1963-03                                 | 49 |
| Figura 16 - | Relação de distribuição-crescimento nos EUA e nos BRIC - 1965                       | 50 |
| Figura 17 - | Relação de distribuição-crescimento nos EUA e nos BRIC - 1990                       | 51 |
| Figura 18 - | Relação de distribuição-crescimento nos EUA e nos BRIC - 2003                       | 52 |
| Figura 19 - | Produtividade do trabalho nos EUA e nos BRIC – 1963-03                              | 53 |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Figura 20 - | Produtividade do capital nos EUA e nos BRIC – 1963-03                   | 54 |
| Figura 21 - | Investimento Bruto nos EUA e nos BRIC – 1963-03                         | 55 |
| Figura 22 - | Investimento Bruto por Trabalhador nos EUA e nos BRIC – 1963-03         | 56 |
| Figura 23 - | Taxa de crescimento do estoque de capital nos EUA e nos BRIC – 1963-03  | 57 |
| Figura 24 - | Salário Médio Real nos EUA e nos BRIC – 1963 - 03                       | 58 |
| Figura 25 - | Taxa de Lucro nos EUA e nos BRIC - 2003                                 | 59 |
| Figura 26 - | Parcela Salarial nos Estados Unidos e nos BRIC no período entre 1963-03 | 60 |
| Figura 27 - | Convergência da Produtividade do trabalho nos BRIC - 1963               | 61 |
| Figura 28 - | Convergência da Produtividade do capital nos BRIC – 1963 - 03           | 62 |
| Figura 29 - | Convergência da relação capital-trabalho nos BRIC – 1963-03             | 63 |
| Figura 30 - | Diferenças na taxa de acumulação entre os BRIC e os EUA – 1963-03       | 64 |
| Figura 31 - | Diferenças na Taxa de investimento entre os BRIC e os EUA – 1963-03     | 65 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMO.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>2 CRESCIMENTO, PROGRESSO TÉCNICO E CONVERGÊNCIA.....</b>                       | <b>14</b> |
| 2.1 PROGRESSO TÉCNICO E A RELAÇÃO DISTRIBUIÇÃO-CRESCIMENTO.....                   | 15        |
| 2.1.1 TENDÊNCIA DECLINANTE DA TAXA DE LUCRO .....                                 | 19        |
| 2.2 UM MODELO CLÁSSICO DE CRESCIMENTO CLÁSSICO-MARXIANO .....                     | 20        |
| 2.2.1 A FUNÇÃO DE PRODUÇÃO .....  | 21        |
| 2.2.2 DISTRIBUIÇÃO: SALÁRIOS E LUCROS .....                                       | 22        |
| 2.2.3 A ACUMULAÇÃO DE CAPITAL: CONSUMO E INVESTIMENTO .....                       | 23        |
| 2.3 PROCESSO DE <i>CATCH-UP</i> NO MODELO CLÁSSICO-MARXIANO.....                  | 24        |
| <b>3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE O PROCESSO DE CONVERGÊNCIA.....</b>               | <b>30</b> |
| 3.1 TESTES PARA A HIPÓTESE DA CONVERGÊNCIA .....                                  | 30        |
| 3.1.1 $\beta$ -CONVERGÊNCIA .....   | 30        |
| 3.1.2 $\sigma$ -CONVERGÊNCIA .....  | 32        |
| 3.1.3 A RELAÇÃO ENTRE $\beta$ -CONVERGÊNCIA E $\sigma$ -CONVERGÊNCIA .....        | 32        |
| 3.2 ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE O PROCESSO DE CONVERGÊNCIA .....                       | 35        |
| 3.2.1 CONVERGÊNCIA NA OCDE E UE .....   | 35        |
| 3.2.2 CONVERGÊNCIA RELACIONADA AOS BRIC .....                                     | 38        |
| <b>4 CRESCIMENTO, PROGRESSO TÉCNICO E CONVERGÊNCIA NOS BRIC:<br/>1963-03.....</b> | <b>41</b> |
| 4.1 CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS BRIC .....  | 41        |
| 4.2 ANÁLISE DA RELAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO E CRESCIMENTO.....                         | 45        |
| 4.3 ANÁLISE SOBRE A CONVERGÊNCIA ENTRE OS BRIC E OS EUA.....                      | 61        |
| <b>5 CONCLUSÕES.....</b>  | <b>67</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>70</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

As freqüentes análises sobre as economias emergentes, sobretudo sobre as de Brasil, Rússia, Índia e China (BRIC), devem-se às elevadas taxas de crescimento apresentadas por essas economias a partir de meados da década de 90, que impulsionaram a economia mundial. Nunca antes, na história econômica, países fora do bloco hegemônico, denominado desenvolvido, foram protagonistas do crescimento econômico mundial. Em 2001, Jim O'Neil, analista do banco norte-americano Goldman Sachs, criou o termo BRIC para se referir às principais economias em desenvolvimento. Wilson e Purushothaman (2003, p.09), também analistas do Goldman Sachs, preveem que os BRIC estarão entre as economias desenvolvidas nas próximas quatro décadas. Suas projeções mais relevantes dão conta de que no, ano de 2050, a China será a maior economia mundial, seguida pelos Estados Unidos da América, Índia, Japão, Brasil, Rússia, Reino Unido, Alemanha, França e Itália. Sendo assim, calcula-se que, nesse momento, os BRIC terão um PIB agregado de US\$ 84,21 trilhões, enquanto o G6<sup>1</sup> terá apenas US\$ 54,43 trilhões.

Os autores clássicos Smith, Ricardo e Marx foram os primeiros a destacar a importância do estudo sobre crescimento e também a apontar o papel do progresso técnico nesse processo. O crescimento econômico depende da utilização de capital, trabalho, recursos naturais e tecnologia. Desse modo, os dois principais mecanismos para o crescimento de longo prazo são: o aumento do estoque de capital e o progresso técnico.

A teoria clássico-marxiana aponta que, no desenvolvimento das economias capitalistas, há uma tendência, de longo prazo, de aumento da produtividade do trabalho e de diminuição da produtividade do capital. Isso decorre da acumulação de capital. A força impulsionadora desse processo é a busca capitalista por lucros. Os capitalistas realizam investimentos em técnicas que lhes permitem poupar trabalho, reduzindo a participação dos salários nos seus custos e aumentando sua rentabilidade. Foley e Michl (1999) denominaram Marx-viesado esse tipo de progresso técnico poupador de trabalho e intensivo em capital.

A análise do processo de convergência tem sido tema de diversos estudos empíricos, onde se busca analisar o crescimento econômico dos países em desenvolvimento,

---

<sup>1</sup> G6: EUA, Japão, Reino Unido, Alemanha, França e Itália.

comparando-o com o dos avançados. Esse debate sobre a hipótese de convergência econômica entre os países ganhou forma com os trabalhos de Abramovitz (1986) e Baumol (1986), que se basearam em Gerschenkron (1962). Este autor relacionou o “grau de atraso” tecnológico de determinada economia com seu esforço e seu resultado de crescimento. A idéia central é que os países com menor produtividade do trabalho crescem a taxas maiores do que os países com maior produtividade do trabalho. Há transferência de tecnologia dos países líderes (desenvolvidos), com maior produtividade do trabalho, para os países seguidores (emergentes), com menor produtividade do trabalho. Devido a essa transferência, ocorre um processo chamado de *catch-up*, onde os países seguidores aumentam relativamente seu estoque de capital mais rápido do que os países líderes.

A partir da década de 90, diversos estudos empíricos beneficiaram-se da organização de bancos de dados que permitiram avaliar os modelos, e, principalmente, analisar o processo de crescimento e convergência entre os países. Autores como Foley e Michl (1999), Foley e Marquetti (1999), Marquetti (2002) e Pichardo (2007) abordam o tema utilizando um instrumento contábil denominado relação de distribuição-crescimento, método que permite visualizar-se a interdependência entre consumo e investimento, salários e lucros, através de uma linha reta que tem como intercepto vertical a produtividade do trabalho e como intercepto horizontal a produtividade do capital. Ela possibilita observarem-se mudanças temporais nos padrões de crescimento e progresso técnico, baseando-se na curva salário-lucro de Sraffa (1960).

De acordo com Wilson e Purushothaman (2003), os BRIC tendem a ter um crescimento expressivo nas próximas décadas. Os resultados obtidos são otimistas, entretanto dependem das políticas que serão adotadas, levando em consideração que cada um dos participantes dos BRIC possui especificidades econômicas e políticas. Além de impulsionar o crescimento mundial, os BRIC chamam atenção por sua importância na economia do globo. Em 2005, eles representavam 38% da população mundial, 10% do PIB global, 14% do comércio mundial, 15% do investimento direto e 33% das reservas financeiras do mundo.

Portanto, a persistência das elevadas taxas de crescimento dos países em desenvolvimento, sobretudo dos BRIC, despertou o interesse por informações sobre tais economias. Busca-se principalmente compreender a dinâmica dos processos e identificar os principais determinantes do desempenho dessas economias. A esse respeito, colocam-se duas perguntas fundamentais: como se comportou o progresso técnico nos BRIC, nas

últimas décadas, e se essas economias apresentam um processo de *catching-up* com o país líder. Logo, nesta pesquisa, será analisada a evolução do progresso técnico nos BRIC através dos movimentos na relação de distribuição-crescimento. Esses resultados permitirão verificar se os BRIC estão apresentando o progresso técnico Marx-viesado, predominante no desenvolvimento capitalista e que é dispendioso em capital. Além disso, avaliar-se-á se houve convergência dos BRIC com os EUA (Estados Unidos da América), a principal economia do globo. Os resultados também indicarão se as previsões dos analistas do Goldman Sachs (Wilson e Purushothaman, 2003) são passíveis de serem efetivadas.

## **2 CRESCIMENTO, PROGRESSO TÉCNICO E CONVERGÊNCIA**

O crescimento econômico tem sido tema frequente de pesquisas econômicas, desde o início da Economia moderna. Autores clássicos como Smith, Ricardo e Marx foram pioneiros no estudo do crescimento. Na principal obra de Smith, *A Riqueza das Nações*, publicada em 1776, o tema em destaque é o crescimento econômico. Ao se analisarem as obras de Marx, pode-se dizer que ele foi basicamente um teórico do crescimento.

No século XX, até o final da Segunda Guerra Mundial, o foco das pesquisas eram os fenômenos de curto prazo, como os desequilíbrios da balança de pagamentos, a inflação e o desemprego. Após esse período, surgiram dados estatísticos sobre a mensuração das economias nacionais, o que fomentou o ressurgimento de pesquisas sobre o crescimento econômico. Os novos dados puderam comprovar empiricamente o que os economistas já sabiam em termos qualitativos: que o crescimento da produção por trabalhador era provocado principalmente pelo crescimento da produtividade industrial. Dessa forma, o progresso técnico passou a ser proposto como grande força subjacente ao crescimento econômico.

Com o estudo da convergência econômica entre os países, passou-se a perceber que, em geral, os países com menor produtividade do trabalho cresciam a taxas maiores do que os países desenvolvidos, com maior produtividade do trabalho. O debate sobre a hipótese de convergência econômica entre os países ganhou forma com os trabalhos de Abramovitz (1986) e Baumol (1986), que basearam-se em Gerschenkron (1962). Este autor relacionou o “grau de atraso” tecnológico de determinada economia com seu esforço e resultado de crescimento. Sendo assim, há a transferência de tecnologia dos países líderes, com maior produtividade do trabalho, para os países seguidores, com menor produtividade do trabalho. Devido a transferência de tecnologia ocorre um processo chamado de “catch up”, onde os países seguidores aumentam relativamente seu estoque de capital mais rápido do que os países líderes.

## 2.1 PROGRESSO TÉCNICO E A RELAÇÃO DISTRIBUIÇÃO-CRESCIMENTO

O progresso técnico expressa-se no aumento da produtividade do trabalho. Ou seja, tem-se progresso técnico quando, no processo de acumulação de capital, novas técnicas são introduzidas e reduzem a quantidade de trabalho direto e indireto empregado na produção de determinado bem ou serviço.

O instrumento gráfico utilizado para visualização do progresso técnico é a relação de distribuição-crescimento. Esta metodologia foi empregada como forma consistente de representação das contas nacionais por Foley and Michl (1999), posteriormente foi utilizada por Foley e Marquetti (1997 e 1999), Marquetti (2002) e Pichardo (2007).

Considerando a relação de distribuição-crescimento como uma forma consistente para representar as contas nacionais, têm-se algumas definições. Para uma dada economia e um ano, define-se  $X$  como produto agregado bruto,  $Y$  como o produto líquido,  $C$  como o consumo agregado de bens e serviços,  $I$  como o investimento bruto,  $W$  como o montante de salários,  $Z$  como o lucro bruto,  $R$  como lucro líquido,  $N$  como o número de trabalhadores empregados,  $D$  como a depreciação,  $K$  como o estoque agregado de capital,  $(1 - \pi)$  como a participação dos salários na renda nacional e  $s$  como a parcela do lucro poupada pelo capitalista. Sendo assim, tem-se:

$$X = C + I = W + Z \quad \rightarrow \quad \text{produto bruto} \quad (1)$$

$$X = X - D \quad \rightarrow \quad \text{produto líquido} \quad (2)$$

$$W = (1 - \pi)X \quad \rightarrow \quad \text{salário bruto} \quad (3)$$

$$Z = X - W \quad \rightarrow \quad \text{lucro bruto} \quad (4)$$

$$R = Z - D \quad \rightarrow \quad \text{lucro líquido} \quad (5)$$

Marquetti (2004) afirma que, ao se avaliar a evolução de um país ao longo do tempo, é recomendável expressar as medidas absolutas em termos de razões. Assim:

$$x = \frac{X}{N} \quad \rightarrow \quad \text{produto por trabalhador ou produtividade do trabalho} \quad (6)$$

$$c = \frac{C}{N} \quad \rightarrow \quad \text{consumo social por trabalhador} \quad (7)$$

$$i = \frac{I}{N} \rightarrow \text{investimento por trabalhador} \quad (8)$$

$$y = \frac{Y}{N} \rightarrow \text{produto líquido por trabalhador} \quad (9)$$

$$k = \frac{K}{N} \rightarrow \text{intensidade do capital ou relação capital – trabalho} \quad (10)$$

$$z = \frac{Z}{N} \rightarrow \text{lucro por trabalhador} \quad (11)$$

$$w = (1 - \pi)x \rightarrow \text{salário real} \quad (12)$$

$$\rho = \frac{X}{K} = \frac{x}{k} \rightarrow \text{produtividade do capital} \quad (13)$$

$$v = \frac{Z}{K} = \rho \left[ 1 - \left( \frac{w}{x} \right) \right] = \pi\rho \rightarrow \text{taxa bruta de lucro} \quad (14)$$

$$d = \frac{D}{K} \rightarrow \text{taxa de depreciação} \quad (15)$$

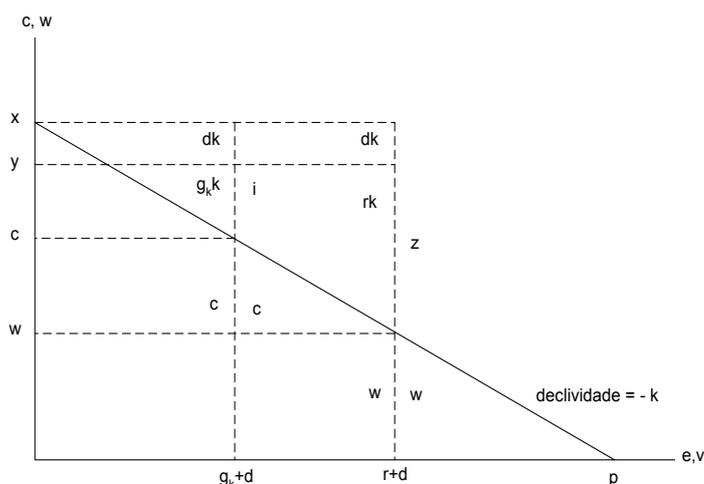
$$r = v - d = \pi\rho - d \rightarrow \text{taxa líquida de lucro} \quad (16)$$

$$g_k + d = \frac{I}{K} \rightarrow \text{taxa bruta de crescimento do estoque de capital} \quad (17)$$

$$g_x = \frac{\Delta x}{x} \rightarrow \text{taxa de crescimento da produtividade do trabalho} \quad (18)$$

$$g_\rho = \frac{\Delta \rho}{\rho} \rightarrow \text{taxa de crescimento da produtividade do capital} \quad (19)$$

A relação de distribuição-crescimento é uma generalização da curva de salário-lucro de Sraffa (1960), permitindo visualizar a interdependência entre estas variáveis no plano  $(x, \rho)$ , possui como intercepto horizontal a produtividade do capital  $(\rho)$  e como intercepto vertical a produtividade do trabalho  $(x)$ . A declividade deste gráfico é dado pelo negativo da relação capital-trabalho, quanto maior  $k$ , maior a declividade da relação de distribuição-crescimento.

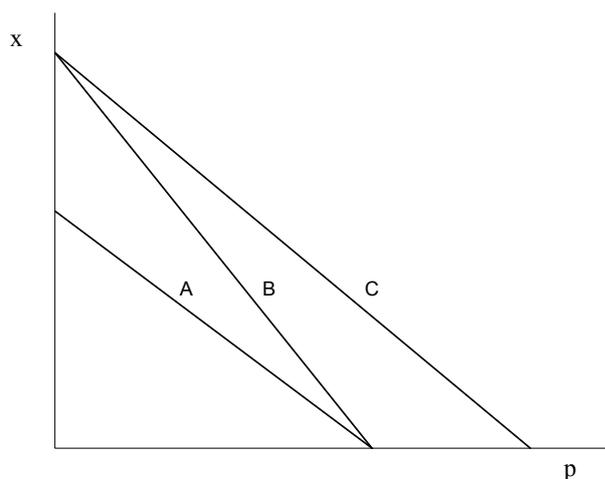


**Figura 1 – Relação distribuição-crescimento**

Fonte: FOLEY, Ducas K.; MICHL, Thomas R. Growth and Distribution. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.

De acordo com Foley e Michl (1999), uma técnica de produção é representada pelas produtividades do trabalho e do capital. Sendo assim, a mudança tecnológica pode ser descrita pelo deslocamento destes parâmetros. Existem três conceitos de progresso técnico neutro, dependendo da forma que se desloca a relação de distribuição-crescimento e podem ser facilmente visualizados graficamente.

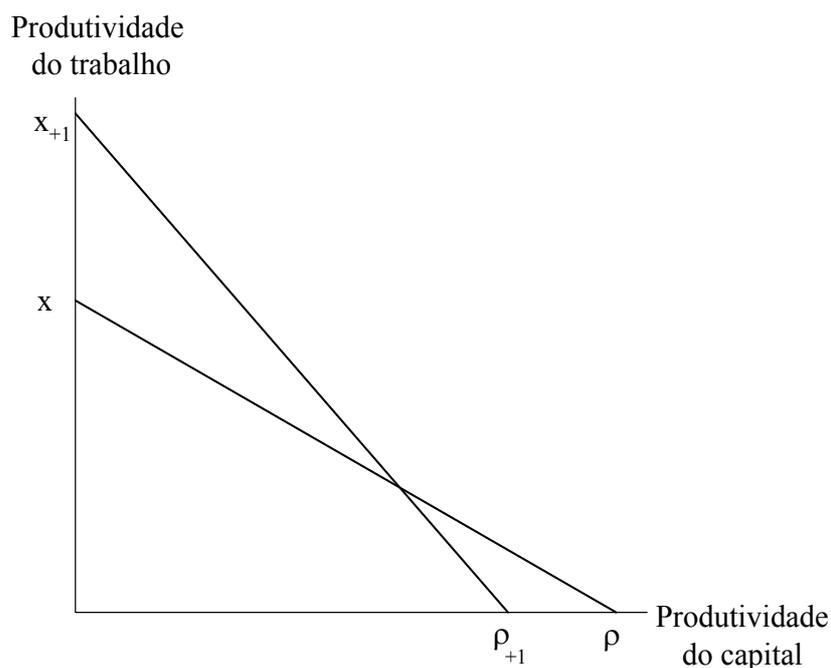
Progresso técnico Harrod-neutro corresponde ao deslocamento da relação de distribuição-crescimento de A para B na figura 2. Este padrão também é denominado puramente poupador de trabalho, considerando que há um aumento da produtividade do trabalho e a produtividade do capital mantém-se constante. Progresso técnico Solow-neutro corresponde ao deslocamento da relação de distribuição-crescimento de B para C na figura 2. Este padrão é puramente poupador de capital, considerando que há um aumento da produtividade do capital, mantendo constante a produtividade do trabalho. O Progresso técnico Hicks-neutro é igualmente poupador de capital e trabalho e corresponde ao deslocamento da relação de distribuição-crescimento de A para C na figura 2.



**Figura 2 – Padrões de Progresso Técnico - neutro**

Fonte: FOLEY, DUCAN K.; MICHL, THOMAS R. *Growth and Distribution*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.

Um quarto padrão de progresso técnico, deriva da interpretação clássico-marxiana. Ela defende que a busca do capitalista por aumento na lucratividade é a força que impulsiona o progresso técnico. Sendo assim, os capitalistas investiriam em técnicas que reduzissem seus custos de produção e com isso obteriam lucros acima da média do mercado. As novas técnicas implementadas são poupadoras de trabalho e consumidoras de capital, resultando em um processo de mecanização do trabalho. Marx acreditava que esse tipo de progresso técnico, é típico de economias capitalistas, onde aumentos da produtividade do trabalho são obtidos com a redução da produtividade do capital. A mudança técnica poupadora de trabalho e consumidora de capital é denominada por Foley e Michl (1999) como progresso técnico Marx-viesado, e, pode ser visualizado na figura 3.



**Figura 3 – Representação do progresso técnico Marx-viesado**

FONTE: MARQUETTI, Adalmir A. Analyzing historical and regional patterns of technical change from a classical-Marxian perspective. *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 52 (2003), p. 191-200.

### 2.1.1 TENDÊNCIA DECLINANTE DA TAXA DE LUCRO

Os autores clássicos Smith, Ricardo e Marx concordam que há no sistema capitalista uma tendência de longo prazo para declínio da taxa de lucro. Entretanto, não consideram o mesmo motivo para tal fenômeno. Para Smith, a tendência declinante da taxa de lucro ocorre devido ao aumento da competição entre os capitalistas, na medida em que os países tornam-se mais evoluídos economicamente com o processo de acumulação. Contrariamente, Ricardo, defende que a queda na taxa de lucro ocorre devido escassez de recursos naturais. Isto ocorreria pelo aumento populacional e o intenso uso de recursos naturais que se escasseariam, diminuindo a produtividade do trabalho e salários, provocando queda na taxa de lucro.

Esta explicação de Ricardo, para queda na taxa de lucro foi criticada por Karl Marx, afirmando que Ricardo ignora o poder de incentivos existentes para o progresso técnico que são inerentes ao capitalismo. Marx observou nas economias capitalistas um potencial de gerar mudanças de técnicas para superar as reduções de produtividade devido à escassez de fatores de produção.

De acordo com Foley e Michl (1999), Marx considerava que o processo competitivo entre os capitalistas poderia incentivar e acelerar a adoção de mudanças técnicas que reduzissem os custos de produção, para que o capitalista obtivesse retornos acima da média, um super lucro. Sendo assim, Marx viu neste processo a “força motriz” de incentivo para a evolução técnica da produção capitalista (mecanização). Para haver uma redução na taxa de lucro, os salários reais devem se elevar de acordo com o aumento da produtividade do trabalho.

O progresso técnico Marx-viesado, é a percepção de que no desenvolvimento capitalista há um viés sistemático de mecanização da produção, com o emprego de técnicas poupadoras de trabalho e consumidoras de capital. Sendo assim, a taxa de lucro no sistema capitalista está baseada em dois fatores: padrão de progresso técnico e a evolução da parcela salarial na renda nacional. No pensamento de Marx, a queda na taxa de lucro é decorrente de um progresso técnico Marx-viesado e a manutenção da participação dos salários na renda nacional, havendo um aumento da intensidade do capital.

## 2.2 UM MODELO CLÁSSICO DE CRESCIMENTO

Um modelo de crescimento econômico é o conjunto de hipóteses matemáticas que permitem prever o comportamento de uma economia imaginária, ou mesmo, delinear uma economia real. As variáveis exógenas, são determinadas fora do modelo e por isso consideradas como dadas. As variáveis endógenas são determinadas pelo modelo, através de equações. A questão analítica é: como as variáveis endógenas se comportam caso haja uma alteração nas variáveis exógenas?

Os modelos de crescimento econômico são constituídos por uma teoria de consumo e poupança, por uma teoria do mercado de trabalho e pela relação de consumo e distribuição. Estas teorias determinam como se dão as relações entre as variáveis endógenas e exógenas de cada equação. Sendo assim, diferentes teorias chegam a resultados diferentes.

Esta seção apresenta um modelo de longo prazo simplificado, baseado na tradição clássica-marxiana, que foi apresentado por Foley e Michl (1999). Apesar de simplificado, o modelo tem o poder de mostrar a relação de causalidade básica entre as variáveis consideradas na análise. Considera-se, portanto, que a economia é fechada e sem governo.

### 2.2.1 A FUNÇÃO DE PRODUÇÃO

Os economistas clássicos e Marx consideram que os preços de longo prazo são determinados pelas forças competitivas, as quais estabelecem uma tendência para o equilíbrio entre a taxa de lucro e dos salários (profit-rate e wage-rate, respectivamente). O mercado através da oferta e demanda determina os preços de curto prazo. Estes gravitam em torno dos preços de longo prazo.

A função de produção do modelo é de Leontief, ou seja, de coeficientes fixos. Logo, capital e trabalho são combinados somente de uma maneira para produzirem o produto, o que corresponde a uma única técnica de produção. A tecnologia é formada por uma única técnica<sup>2</sup>. Essa economia produz um único bem, representado por  $X$ , o qual possui como insumos o estoque acumulado de capital,  $K$ , e trabalho,  $N$ . Assume-se a hipótese de retornos constantes de escala e competição no mercado. Essa função de produção é representada matematicamente por

$$X = \min(\rho K, xN) \rightarrow \text{função de produção Leontief} \quad (21)$$

onde  $\rho$  representa a produtividade do capital e  $x$  a produtividade do trabalho. A relação de distribuição-crescimento para esta técnica determina a produtividade do trabalho e do capital.

A produção é distribuída aos indivíduos na forma de renda. Estes indivíduos pertencem ou à classe dos capitalistas, cuja renda toma forma de lucros, ou à classe dos trabalhadores, cuja renda toma forma de salários. Como existe a livre competição no mercado, e as firmas possuem acesso à mesma tecnologia, há uma tendência para a equalização da taxa de lucro. O *trade-off* entre salários e lucros é expresso pela relação salário real-taxa de lucro:

$$w = x - vk = x - (r + d)k \rightarrow \text{relação salário real-taxa de lucro} \quad (22)$$

---

<sup>2</sup> No caso de existir infinitas técnicas, os capitalistas escolheriam a técnica maximizadora de lucros, ou seja, a técnica que apresentasse maior taxa de lucro a um determinado salário real.

onde  $w$  representa o salário real,  $v$  é a taxa bruta de lucro,  $k$  é a relação capital trabalho,  $r$  é a taxa líquida de lucro, e,  $d$  é a taxa de depreciação. A taxa máxima de lucro é igual a  $\rho$  e ocorre quando  $w = 0$ . O salário médio real máximo é igual a  $x$  e ocorre quando  $v = 0$ .

O produto pode ser empregado para investir ou para consumir. O crescimento do produto depende da taxa de acumulação de capital. A dicotomia entre consumo e acumulação de capital é expresso em termos da relação consumo social-taxa de crescimento:

$$c = x - (g_K + d)k \rightarrow \text{relação consumo social-taxa de crescimento} \quad (23)$$

onde  $c$  representa o consumo social por trabalhador, e  $g_K$ , a taxa de acumulação. A taxa de acumulação máxima ocorre quando  $c = 0$ , sendo igual a  $\rho$ . O consumo social por trabalhador máximo é igual a  $x$  e acontece quando  $g_K + d = 0$ . A relação salário real-taxa de lucro é o dual da relação consumo social-taxa de crescimento.

Os próximos passos na construção do modelo de crescimento econômico consistem na determinação do salário médio real e da taxa de acumulação. Ao se determinar o salário médio real, a taxa de lucro é calculada utilizando-se a relação salário real-taxa de lucro. Por sua vez, ao se definir a taxa de acumulação, o consumo social por trabalhador é obtido pela relação consumo social-taxa de crescimento.

### 2.2.2 DISTRIBUIÇÃO: SALÁRIOS E LUCROS

O salário real é determinado pelo mercado de trabalho. Enquanto a demanda de trabalho segue a análise convencional, a oferta de trabalho possui, no modelo clássico-marxiano, uma concepção muito particular. Para esses autores, a oferta de trabalho é totalmente elástica. Ricardo utiliza a teoria da população malthusiana, na qual a oferta de trabalho responde às flutuações de curto prazo do salário médio real. Para Marx, a existência de um exército industrial de reserva faz com que a oferta de trabalho de longo prazo seja totalmente elástica a um dado nível salarial. Nos dois casos, o salário real é determinado exogenamente por fatores institucionais e históricos. O aspecto relevante da análise clássico-marxiano é que a oferta de trabalho é determinada de maneira endógena, adaptando-se às necessidades da acumulação do capital, não impondo limites ao crescimento econômico.

Seguindo essa tradição, adotar-se-á a hipótese de que a parcela salarial é constante,  $1 - \pi$ , sendo determinada de maneira exógena por fatores institucionais e históricos. O salário real é determinado pela seguinte equação:

$$w = (1 - \pi)x \rightarrow \text{salário real} \quad (24)$$

### 2.2.3 A ACUMULAÇÃO DE CAPITAL: CONSUMO E INVESTIMENTO

A acumulação de capital depende das decisões dos capitalistas entre poupar e consumir. É assumida a hipótese clássico-marxiano de que os trabalhadores, enquanto classe social, não poupam (consomem todo seu salário). Os capitalistas poupam parte de seus lucros, sendo  $1 > s > 0$ . A função de poupança pode ser escrita como:

$$S = sZ = s(R + D) \rightarrow \text{função poupança} \quad (25)$$

onde  $S$  é o montante de poupança,  $Z$  é o lucro bruto,  $R$  é o lucro líquido, e  $D$  é o montante de depreciação. A hipótese adicional é que o montante de poupança é igual ao montante de investimento, logo:

$$I = sZ = s(R + D) \rightarrow \text{relação entre poupança e investimento} \quad (26)$$

onde  $I$  representa o investimento. Dividindo os dois lados pelo estoque de capital, tem-se a equação de Cambridge:

$$g_K + d = s(r + d) \rightarrow \text{equação de Cambridge} \quad (27)$$

A figura 4 representa o modelo acima apresentado, que é um modelo de crescimento clássico-marxiano, com uma única técnica de produção. As variáveis endógenas no modelo são obtidas em etapas seqüenciais. As variáveis exógenas são a produtividade do trabalho, a relação capital-trabalho, a taxa de depreciação, a parcela salarial e a taxa de poupança. As



Esse processo depende de algumas variáveis, tais como: taxa de crescimento da relação capital-trabalho e do gap tecnológico. Considera-se que a tecnologia não é um bem público e que requer um tempo para sua implementação, tem um custo de difusão. As novas técnicas requerem acesso a máquinas e equipamentos, educação da força de trabalho e um período de aprendizado por parte das empresas e trabalhadores. Contudo, empregar técnicas já desenvolvidas é relativamente mais fácil do que desenvolver novas técnicas.

Os países em desenvolvimento (seguidores) possuem um *gap* tecnológico em relação aos países desenvolvidos (líderes). Para Gerschenkron (1952), quanto maior o *gap*, maior a possibilidade dos países em desenvolvimento crescerem ao adotarem as novas técnicas. Esses adotarão as técnicas mais eficientes e modernas que podem ter acesso. Contudo, para eles se beneficiarem das vantagens do *gap* tecnológico é necessário um esforço de acumulação de capital. Essa é condição necessária para que ocorra um processo de *catching up*.

Conforme Marquetti (2003), se o padrão típico da mudança tecnológica nas economias capitalistas toma a forma de mecanização, significa que os países em desenvolvimento possuem uma menor produtividade do trabalho ( $x^S < x^L$ ) e uma maior produtividade do capital ( $\rho^S > \rho^L$ ) do que o país líder. É nesse país que ocorrem as inovações técnicas.

Assume-se que a taxa de crescimento da produtividade do trabalho no país seguidor é dependente da taxa de crescimento da produtividade do trabalho do país líder ( $g_x^L$ ), do *gap* tecnológico na produtividade do trabalho ( $a = (x^L - x^S / x^L) = 1 - x^S / x^L$ ) e do termo de *catching-up* ( $\psi$ ). Esse é maior do que zero quando a acumulação do capital é maior no país seguidor do que no país líder e menor ou igual a zero no caso contrário.

Assim, a evolução da produtividade do trabalho nos países em desenvolvimento é expressa na forma:

$$g_x^S = g_x^L + \psi a \rightarrow \begin{array}{l} \text{taxa de crescimento da produtividade do trabalho nos países} \\ \text{seguidores} \end{array} \quad (28)$$

Onde  $\psi = f(g_K^S) > 0$  se  $g_K^S > g_K^L$  e  $\psi = f(g_K^S) \leq 0$  se  $g_K^S \leq g_K^L$

Assim, as taxas de crescimento da produtividade do trabalho se aproximam na medida em que ocorre o *catching-up*.

A taxa de crescimento da produtividade do capital depende da taxa de crescimento da produtividade do capital do país líder ( $g_x^L$ ), do *gap* tecnológico na produtividade do capital ( $b = (p^L - p^S) / p^L = 1 - p^S / p^L$ ) e do termo de *catching-up* ( $\theta$ ). Esse é menor do que zero quando a acumulação do capital é maior no país seguidor do que no país líder e menor ou igual a zero no caso contrário.

$$g_p^S = g_p^L + \theta b \rightarrow \text{taxa de crescimento do estoque de capital nos países seguidores} \quad (29)$$

onde  $\theta = f(g_K^S) < 0$  se  $g_K^S < g_K^L$  e  $\theta = f(g_K^S) \geq 0$  se  $g_K^S \geq g_K^L$

Novamente, a taxa de crescimento da produtividade do capital no país seguidor se aproxima da observada no país líder quando ocorre *catching-up*.

Por sua vez, utiliza-se a hipótese de que as taxas de crescimento das produtividades do trabalho e do capital no país líder são exógenas. Essas podem ser tornadas endógenas nos moldes propostos por e Duménil e Levy (1995). As duas funções acima sugerem que as taxas de crescimento das produtividades do trabalho e do capital dos países seguidores perdem velocidade na medida em que diminui o *gap* tecnológico.

Duas outras hipóteses simplificadoras são que a taxa de poupança dos capitalistas é a mesma na economia líder e na seguidora ( $s^L = s^S = s$ ), bem como a parcela salarial também são iguais nessas economias ( $\pi^S = \pi^L = \pi$ ).

O modelo apresentado é uma extensão do modelo desenvolvido por Foley e Michl (1999). O processo de crescimento do país líder é representado por:

$$x^L = x_0^L (1 + g_x^L)^t \rightarrow \text{produtividade do trabalho para o país líder} \quad (30)$$

$$p^L = p_0^L (1 + g_p^L)^t \rightarrow \text{produtividade do capital para o país líder} \quad (31)$$

$$w^L = (1 - \pi)x^L \rightarrow \text{salários na renda para o país líder} \quad (32)$$

$$w^L = x^L - (r^L + d)k^L \rightarrow \text{salário real para o país líder} \quad (33)$$

$$(g_k^L + d) = s(r^L + d) \rightarrow \text{equação de Cambridge para o país líder} \quad (34)$$

$$c^L = x^L - (g_k^L + d)k^L \rightarrow \text{consumo social para o país líder} \quad (35)$$

onde  $g_x^L$  é a taxa de crescimento exógena da produtividade do trabalho no país líder e  $g_\rho^L$  é a taxa de crescimento exógena da produtividade do capital. O progresso técnico Marx viesado implica em  $g_x^L > 0$  e  $g_\rho^L < 0$ .

Já o processo de crescimento no país seguidor é descrito por:

$$x^S = x_0^F (1 + g_x^S)^t \rightarrow \text{produtividade do trabalho para o país seguidor} \quad (36)$$

$$\rho^S = \rho_0^S (1 + g_\rho^S)^t \rightarrow \text{produtividade do capital para o país seguidor} \quad (37)$$

$$g_x^S = g_x^L + \psi a, \text{ onde } \psi = f(g_K^S) > 0 \text{ se } g_K^S > g_K^L \text{ e } \psi = f(g_K^S) \leq 0 \text{ se } g_K^S \leq g_K^L \rightarrow \text{taxa de crescimento da produtividade do trabalho para o país seguidor} \quad (38)$$

$$g_\rho^S = g_\rho^L + \theta b \text{ onde } \theta = f(g_K^S) < 0 \text{ se } g_K^S > g_K^L \text{ e } \theta = f(g_K^S) \geq 0 \text{ se } g_K^S \leq g_K^L \rightarrow \text{taxa de crescimento da produtividade do capital para o país seguidor} \quad (39)$$

$$w^S = (1 - \pi)x^S \rightarrow \text{participação dos salários na renda para o país seguidor} \quad (40)$$

$$w^S = x^S - (r^S + d)k^S \rightarrow \text{salário real para o país seguidor} \quad (41)$$

$$(g_k^S + d) = s(r^S + d) \rightarrow \text{equação de Cambridge para o país seguidor} \quad (42)$$

$$c^S = x^S - (g_k^S + d)k^S \rightarrow \text{consumo social para o país seguidor} \quad (43)$$

As variáveis exógenas no modelo são: as técnicas iniciais no país líder ( $x_0^L, p_0^L, d$ ) e no seguidor ( $x_0^S, p_0^S, d$ ), a taxa de depreciação, a parcela salarial ( $(1-\pi)^S = (1-\pi)^L = (1-\pi)$ ), a taxa de poupança dos capitalistas ( $s^L = s^S = s$ ) e a taxa de crescimento da produtividade do capital ( $g_p^L$ ) e do trabalho ( $g_x^L$ ) no país líder.

Por sua vez, as variáveis endógenas são: as técnicas no país líder ( $x^L, p^L, d$ ) e no seguidor ( $x^S, p^S, d$ ), a taxa de lucro líquida do país líder ( $r^L$ ) e do seguidor ( $r^S$ ), a taxa de acumulação no país líder ( $g_K^L$ ) e seguidor ( $g_K^S$ ), o consumo social por trabalhador no país líder ( $c^L$ ) e seguidor ( $c^S$ ), os termos de *catching-up* na produtividade de trabalho e capital e a taxa de crescimento da produtividade do capital ( $g_p^S$ ) e trabalho no ( $g_x^S$ ) país seguidor.

Dadas as hipóteses sobre a produtividade do trabalho, a produtividade do capital ( $p_0^S > p_0^L$ ) e a parcela salarial ( $(1-\pi)^S = (1-\pi)^L = (1-\pi)$ ), o salário médio real é maior e a taxa de lucro é menor no país líder do que no país seguidor. Como, por hipótese, a taxa de poupança dos capitalistas é a mesma, a acumulação de capital é maior no país seguidor do que no líder. Por sua vez, o consumo social é maior no país líder do que no seguidor. A Figura 5 é uma representação do modelo para um determinado período de tempo.

Na medida em que a acumulação de capital é maior no país seguidor, ocorre um processo de *catching-up* com  $g_x^S > g_x^L$  e  $g_p^S < g_p^L$ . O padrão de progresso técnico no país seguidor toma a forma Marx-viesada.

A taxa de lucro evolui de acordo com o progresso técnico e a distribuição de renda. A combinação entre o progresso técnico Marx viesado e a parcela salarial constante resulta na queda da taxa de lucro. O processo de *catching up* depende da taxa de acumulação de capital que, por sua vez, é determinada pela taxa de lucro e pela taxa de poupança. A queda da taxa de lucro no país seguidor a uma velocidade maior do que no país líder leva a uma aproximação da taxa de acumulação entre eles, para uma mesma taxa de poupança.



### 3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE O PROCESSO DE CONVERGÊNCIA

A partir da década de 80, com o surgimento do debate entre a teoria neoclássica do crescimento (Solow-Swan) e a nova teoria do crescimento endógeno, gerou-se uma controvérsia sobre a validade da hipótese da convergência. A teoria do crescimento endógeno propõe uma alternativa ao modelo neoclássico de crescimento, acrescentando aos modelos hipóteses como: retornos não decrescentes para o capital, endogeneização para o crescimento tecnológico e novas concepções de capital na função de produção (capital humano e conhecimento).

O principal item criticado pelos teóricos do crescimento endógeno foi a existência de discrepâncias entre as observações empíricas e as previsões dos modelos neoclássicos. Esse debate gerou muitos estudos que tentavam comprovar empiricamente a hipótese da convergência utilizando diferentes amostras e metodologias.

#### 3.1 TESTES PARA A HIPÓTESE DA CONVERGÊNCIA

A hipótese da convergência tem sido testada de forma consistente nos trabalhos sobre crescimento econômico, buscando-se validar empiricamente as modernas teorias do crescimento econômico. Nesse sentido, têm-se utilizado principalmente duas diferentes metodologias para realizar essa validação. Estes métodos são:  $\sigma$ -convergência,  $\beta$ -convergência.

##### 3.1.1 $\beta$ -CONVERGÊNCIA

O conceito de  $\beta$ -convergência é aplicado para testar se as economias pobres tendem a crescer mais rápido do que as ricas. Nesse caso, as economias pobres tendem a ter um *catch-up* com as ricas em termos do produto *per capita*. De acordo com Barro e Sala-i-Martin (2004), essa metodologia já foi utilizada nos seguintes trabalhos: Barro (1984, capítulo 12),

Baumol (1986), DeLong (1988), Barro (1991a), Barro e Sala-i-Martin (1991, 1992a, 1992b), dentre outros.

O teste  $\beta$ -convergência é composto por dois conceitos (convergência absoluta e condicional). Segundo Sala-i-Martin (1996), haverá  $\beta$ -convergência absoluta “[...] se as economias pobres tenderem a crescer mais rápido que as economias ricas”. Sendo assim, para realizar o teste de  $\beta$ -convergência absoluta é necessário que haja dados de renda *per capita*, ou de outra variável, para um número elevado de economias em dois períodos de tempo, podendo-se estimar a seguinte equação:

$$\frac{1}{T} \log\left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,0}}\right) = \alpha + \beta \log(y_{i,0}) + u_{i[0,t]} \quad (45)$$

onde  $i$  representa as economias da amostra, e  $u$  é o erro aleatório que é assumido possuir distribuição normal, média zero e variância constante. Para que haja  $\beta$ -convergência absoluta, a estimativa deve resultar em  $\beta < 0$ . Assim, o crescimento no intervalo entre 0 e  $t$  é negativamente correlacionado com o nível de renda *per capita* inicial. Com relação à velocidade do processo de convergência, quanto maior for o negativo do coeficiente estimado  $\beta$ , mais rápido será o processo de convergência.

Se variáveis exógenas - as taxas de crescimento populacional e as taxas de poupança - entre as economias não têm similaridade, é necessário controlar as diferenças do equilíbrio de longo prazo. Assim, a equação a ser estimada toma a forma:

$$\frac{1}{T} \log\left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,0}}\right) = \alpha + \beta \log(y_{i,0}) + \psi X + \xi Z + u_{i[0,t]} \quad (46)$$

onde  $X$  contém as variáveis do modelo Solow-Swan; e  $Z$ , outras variáveis explicativas que não estão no modelo original. Para que haja  $\beta$ -convergência condicionada<sup>3</sup>, o resultado de  $\beta$  deve ser negativo.

De acordo com Galor (1996), a hipótese de convergência condicional sugere que cada país tem um único e globalmente estável, steady-state. Além disso, afirma que se alguns países são similares nas preferências, no nível tecnológico, na taxa de crescimento da população, nas políticas de governo, tendo diferente apenas suas condições iniciais, tendem a convergir para o mesmo steady-state. A partir do conceito de  $\beta$ -convergência

---

<sup>3</sup> Valdés (1999) apresenta a derivação das equações 45e 46.

condicionada, diversos estudos foram realizados para testar a influência das mais diferentes variáveis sobre o crescimento econômico.

### 3.1.2 $\sigma$ -CONVERGÊNCIA

O teste de  $\sigma$ -convergência tem como objetivo analisar se a dispersão entre os níveis de renda *per capita* de um grupo de países tende a decrescer ao longo do tempo, reduzindo a diferença entre os países pobres e ricos. Logo, é possível verificar-se se está ocorrendo convergência analisando a evolução da distribuição de renda *per capita* ao longo do tempo, ou seja, verificando se há redução da distância entre as regiões pobres e ricas. Valdés (1999) afirma que a variância entre o grupo de países deve se comportar da seguinte forma:

$$\sigma^2_{t+T} < \sigma^2_t, \quad (47)$$

considerando que  $\sigma_t$  é o desvio padrão do  $\log(y_{i,t})$ . Sendo assim, haverá convergência se:

$$\sigma^2_{\log y_0} > \sigma^2_{\log y_1} > \sigma^2_{\log y_2} > \sigma^2_{\log y_3} > \sigma^2_{\log y_t} \quad (48)$$

Em suma, para que haja  $\sigma$ -convergência, deve ocorrer a redução da dispersão da variável analisada ao longo do tempo. Isso mostra que está acontecendo uma aproximação entre o grupo estudado, ou seja, os níveis de renda *per capita* dos países ricos e pobres estão se aproximando, reduzindo sua diferença.

De acordo com Barro e Sala-i-Martin (2004), esse teste foi utilizado nos seguintes trabalhos: Easterlin (1960a), Borts e Stein (1964, capítulo 2), Streissler (1979), Barro (1984 capítulo 12), Baumol (1986), Dowrick e Nguyen (1989), Barro e Sala-i-Martin (1991, 1992a, 1992b).

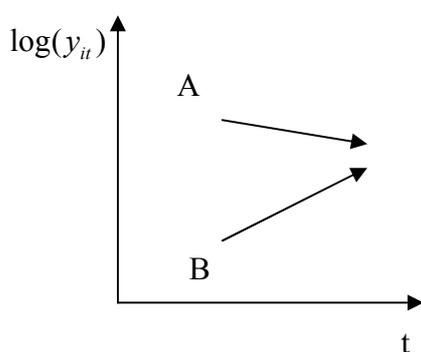
### 3.1.3 A RELAÇÃO ENTRE $\beta$ -CONVERGÊNCIA E $\sigma$ -CONVERGÊNCIA

Ao se compararem os conceitos de  $\beta$  e  $\sigma$ -convergência, podem-se facilmente identificar, as diferenças entre os dois testes. A  $\beta$ -convergência mede a velocidade do

processo de convergência ao estado *steady-states*, e a  $\sigma$ -convergência mede a redução das dispersões da renda *per capita* entre as economias, considerando-se que, para reduzir a dispersão, é necessário que se tenha um processo de convergência (VALDÉS, 1999).

Segundo Sala-i-Martin (1996), é natural pensar que economias pobres cresçam mais rapidamente do que economias ricas; dessa forma, os níveis de renda per capita tendem a se similarizar ao longo do tempo. Ou seja, a existência de  $\beta$ -convergência tende a produzir a existência de  $\sigma$ -convergência.

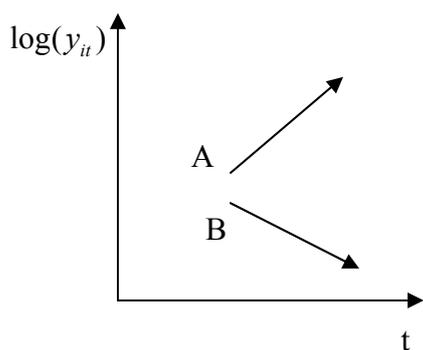
Pode-se observar a relação entre  $\beta$  e  $\sigma$ -convergência na análise gráfica feita por Sala-i-Martin (1996), onde ocorre a comparação entre duas economias, A e B, ao longo do tempo. A Figura 6 é um exemplo em que acontece  $\beta$ -convergência e  $\sigma$ -convergência. O país B apresenta uma taxa de crescimento positiva, e o país A, uma taxa negativa, havendo, assim,  $\beta$ -convergência e uma diminuição da dispersão dos  $\log(y_{it})$ , ou seja,  $\sigma$ -convergência.



**Figura 6 – Representação da ocorrência de  $\beta$ -convergência e  $\sigma$ -convergência**

FONTE: SALA-I-MARTIN, X. The Classical Approach to Convergence Analysis. The Economic Journal. Edição 106, p. 1019-36, New York, 1996.

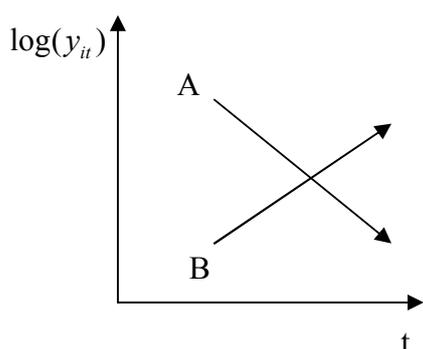
Na Figura 7, observa-se que a distância entre as economias aumenta ao longo do tempo, assim, não ocorre  $\beta$ -convergência e  $\sigma$ -convergência, sendo o oposto do que acontece na Figura 6. Há uma tendência de divergência entre as duas economias.



**Figura 7 – Representação da não ocorrência de  $\beta$ -convergência e  $\sigma$ -convergência**

FONTE: SALA-I-MARTIN, X. The Classical Approach to Convergence Analysis. The Economic Journal. Edição 106, p. 1019-36, New York, 1996.

Com base nas Figuras 6 e 7, os dois conceitos parecem ser idênticos. Entretanto, a Figura 8 demonstra que  $\beta$ -convergência é condição necessária, mas não suficiente, para  $\sigma$ -convergência. O país B, inicialmente pobre, cresce mais rapidamente que a economia A, mais rica. Dessa forma, inicialmente, acontece  $\beta$ -convergência. Todavia, como ao longo do tempo o crescimento de B é muito maior que o de A, ocorre um aumento da dispersão dos  $\log(y_{it})$ . Assim, não acontece  $\sigma$ -convergência. Entretanto, quando há  $\sigma$ -convergência, também há  $\beta$ -convergência. Dessa forma, sempre que ocorrer  $\sigma$ -convergência, ocorrerá  $\beta$ -convergência, mas o contrário não é verdadeiro, como se verifica na Figura 8.



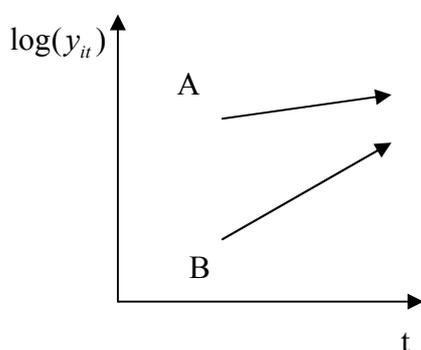
**Figura 8 – Representação de que  $\beta$ -convergência é necessária para  $\sigma$ -convergência**

FONTE: SALA-I-MARTIN, X. The Classical Approach to Convergence Analysis. The Economic Journal. Edição 106, p. 1019-36, New York, 1996.

A razão por que os dois conceitos de convergência não apresentam o mesmo resultado é que cada um capta diferentes aspectos das economias. O teste de  $\sigma$ -convergência analisa se a dispersão entre os dados de distribuição de renda encolhe ao longo

do tempo. Por outro lado, o teste de  $\beta$ -convergência analisa o comportamento individual da renda de cada economia. As Figuras 6 e 7 são exemplos do que ocorre com diversas economias no mundo, onde seus movimentos mudam a distribuição de renda. Já a Figura 8 mostra quando há mudança de posição entre as economias, mas as dispersões da distribuição de renda não mudam.

Por fim, pode-se verificar, na Figura 9, o caso em que há  $\beta$  e  $\sigma$ -convergência. A economia A cresce a uma taxa menor do que a economia B; assim, há reduções nas dispersões da renda *per capita* entre os países estudados. Nesse caso, também ocorre um processo de *catching-up*.



**Figura 9 – Representação da ocorrência de  $\beta$ -convergência e  $\sigma$ -convergência**

FONTE: Elaborado pelo Autor.

### 3.2 ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE O PROCESSO DE CONVERGÊNCIA

Os dois conceitos dos testes de convergência discutidos neste capítulo são utilizados de forma consistente na literatura que versa sobre crescimento econômico, seja em países, seja em regiões.

#### 3.2.1 CONVERGÊNCIA NA OCDE E UE

Maddison (1991) apresentou os dados do PIB de 13 economias ricas para o período a partir de 1870. Esses dados foram construídos de acordo com a metodologia da Organização das Nações Unidas (ONU) e foram trabalhados segundo o Projeto de Comparação Internacional (ICP em inglês). Dessa forma, tais dados podem ser comparados e mostram-se

adequados ao estudo sobre convergência. A única desvantagem é que abrangem apenas economias ricas, tirando um pouco o foco da análise de convergência. Pois bem, utilizando os Baumol (1986) encontrou convergência entre os 13 países ricos analisados, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial.

Fagerberg e Verspagen (1999) testaram a convergência para os países da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) utilizando o teste  $\sigma$ -convergência para a renda *per capita*, que mostrou haver convergência entre o final da Segunda Guerra Mundial até os anos 90, quando se iniciou um processo de divergência em relação aos Estados Unidos.

Sala-i-Martin (1996), utilizando dados criados por Summers-Heston para o período de 1960 - 1990 e para mais de 100 países, analisou se havia convergência da renda entre os países da OCDE, em relação aos demais países do mundo. Os resultados mostraram que, em relação à  $\sigma$ -convergência, as dispersões da renda *per capita* dos países da OCDE, a partir de 1970, aumentaram, ou seja, divergiram das outras 110 economias analisadas. Entretanto, a análise de  $\beta$ -convergência mostrou convergência entre os países da OCDE e as outras 110 economias estudadas. Em 1960, a renda dos países da OCDE estava abaixo da do restante da amostra; entretanto, em 1990, ela ultrapassou a dos demais, mostrando, assim, apenas a existência de  $\beta$ -convergência.

Nahar e Inder (2002), utilizando dados da Penn World Table, testaram a  $\beta$ -convergência para 22 países da OCDE no período 1950 - 2000. Os resultados mostraram que a produtividade do trabalho do grupo analisado apresentou  $\beta$ -convergência absoluta em relação à renda *per capita* dos Estados Unidos no mesmo período.

Barro e Sala-i-Martin (2004) testaram os dois conceitos de convergência para vários recortes: regiões dos Estados Unidos, prefeituras do Japão e países da Europa. No caso dos Estados Unidos, o período estudado foi o de 1880 a 2000, dividido em 10 subperíodos. As estimativas indicaram  $\beta$ -convergência para sete dos 10 subperíodos estudados. As estimativas para  $\sigma$ -convergência mostraram convergência em diversos subperíodos estudados. Houve redução das dispersões da renda no período 1880 - 1920 e após 1932 até 1970. Apesar de algumas altas pontuais, os resultados revelaram a redução da dispersão da renda nas regiões dos Estados Unidos. Em relação às prefeituras japonesas, o período analisado foi o de 1930 a 1990. Os resultados mostram que houve  $\beta$ -convergência absoluta no período analisado. Além disso, com relação às dispersões da renda entre as prefeituras,

percebe-se uma redução sensível após a Segunda Guerra Mundial até 1990, ou seja, as estimativas comprovam a existência de  $\sigma$ -convergência após 1940 até 1990.

Os autores também testaram a convergência para os países da Europa no período 1950 - 1990. As estimativas demonstraram que houve  $\beta$ -convergência absoluta no período analisado, incluindo Alemanha, Inglaterra, Itália, França, Holanda, Bélgica, Dinamarca e Espanha. No teste de  $\sigma$ -convergência, verificou-se que, na maioria dos países, ocorreu redução das dispersões da renda. A única exceção foi a Inglaterra, que apresentou uma elevação da dispersão da renda no período 1974 - 1980.

Maddison (2001) estudou a hipótese da convergência para aproximadamente 200 países no período 1950 - 1998. Os resultados mostraram que houve crescimento em todas as regiões de 1950 a 1973, quando ocorreu o primeiro choque do petróleo, com destaque para Europa e Ásia. No segundo período, de 1973 a 1998, houve uma queda generalizada nas taxas de crescimento, o que causou divergência nas economias estudadas. Assim, os países não apresentaram convergência. Entretanto, os países asiáticos mostraram crescimento e continuaram a convergir com os países desenvolvidos nesse segundo período do estudo.

Baumol, Blackman e Wolff (1989) utilizaram os testes de  $\beta$  e  $\sigma$ -convergência para estudar a hipótese de convergência dos Estados Unidos com outras 16 economias industrializadas no período 1870 - 1979. Os testes utilizaram a produtividade do trabalho, e os resultados mostraram a existência de  $\beta$  e  $\sigma$ -convergência entre essas economias, que hoje são desenvolvidas. Para esses testes, os dados basearam-se em Maddison (1991). Entretanto, quando se mudaram os dados e se utilizaram os das versões iniciais da Penn World Tables para uma amostra de 70 países, para o período 1950-80, os resultados foram diferentes do primeiro experimento, ou seja, mostraram  $\beta$  e  $\sigma$ -convergência na produtividade do trabalho para a maioria dos países da amostra, com exceção dos países menos desenvolvidos. Assim, os autores definem a existência de clubes de convergência entre os países estudados.

Foley e Marquetti (1999) estudaram a hipótese de convergência entre os Estados Unidos, o Japão e a União Européia, no período 1963 - 1995. Os autores identificaram o progresso técnico Marx-viesado para todos os países estudados. Além disso, observaram que houve convergência entre a produtividade do trabalho, a produtividade do capital, a relação capital-trabalho e o salário médio real entre essas economias.

Analisando o processo de integração econômica que estava ocorrendo na União Européia, constataram forte evidência de um padrão geral de convergência entre os países-membros da UE-15<sup>4</sup>. Identificaram que economias com baixa produtividade do trabalho se beneficiaram com a adesão à União Européia, como nos casos da Irlanda, de Portugal e Espanha, com exceção da Grécia. A variável que mais convergiu entre as três economias estudadas foi a intensidade do capital. Dessa forma, ao analisarem a convergência entre os países membros da UE-15, Foley e Marquetti (1999) constataram forte evidência de um padrão geral de *catching-up* na evolução dos índices ligados à relação distribuição-crescimento. A análise mostrou que as economias com baixa produtividade do trabalho parecem beneficiar-se da adesão, mas isso não é uma regra. Porém, é difícil separar os efeitos da adesão à UE do processo geral de convergência que opera dentro do grupo dos países capitalistas avançados.

Outro recorte europeu analisado em Foley e Marquetti (1999) foram os países da Europa Central e do Leste (PECL). Esses países entraram depois na UE, e os resultados mostram que houve convergência deles com os da EU-15 com relação ao padrão tecnológico. Entretanto, isso revela que a convergência existente não é significativa, visto que surge primeiramente da difusão tecnológica e de mudanças institucionais, o que ainda não se observou nos PECL.

### 3.2.2 CONVERGÊNCIA RELACIONADA AOS BRIC

Apesar dos diversos trabalhos empíricos sobre convergência, poucos se relacionam aos BRIC. A principal referência sobre o tema é o trabalho seminal de Wilson e Purushothaman (2003), analistas do Goldman Sachs, que estimaram a convergência entre os BRIC e as economias desenvolvidas até 2050.

Nesse trabalho, os autores preveem que os BRIC estarão entre as economias desenvolvidas, nas próximas quatro décadas. Suas projeções mais relevantes dão conta de que no ano de 2050, a China será a maior economia mundial, com um PIB de US\$ 44,45 trilhões, seguida por Estados Unidos da América US\$ 35,16, Índia US\$ 27,80, Japão US\$ 6,67, Brasil US\$ 6,07, Rússia US\$ 5,87, Reino Unido US\$ 3,78, Alemanha US\$ 3,60,

---

<sup>4</sup> A UE-15 é composta pelos seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Finlândia, Grécia, Holanda, Itália, Irlanda, Luxemburgo, Portugal, Reino Unido e Suíça.

França US\$ 3,14 e Itália US\$ 2,06. Desse modo, prevê-se que, nesse momento os BRIC terão um PIB agregado de US\$ 84,21 trilhões enquanto o G6 terá apenas US\$ 54,43 trilhões.

Para realizarem tais projeções, os autores basearam-se em projeções demográficas e utilizaram um modelo de acumulação de capital e crescimento da produtividade. Eles reconhecem que os resultados obtidos são otimistas, entretanto dependem das políticas que serão adotadas, levando em consideração que cada um dos participantes dos BRIC possui especificidades econômicas e políticas.

O'Neil (2007) também é outro autor que aborda especificamente esse grupo de países. Ele estuda quais as variáveis que mais impactam o crescimento dessas economias, salientando quais os pontos que cada país deverá superar para convergir com as economias desenvolvidas. Nas suas projeções, em 2050, em termos de renda *per capita*, a economia brasileira ocupará a 11ª posição; a Rússia, a 4ª; a Índia, apenas a 18ª; e a China, a 12ª. Para que isso ocorra, o autor prevê que o Brasil deveria ter um crescimento do PIB, no período 2006 - 2050 da ordem de 3,7% ao ano; a Rússia deveria crescer 3,0% ao ano; a Índia, 6,0% ao ano; e a China, 4,8% ao ano.

Jensen e Larsen (2004), fazem um estudo sobre a convergência dos BRIC com os Estados Unidos entre 1975 e 2002. A variável analisada é o PIB e utilizam o conceito de paridade do poder de compra. Os resultados mostram que a China e a Índia convergem com Estados Unidos durante todo o período. Já o Brasil apresenta divergência, tornando-se mais pobre relativamente nesta comparação. No caso da Rússia, observam que há divergência no período inicial dos dados até 1997, ou seja, entre 1990 e 1997. A partir de 1998, a Rússia apresenta convergência com os Estados Unidos, representando 23% da economia Americana em 2002. Os autores verificaram que considerando o conceito de paridade do poder de compra, a China representava 3% do PIB americano em 1975 e elevou-se para 13% em 2002. O Brasil que representava 27% do PIB dos Estados Unidos e passou para 22% em 2002, ou seja, apresentou divergência. A Índia mostra um crescimento lento, pois representava 5,3% do PIB dos Estados Unidos em 1975, passando para 7% em 2002.

Especificamente em relação à economia brasileira, têm-se mais estudos sobre convergência. Almeida e Carvalho (1997) demonstram o progresso técnico ocorrido na economia brasileira através da queda sensível da produtividade do capital entre 1950 e 2002, alcançando o nível médio observado para os países membros da OCDE. Entretanto, tal evolução não partiu da produtividade do trabalho, que representava, em 2002, um terço da existente nesses mesmos países. Dessa forma, como as produtividades do capital e do

trabalho para o Brasil foram negativamente correlacionadas entre 1950 e 2002, evidencia-se que o desenvolvimento econômico brasileiro, nesse período, seguiu o padrão de progresso técnico Marx-viesado.

Marquetti (2002) também analisa o progresso técnico na economia brasileira, no período 1955 - 1998. O resultado mostra que o Brasil teve padrão de progresso técnico Marx-viesado. Porém, o autor salienta que ocorreram três fases no seu dinamismo. A primeira, no período de 1955 - 1975, caracterizou-se por um elevado dinamismo; na segunda, de 1975 - 1991, houve uma queda no dinamismo do progresso técnico; e na terceira, no período 1991 - 1998, aconteceu uma retomada do mesmo.

## **4 CRESCIMENTO, PROGRESSO TÉCNICO E CONVERGÊNCIA NOS BRIC: 1963-03**

Neste capítulo, serão apresentados os resultados dos BRIC no que tange a crescimento e progresso técnico, e, por fim, será analisado se houve ou não, convergência desses países com os Estados Unidos, no período 1963 - 2003.

Para realizar-se a análise do progresso técnico, será empregado o sistema de representação de Foley e Michl (1999), a relação distribuição-crescimento que foi apresentada no primeiro capítulo desta dissertação.

A análise será feita através de gráficos. Esse tipo de análise já foi utilizado de forma consistente em diversos estudos para demonstrar a ocorrência, ou não, de convergência. Através de gráficos, será possível apresentar-se a evolução ocorrida nas variáveis relacionadas ao crescimento e à distribuição entre 1963 e 2003, assim como as mudanças nas dispersões entre as economias, ou seja,  $\sigma$ -convergência.

Os dados utilizados na formulação dos gráficos e das tabelas são da Penn World Table 6.2 (PWT 6.2), da Extended Penn World Tables 3.0 (EPWT 3.0) e do banco de dados do Banco Mundial. Além disso, eles foram trabalhados de acordo com a formulação apresentada no Capítulo 1.

Assim, este capítulo está dividido em quatro seções. Na primeira, apresentam-se os resultados que os BRIC e os Estados Unidos tiveram em termos de crescimento do PIB, no período 1963 - 2003. Na segunda, avalia-se a relação distribuição-crescimento e analisa-se a evolução das variáveis relacionadas ao crescimento e à distribuição. Na terceira, será analisado se há convergência, ou não, entre as economias dos BRIC com os Estados Unidos.

### **4.1 CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS BRIC**

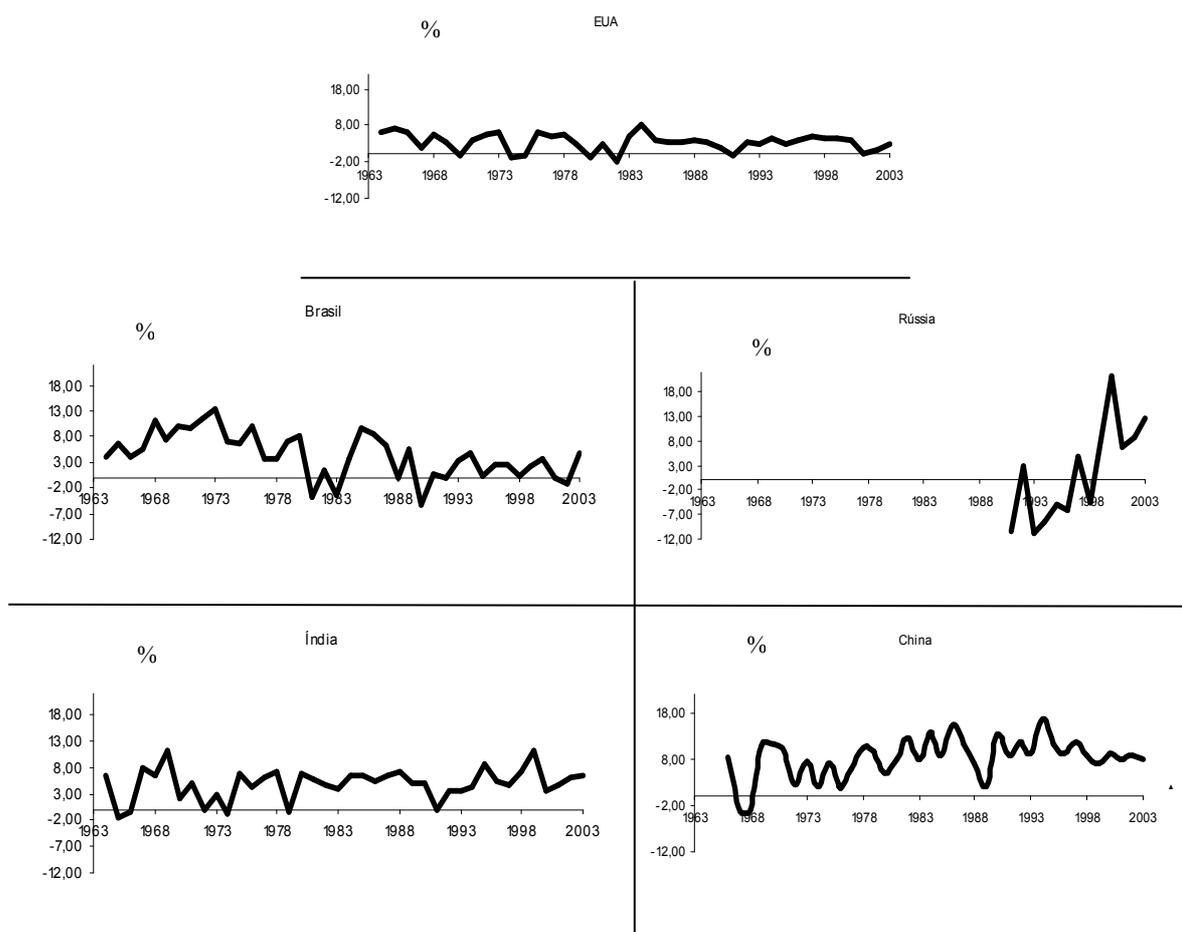
A partir da presente década, os mercados emergentes aumentaram de forma importante sua representatividade no desenvolvimento econômico mundial e no sistema monetário financeiro global. Houve um amadurecimento dos mercados emergentes, seja pela economia real, seja pelas flutuações financeiras. Isso ocorreu após as crises da Ásia e

da Rússia, no final dos anos 90, do Brasil e da Turquia, entre 1999 e 2001, e da Argentina, após 2001. Essas crises funcionaram como um teste. Os emergentes as superaram e ficaram em destaque, assumindo grande parcela do crescimento mundial. Portanto, houve um interesse especial pelas quatro maiores economias emergentes do globo: Brasil, Rússia, Índia e China.

De acordo com Larsen e Jensen (2004), as taxas de crescimento das economias russa, indiana e chinesa no período 2000-04 foram, respectivamente, 6,8%, 6,2% e 9,3%. O crescimento da economia brasileira ficou em apenas 2,5% nesses anos, patamar semelhante ao verificado na década de 90.

Na Figura 10, analisa-se a evolução da taxa de crescimento do PIB dos BRIC no período 1963 - 2003. Os Estados Unidos apresentaram variação em todo o período do estudo, com taxas negativas apenas em cinco anos: em 1970, com -0,10%; em 1974, com -0,84%; em 1975, com -0,51%, em 1980, com -1,01%; em 1982, com -1,92% e em 1991 com -0,47%. Percebe-se que os Estados Unidos tiveram decréscimo no PIB nos anos em que houve a primeira e a segunda crise do petróleo, em 1973 e 1979 respectivamente. Coincidentemente, outro ano em que os Estados Unidos tiveram variação negativa no PIB foi o de 1991, período da Guerra do Golfo, que começou em agosto de 1990.

Já o Brasil obteve taxas elevadas até 1980, obtendo, nesse período, taxas acima de 10% de crescimento anual. Entretanto, ocorreram de taxas negativas nos anos de 1981, 1983, 1988, 1990, 1992, 2002, com destaque para 1990 com queda de 5,3% do PIB. A Rússia, que apresentou taxas negativas no início da década de 90, recuperou-se, e, a partir de 1999, alcançou taxas significativamente positivas, com destaque para o ano de 2000, quando a taxa de crescimento do PIB teve uma variação positiva de 21%. Com relação à Índia, verifica-se que houve variação negativa apenas nos anos de 1965, 1972, 1974 e 1979. Além disso, observa-se que o país manteve, na maior parte do período, taxas entre 4% e 7%, com exceção dos anos de 1969 e 1999, quando houve crescimento acima de 11% do PIB. Já na China que, é o país de maior destaque dos BRIC em virtude das suas altas taxas de crescimento, as variações permaneceram, a maior parte do período, acima de 5% e seu PIB chegou a alcançar taxa de crescimento acima de 15% em 1984 e próxima a 15% nos anos 90. Além disso, obteve taxas negativas apenas no biênio 1967 - 1968.



**Figura 10 – Taxa de crescimento do PIB dos Estados Unidos e dos BRIC 1963 - 03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

De acordo com Armijo (2007), a partir da década 90, houve mudanças profundas na visão e na prática do desenvolvimento econômico. Depois da crise da dívida dos anos 80, muitos países da América Latina e da África adotaram os programas de ajustamento estrutural recomendados pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) e pelo Banco Mundial, o que resultou em baixo crescimento econômico e aumento das desigualdades sociais. No início dos anos 90, as antigas economias socialistas ou “economias em transição para o capitalismo” da Europa Oriental e da Ásia Central adotaram um “choque de mercado” como meio de acelerar o crescimento e a modernização de suas economias, resultando em impactos devastadores sobre o nível de renda e a demanda agregada desses países.

Na Tabela 1, pode-se verificar a importância relativa do PIB dos países do BRIC em 2003. Como as moedas dos BRIC são desvalorizadas em relação ao dólar, constata-se que, ao calcular-se sua participação no crescimento mundial, o resultado maior ocorre quando se

utiliza o conceito de Paridade do Poder de Compra (PPP). Dessa forma, no conceito de paridade do poder de compra, os BRIC representavam 23,7% do PIB global em 2003, enquanto os países do grupo do G7 participavam 43,5%. Com base nesse mesmo conceito, a Índia é a quarta e a China é a segunda maior economia global.

| <i>Países do G7</i> | <i>PIB (US\$ bilhões de dólares)</i> | <i>PIB ( % do PIB global)</i> | <i>PIB (PPP<sub>t</sub>, em US\$ bilhões de dólares)</i> | <i>PIB (PPP<sub>t</sub>, em % do PIB Global)</i> |
|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--|--|
| EUA                 | 10.882                               | 29,9                          | 10.871   | 21,0   |
| Japão               | 4.326                                | 11,9                          | 3.583  | 6,9  |
| Alemanha            | 2.401                                | 6,6                           | 2.279  | 4,4  |
| Grã-Bretanha        | 1.795                                | 4,9                           | 1.607  | 3,1  |
| França              | 1.748                                | 4,8                           | 1.632  | 3,2  |
| Italia              | 1.466                                | 4                             | 1.559  | 3,0  |
| Canadá              | 834                                  | 2,3                           | 964  | 1,9  |
| <b>G7 - TOTAL</b>   | <b>23.452</b>                        | <b>64,5</b>                   | <b>22.495</b>  | <b>43,5</b>                                      |
| <i>Países BRIC</i>  |                                      |                               |  |  |
| Brasil              | 492                                  | 1,4                           | 1.372  | 2,7  |
| Rússia              | 433                                  | 1,2                           | 1.319  | 2,6  |
| Índia               | 599                                  | 1,6                           | 3.096  | 6,0  |
| China               | 1.410                                | 3,9                           | 6.436  | 12,5   |
| <b>BRIC-TOTAL</b>   | <b>2.935</b>                         | <b>8,1</b>                    | <b>12.223</b>  | <b>23,7</b>                                      |

**Tabela 1 – PIB dos países pertencetes ao G7 e aos BRIC, 2003**

FONTE: Banco Mundial.

Notas: 1 – paridade do poder de compra.

Na Tabela 2, verificam-se alguns indicadores dos países estudados. Em relação à área geográfica, a ordem decrescente é Rússia, China, Brasil e Índia. Já em relação à população, tendo como base o ano de 2005, tem-se a seguinte ordem decrescente: China, Índia, Brasil e Rússia. Entretanto, um dos principais indicadores, senão o principal, é a renda *per capita* e esta tem a seguinte ordem decrescente: Rússia (US\$ 5.369), Brasil (US\$ 4.315), China (US\$ 1.702) e Índia (US\$ 713). Além disso, observa-se também a participação da conta corrente em relação ao PIB, que é o resultado das exportações menos as importações dividido pelo PIB. Nesse caso, por terem exportações maiores do que importações, o Brasil, a Rússia e a China, apresentaram superávit em conta corrente. Enquanto a Índia teve déficit, ou seja, no ano de 2005 obteve importações maiores do que as exportações.

Já com relação às reservas internacionais no ano de 2006, observa-se que o Brasil é o país dos BRIC que tinha o menor nível, com US\$ 70 bilhões; a Rússia possuía US\$ 182

bilhões, a Índia, US\$ 142 bilhões e a China, US\$ 1 trilhão. Esse indicador mostra que os países dos BRIC têm dólares acumulados para praticar suas políticas econômicas de forma independente. Em termos de inflação, o país estudado com maior inflação no período 2001 - 2005 era a Rússia, com 14,4% ao ano. Já o Brasil obteve 2,7% ao ano, a Índia, 4,0% ao ano, e a China foi o país dos BRIC com menor inflação, 1,4% ao ano.

| PAÍS   | ÁREA<br>(km <sup>2</sup> ) | POPULAÇÃO     | PIB PER<br>CAPITA<br>(US\$ 100) | CONTA<br>CORRENTE<br>(% no PIB) | RESERVAS<br>(US\$) | INFLAÇÃO<br>(% anual) |
|--------|----------------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|
|        |                            | 2005          | 2005                            | 2005                            | 2006               | 2001-2005             |
| Brasil | 8.514.876                  | 185.843.253   | 4.315                           | 1,8                             | US\$ 70 bi         | 2,7                   |
| Rússia | 17.075.200                 | 144.526.378   | 5.369                           | 11,3                            | US\$ 182 bi        | 14,4                  |
| Índia  | 3.287.590                  | 1.080.264.388 | 713                             | -2,5                            | US\$ 142 bi        | 4,0                   |
| China  | 9.600.000                  | 1.300.000.000 | 1.702                           | 7,1                             | US\$1 trilhão      | 1,4                   |

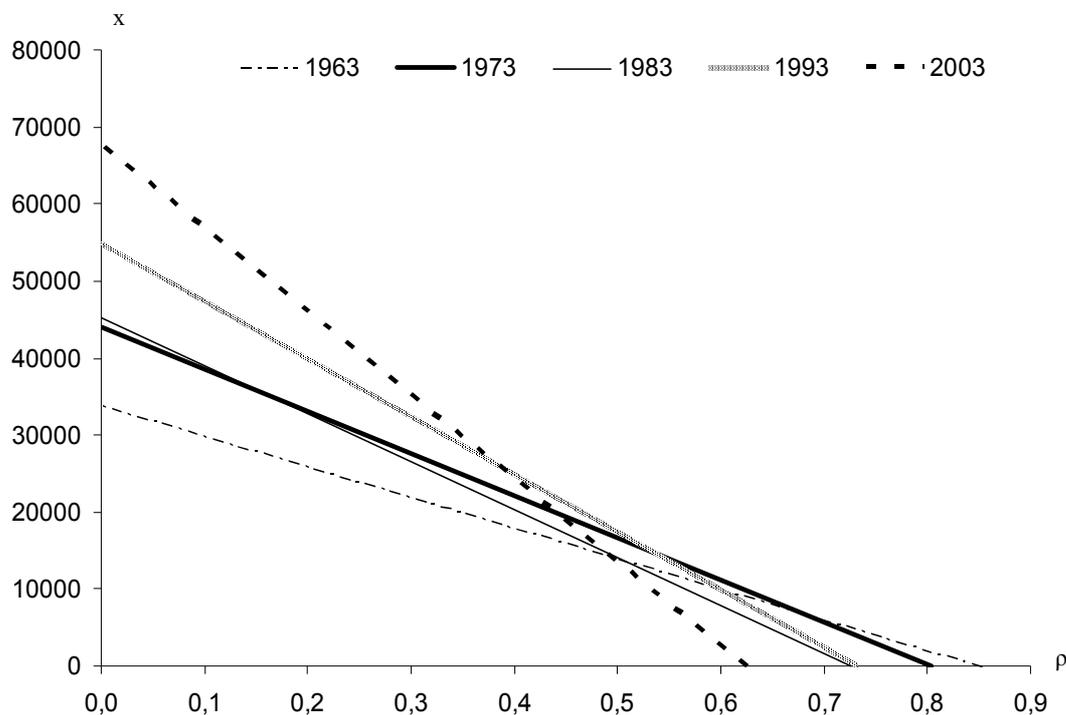
**Tabela 2 – Principais Indicadores dos BRIC, 2005 - 06.**

FONTE: Banco Mundial.

#### 4.2 ANÁLISE DA RELAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO E CRESCIMENTO

A análise da relação da distribuição-crescimento permite verificar-se qual o tipo de progresso técnico que cada economia estudada apresentou no período. Busca-se constatar se os BRIC obtiveram um progresso técnico Marx-viesado, típico de economias capitalistas. Além disso, busca-se analisar as variáveis, que são: investimento bruto, investimento bruto por trabalhador, taxa de crescimento do estoque de capital, salário médio real e taxa bruta de lucro, taxa de investimento.

Na Figura 11, tem-se a relação de distribuição-crescimento da economia dos Estados Unidos no período 1963 - 2003. Observa-se que esse país apresentou um progresso técnico Marx-viesado nesse período. Entretanto, de 1973 a 1983, ele foi do tipo Solow-neutro. E, de 1983 a 1993, o progresso técnico tomou a forma de Harrod-neutro.

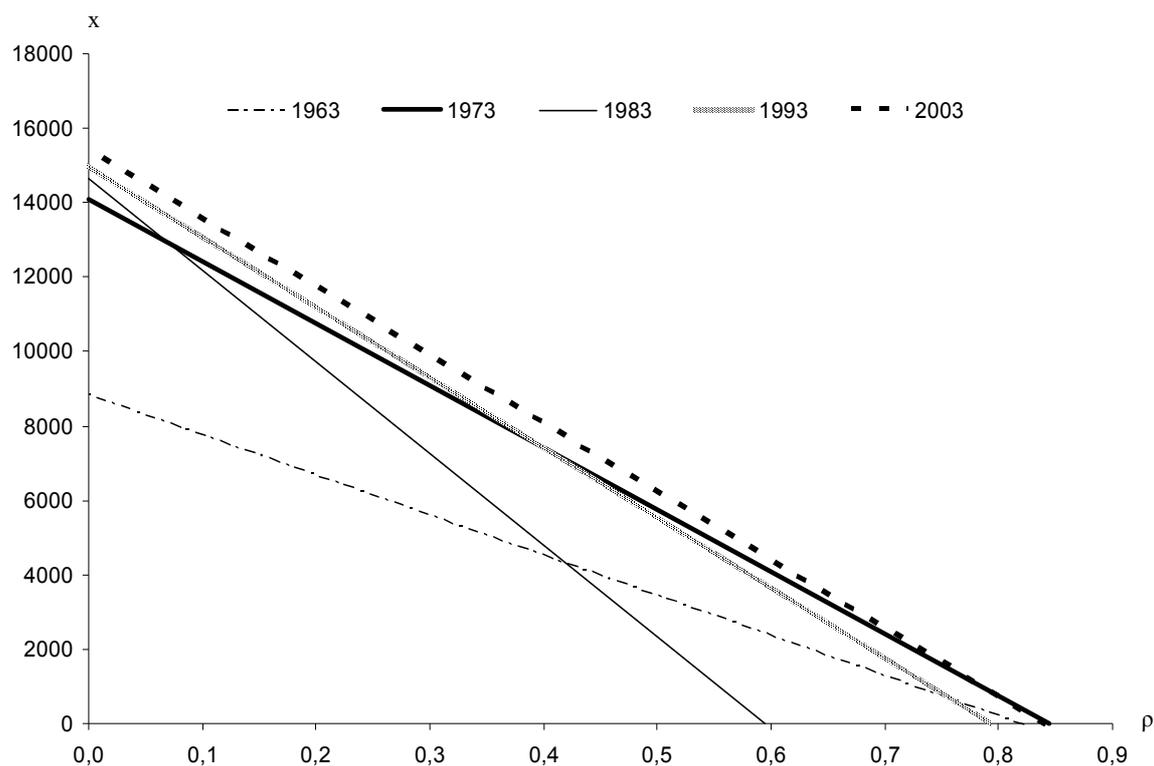


**Figura 11 – Relação distribuição-crescimento nos EUA – 1963-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

Na Figura 12, observa-se a relação de distribuição-crescimento no Brasil, no período 1963 - 2003. De 1963 a 1993, o progresso técnico apresentado foi o Marx-viesado, entretanto, ao analisar-se o período 1963 - 2003, tem-se que o progresso técnico foi o Harrod-neutro. Além disso, observa-se que, de 1993 a 2003, o progresso técnico toma a forma de Hicks-neutro. Por fim, no período 1963 - 1983, percebe-se um forte dinamismo da economia no que se refere a aumento da produtividade do trabalho e redução da produtividade do capital, ou seja, um padrão de progresso técnico Marx-viesado muito acentuado.

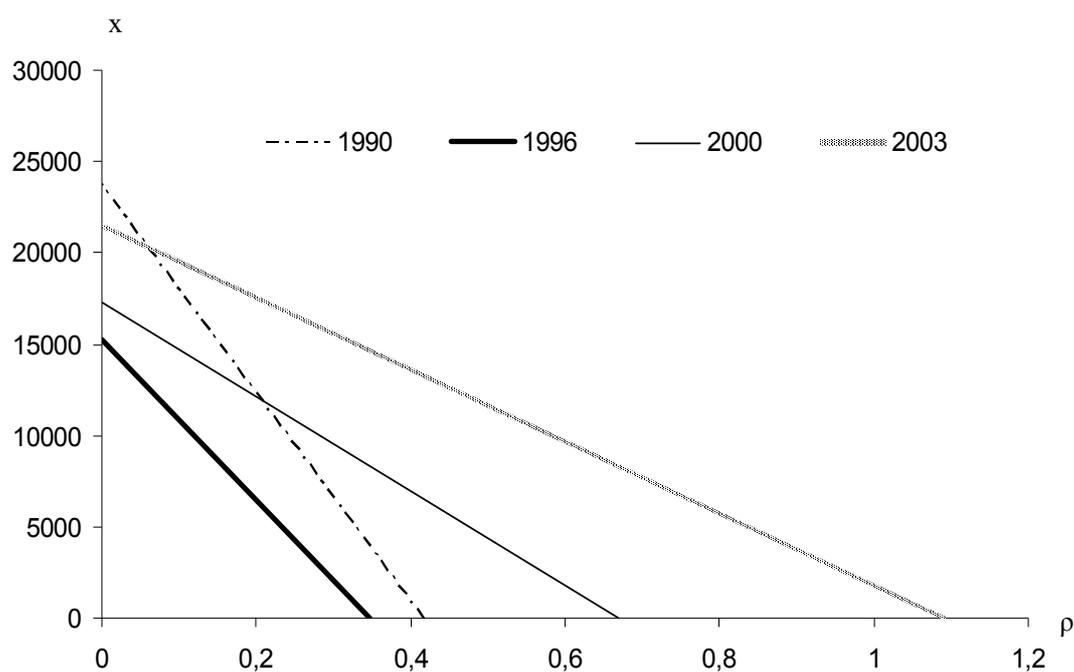


**Figura 12 – Relação distribuição-crescimento no Brasil – 1963-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

Com relação à Rússia, os dados existentes abrangem o período após 1990, ou seja, após o desmembramento da União Soviética. Dessa forma, na Figura 13, verifica-se a relação distribuição-crescimento da Rússia em 1990 - 2003. Observa-se que, no período em estudo, houve uma queda na produtividade do trabalho e um aumento na produtividade do capital, o que se deve aos dados de 1990 apresentarem características de uma economia desenvolvida, o que não houve em outros períodos. O motivo são as transformações ocorridas na década de 90, na Rússia. Ao se analisarem os períodos de 1996 - 2000 e de 2000 - 2003, verifica-se que o padrão de progresso técnico foi o Hicks-neutro (Figura 13).

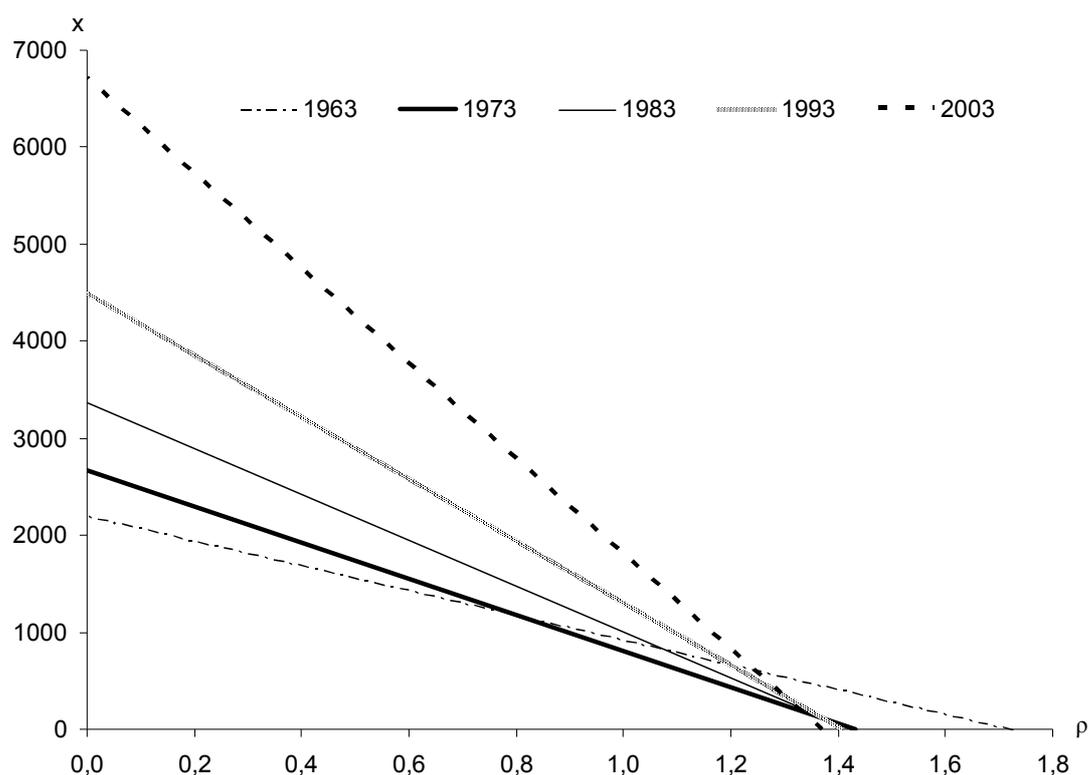


**Figura 13 – Relação distribuição-crescimento na Rússia – 1990-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

A Figura 14 mostra a relação distribuição-crescimento da Índia no período 1963 - 03. Considerando o período total, observa-se a existência do padrão de progresso técnico Marx-viesado. Entretanto, ao considerar-se o período 1973 – 2003, verifica-se que o progresso técnico indiano toma a forma Harrod-neutro, ou seja, há um crescimento acentuado na produtividade do trabalho, mas não há redução na produtividade do capital.



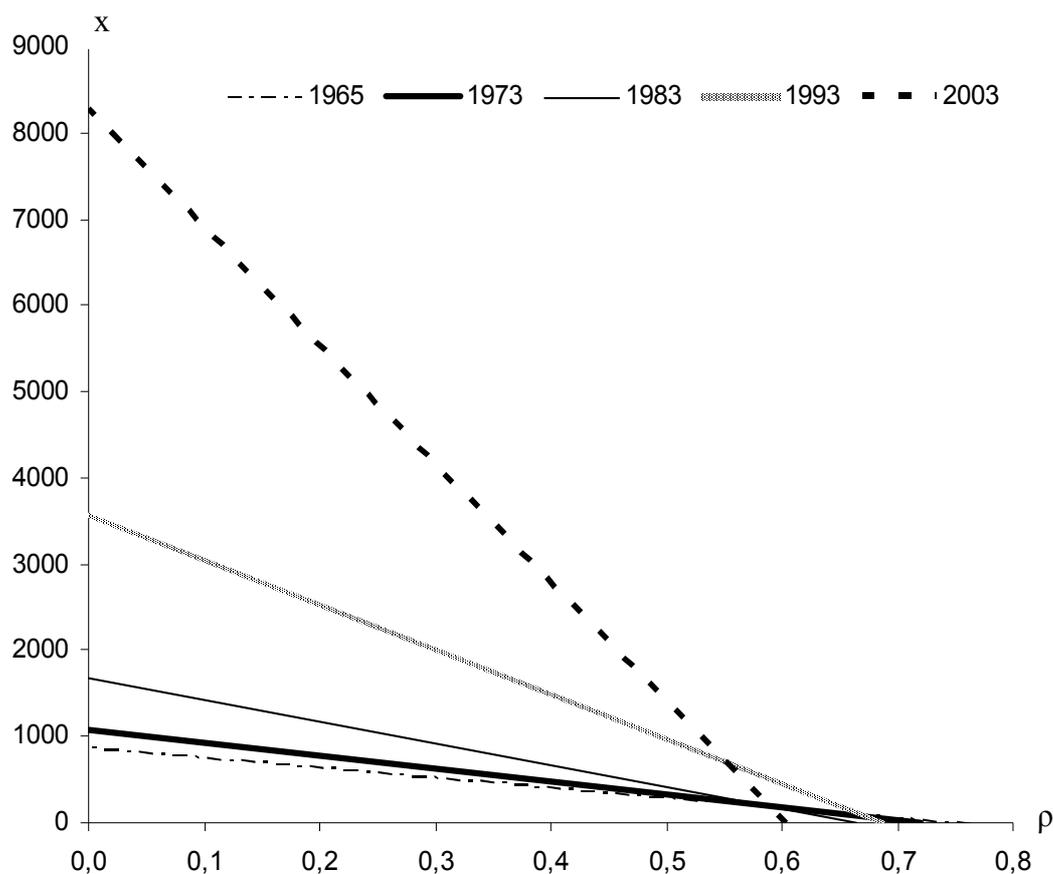
**Figura 14 – Relação distribuição-crescimento na Índia – 1963-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

A Figura 15 mostra a relação distribuição-crescimento da China no período de 1965 - 2003. Ao considerar o período com um todo, verifica-se que o padrão de progresso técnico toma a forma de Marx-viesado. Além disso, observa-se que, na última década do estudo, a partir de 1993, houve um grande dinamismo no progresso técnico chinês, com forte elevação da produtividade do trabalho, acompanhada por uma redução da produtividade do capital.

Desse modo, do grupo dos BRIC, apenas a Rússia não apresentou um progresso técnico do tipo Marx-viesado. Entretanto, no período 1996 - 2003, ocorreu um acentuado crescimento da produtividade do trabalho juntamente com uma elevação da produtividade do capital. China e Índia tiveram um progresso técnico Marx-viesado no período como um todo. Já o Brasil apresentou progresso técnico Marx-viesado apenas no período 1963 - 1993; no intervalo 1993 - 2003, ele tomou a forma de Harrod-neutro.

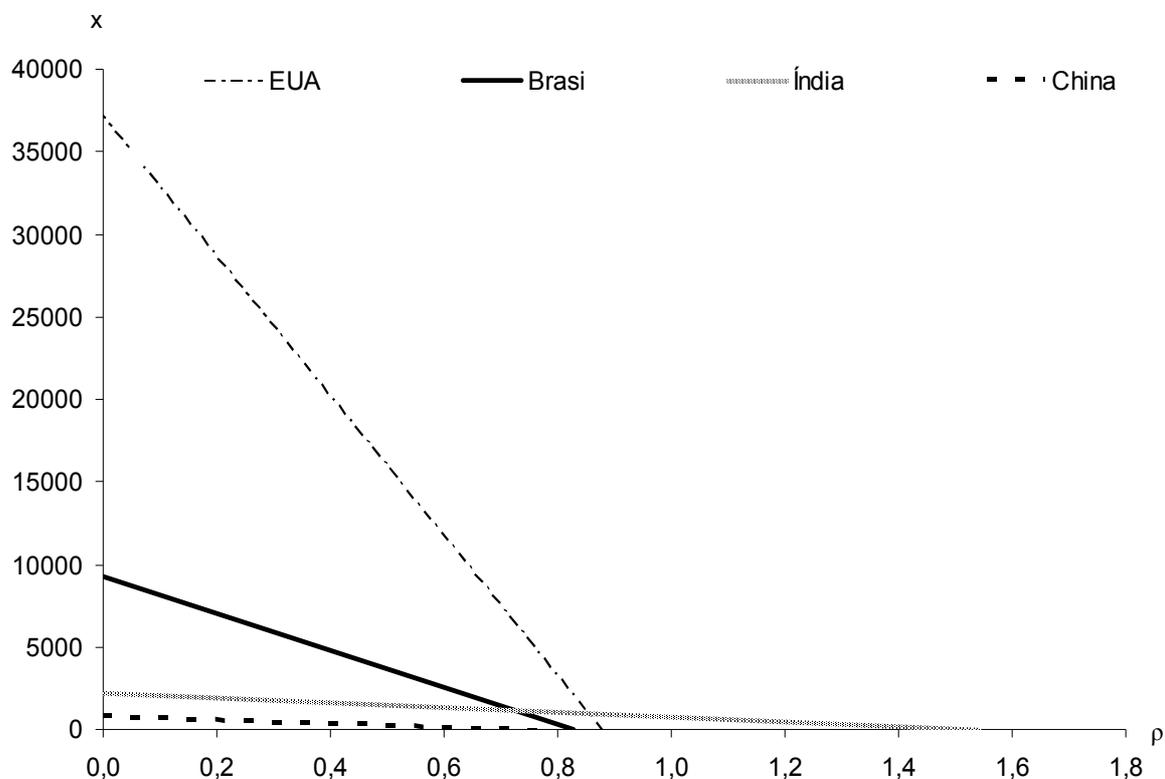


**Figura 15 – Relação distribuição-crescimento na China – 1965-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

A Figura 16 apresenta a relação de distribuição-crescimento para Estados Unidos, Brasil, Índia e China em 1965. Observam-se claramente as discrepâncias entre os países em desenvolvimento e os Estados Unidos. No ano em análise, Brasil e Índia ficam próximos da produtividade do capital dos Estados Unidos. Entretanto, em relação à produtividade do trabalho, China e Índia apresentam níveis baixíssimos, inclusive em relação ao Brasil. Os Estados Unidos possuem a produtividade do trabalho ao redor dos US\$ 34.000, seguidos por Brasil, com US\$ 8.859, Índia, com US\$ 2.203, e China, com apenas US\$ 879.

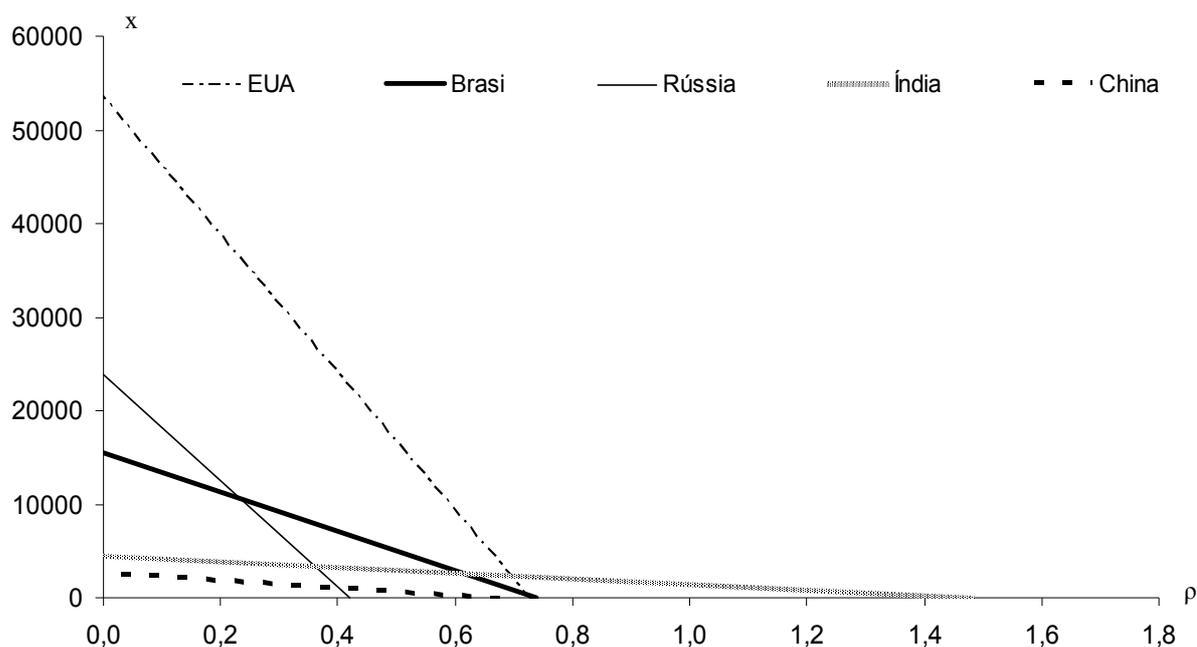


**Figura 16 – Relação distribuição-crescimento nos EUA e nos BRIC – 1965**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Os dados existentes da Rússia, são a partir de 1990, após o desmembramento da URSS. Valores em US\$ de 2000.

Pode-se observar a evolução de cada país na Figura 17, que apresenta a relação de distribuição-crescimento para os Estados Unidos e os BRIC no ano de 1990. Ainda se observa uma diferença acentuada entre os BRIC e os Estados Unidos, que possuía uma produtividade do trabalho de US\$ 53.785, seguidos por Rússia, com US\$ 23.826, Brasil, com US\$ 15.424, Índia, com US\$ 4.472 e China, com US\$ 2.830. Quanto à produtividade do capital, o Brasil, os Estados Unidos e a China estavam próximos, entretanto a Índia tinha uma elevada produtividade do capital, ao contrário da Rússia, que apresentava níveis abaixo, inclusive, dos Estados Unidos.

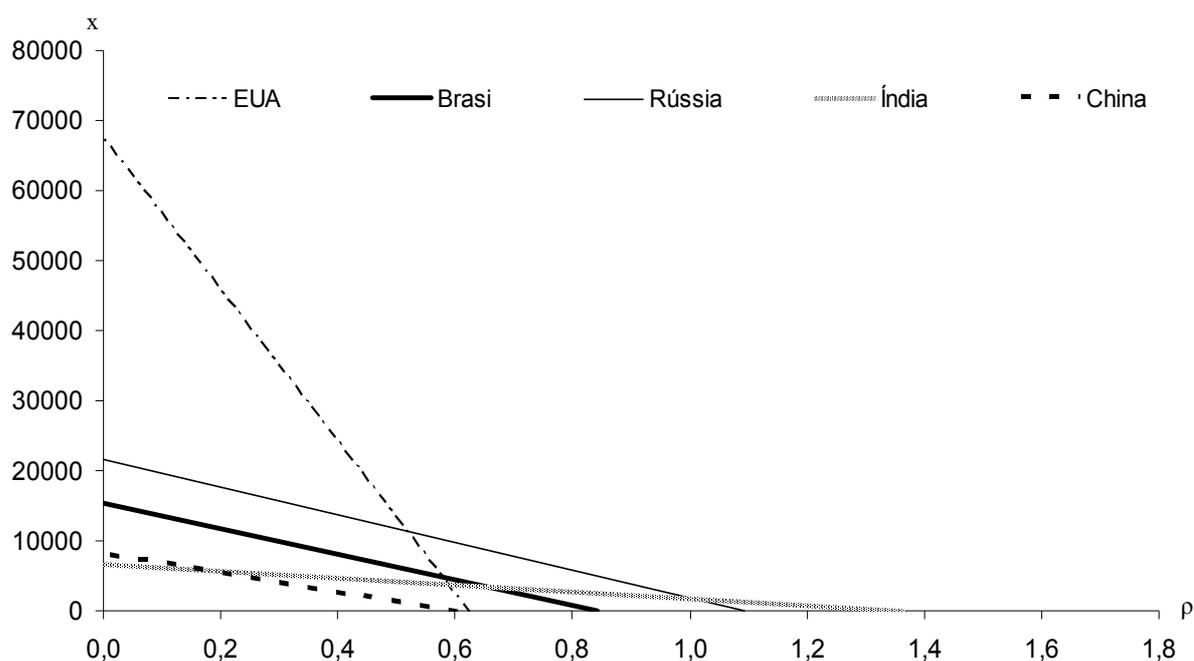


**Figura 17 – Relação distribuição-crescimento nos EUA e nos BRIC – 1990**

FONTES DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

Para completar a comparação da evolução da relação de distribuição-crescimento entre os Estados Unidos e os BRIC, a Figura 18 apresenta o ano de 2003. Observa-se a manutenção da diferença entre os Estados Unidos e os BRIC com relação à produtividade do trabalho. Os Estados Unidos possuíam US\$ 67.865, seguidos por Rússia, com US\$ 21.573, Brasil, com US\$ 15.462, China, com US\$ 8.284 e Índia, com US\$ 6.725. A grande diferença é que a China obteve, no período 1990 - 2003 crescimento na produtividade do trabalho, o que lhe permitiu superar a Índia. Além disso, o resultado da China foi semelhante, ainda que contrário, em relação à redução da produtividade do capital, com uma redução sensível, que a tornou menor que a dos Estados Unidos. Já o a Rússia e o Brasil apresentaram elevação na produtividade do capital, o que os afastou dos Estados Unidos. A Índia sofreu uma pequena redução, o que não modificou seu enquadramento entre os países estudados.

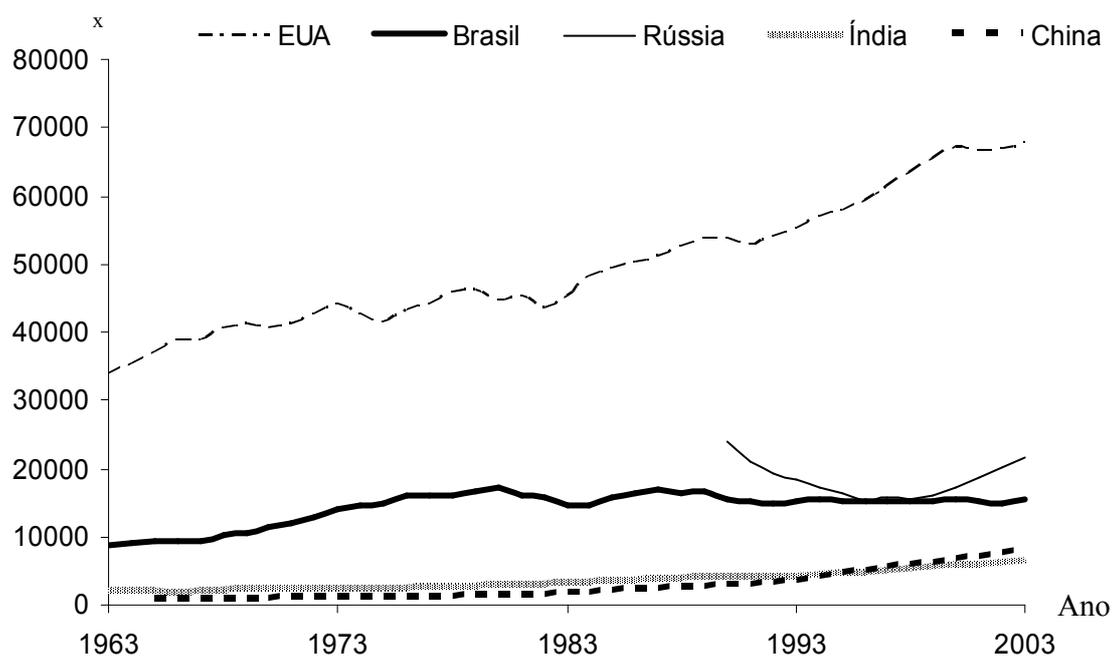


**Figura 18 – Relação distribuição-crescimento nos EUA e nos BRIC – 2003**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

Na Figura 19, vê-se a evolução da produtividade do trabalho para os Estados Unidos e para os BRIC no período 1963 - 2003. Os Estados Unidos mantiveram um crescimento constante ao longo do período, enquanto os BRIC tiveram resultados diferentes. O Brasil alcançou crescimento de 1963 a 1979 e, depois, uma relativa estabilidade. A Rússia apresentou uma queda na produtividade do trabalho, no período 1990 - 97 e, depois, obteve crescimento, aproximando-se dos Estados Unidos. Pode-se verificar na Figura 19, o momento em que a China ultrapassa a Índia, em 1999. Entretanto, a Índia também teve crescimento e, assim como a China, está-se aproximando dos Estados Unidos.

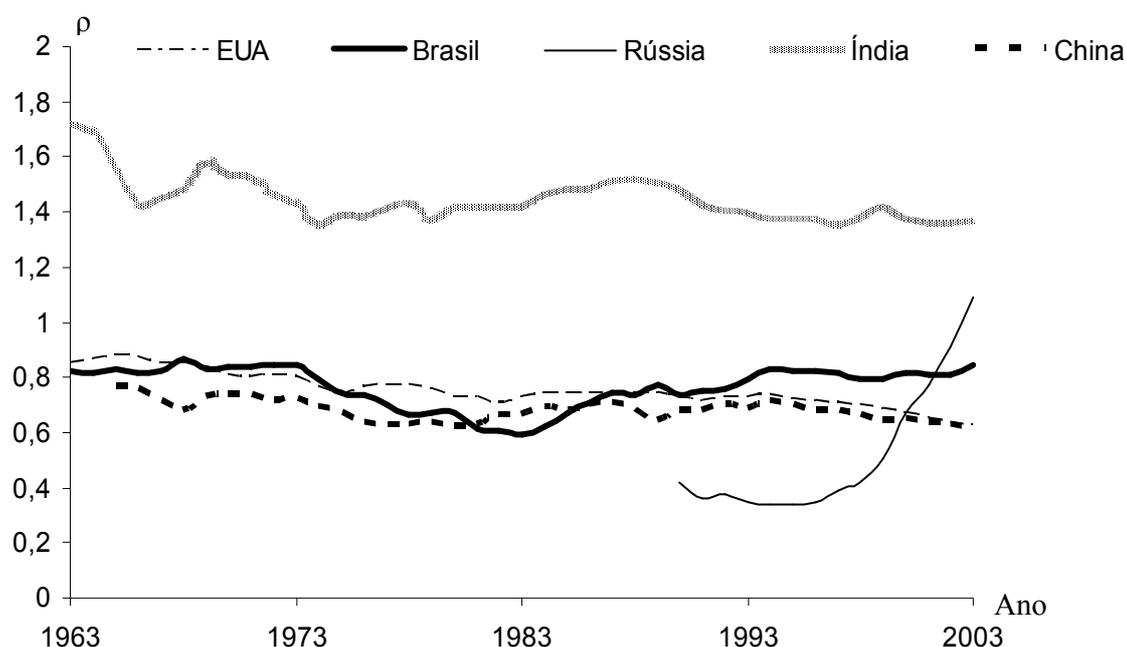


**Figura 19 – Produtividade do trabalho nos EUA e nos BRIC – 1963-2003**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

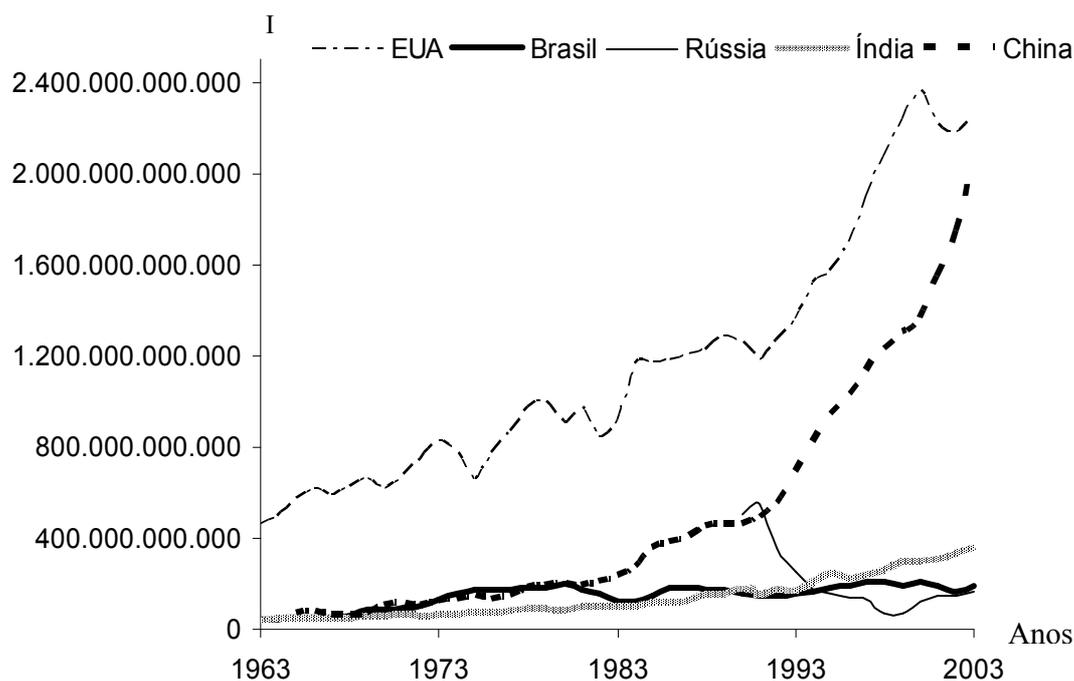
Já na Figura 20, pode-se observar a evolução da produtividade do capital dos Estados Unidos e dos BRIC no período 1963 - 2003. Os Estados Unidos tiveram um comportamento semelhante ao da China, com queda no período como um todo, mas principalmente na última década. A Rússia apresentou elevação da produtividade do capital no período, ou seja, no sentido oposto das outras economias dos BRIC e dos Estados Unidos. O Brasil sofreu queda de 1973 a 1983 e uma elevação de 1983 a 1993. Já na última década do estudo, o Brasil apresentou estabilidade, assim como ocorreu na produtividade do trabalho.



**Figura 20 – Produtividade do capital nos EUA e nos BRIC – 1963-2003**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

Na Figura 21, demonstra-se a evolução do investimento bruto nos Estados Unidos e nos BRIC, no período 1963 - 2003. No caso dos Estados Unidos, verifica-se tendência de crescimento, apesar de algumas oscilações. O Brasil manteve-se praticamente estável durante todo o período, mostrando uma pequena elevação na década de 70. Já a Rússia apresenta uma tendência de queda. A Índia teve uma elevação do investimento bruto, que se tornou mais acentuada a partir da década de 90, inclusive ultrapassando Brasil e Rússia. Entretanto, o destaque chinês é facilmente identificado graficamente por um crescimento contínuo durante todo o período analisado, 1965 a 2003, aproximando-se de forma significativa dos Estados Unidos. A partir da década de 90, a China teve seu investimento bruto aumentado de forma exponencial. Contrariamente, Brasil e Rússia tiveram crescimentos do investimento bruto pouco expressivos, e a Índia, apesar de um crescimento maior, ainda se mantém muito distante dos níveis apresentados por Estados Unidos e China.

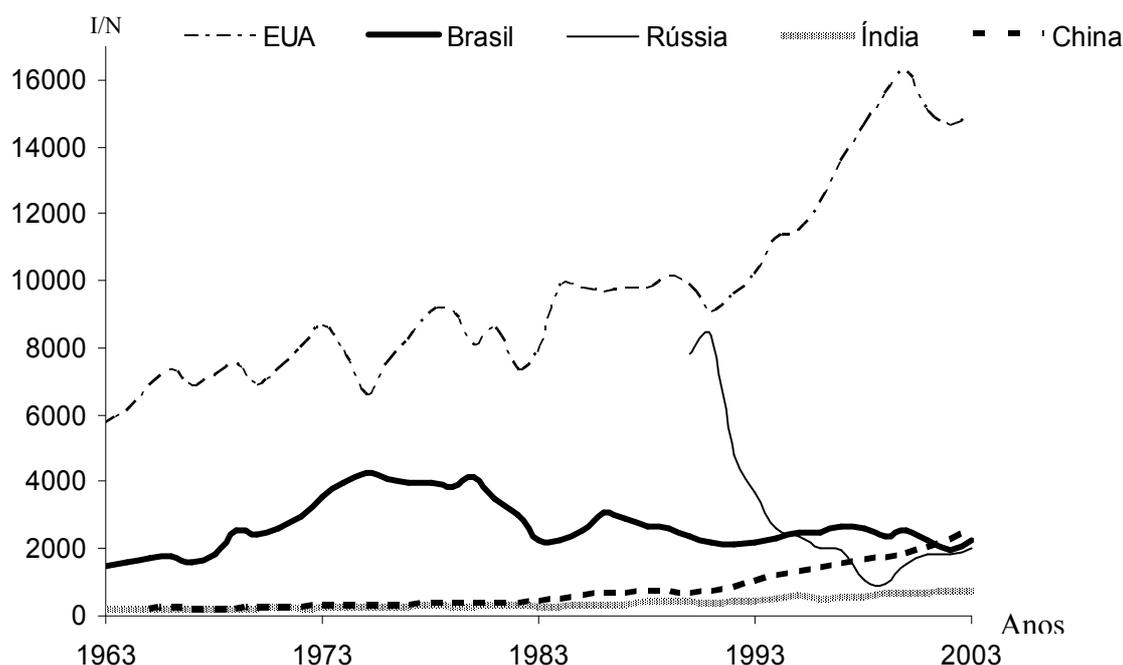


**Figura 21 – Investimento Bruto nos EUA e nos BRIC – 1963 - 03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

A evolução do investimento bruto por trabalhador no período de 1963 - 2003 pode ser vista na Figura 22. Apesar do que ocorreu com o investimento bruto, os Estados Unidos mantêm-se únicos e muito distantes dos BRIC. No caso do Brasil, verifica-se uma tendência de aumento na década de 70, seguida por uma queda na década de 80 e por uma certa estabilidade na de 90 em diante, mantendo resultados acima de Índia e Rússia, mas abaixo da China e dos Estados Unidos. A Rússia apresentou uma tendência de queda do investimento bruto por trabalhador até 1999, quando iniciou uma recuperação. A Índia mostrou uma tendência de crescimento no longo prazo, apesar de lento. Além disso, é o país com o nível mais baixo de investimento bruto por trabalhador. A China revelou uma tendência de crescimento ao longo do período estudado, com crescimento acentuado a partir de 1990. Ela conseguiu ultrapassar os outros países dos BRIC, ainda que mantendo uma diferença muito grande dos Estados Unidos.

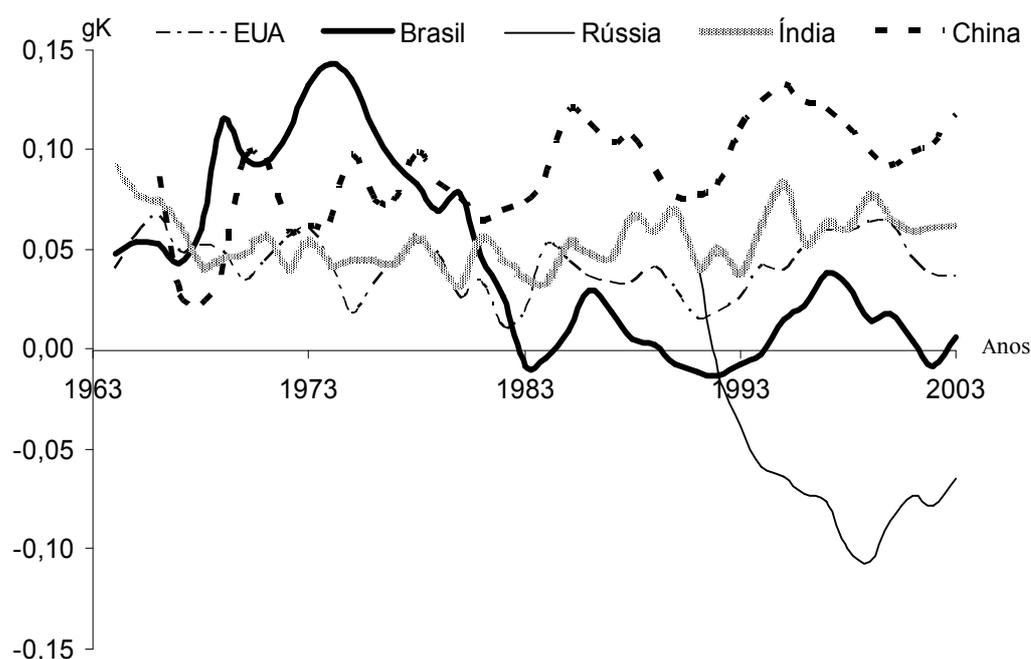


**Figura 22 – Investimento Bruto por Trabalhador nos EUA e nos BRIC – 1963 - 03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

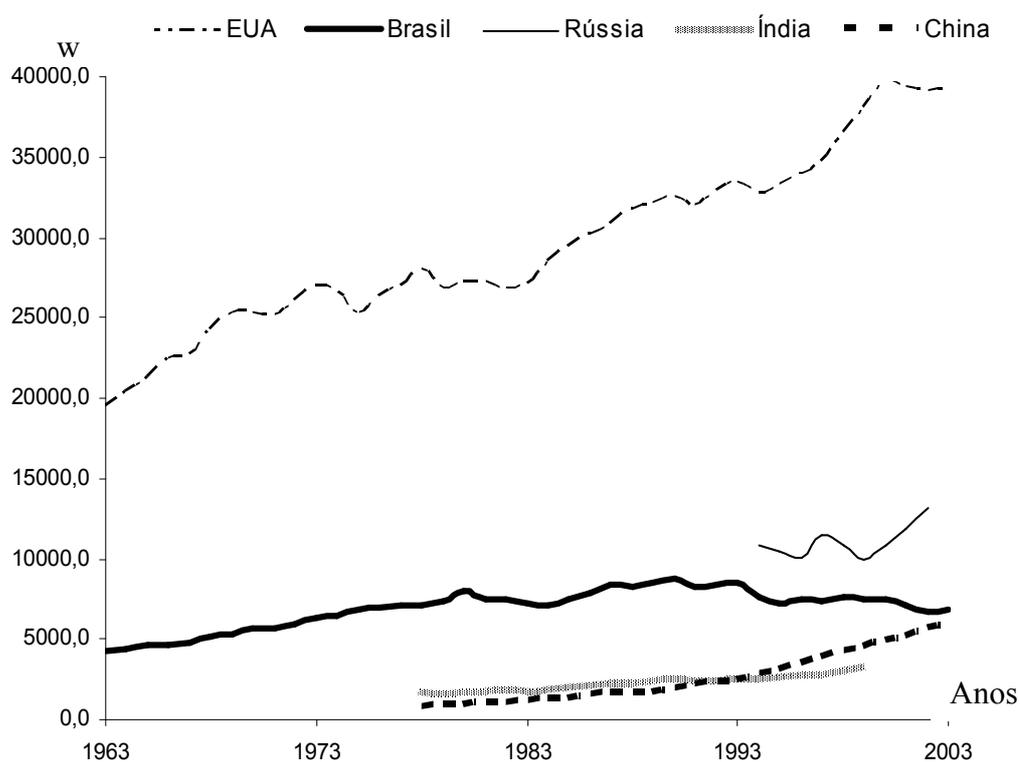
Na Figura 23, investiga-se a taxa de crescimento do estoque de capital nos Estados Unidos e nos BRIC, no período 1963 - 2003. Os resultados dos Estados Unidos mostram que eles obtiveram, ao longo do período, uma taxa positiva que variou entre 0,03 e 0,05 ao ano, ou seja, em todo o período estudado, os Estados Unidos tiveram crescimento do seu estoque de capital. Já o Brasil, que, no início da amostra, apresentava taxa de crescimento do estoque de capital próxima a 0,15 em 1974, teve uma queda expressiva, alcançando índices negativos no início e no final da década de 80. De 1992 a 1996, o Brasil alcançou taxas positivas, entretanto voltou a se aproximar de zero no período 1996-03. Com relação à Rússia, observam-se taxas negativas em todo o período, com exceção de 1990. Entretanto, a partir de 1999, as taxas vêm demonstrando recuperação, mas ainda com o estoque de capital em queda. A Índia obteve taxas positivas, no intervalo de 0,4 a 0,10 durante todo o período. A China também apresentou taxas positivas, mas com maiores variações obtendo resultados entre 0,5 e 0,14 no período analisado. Destaca-se que a partir do ano 2000, China e a Índia mostram resultados superiores aos dos Estados Unidos e, por consequência, aos do Brasil e Rússia.



**Figura 23—Taxa de crescimento do estoque de capital nos EUA e nos BRIC— 1963 - 03**

FONTES DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

Na Figura 24, observa-se a evolução do salário médio real nos Estados Unidos e nos BRIC, no período 1963 - 2003. Houve tendência de crescimento nos Estados Unidos, entretanto, após o ano 2000, converteu-se em queda. No caso do Brasil, apesar da tendência de elevação apresentada até a década de 90, os resultados de 2003 mostram os mesmos níveis do ano de 1974, ou seja, o País obteve uma pequena elevação do salário médio nas décadas de 1970 e 1980, que foi perdida no período 1993 - 03. A Rússia ainda que com algumas variações, revela uma tendência de aumento do salário médio real a partir de 1999, distanciando-se dos outros países dos BRIC. Analisando os resultados da Índia, percebe-se que, apesar de ter havido aumento no salário médio real, esse crescimento foi inexpressivo, permitindo que a China a ultrapassasse no início da década de 90. A China obteve crescimento em todo o período, porém esse crescimento fica mais evidente a partir do início da década de 90, aproximando-a do nível do Brasil em 2003.

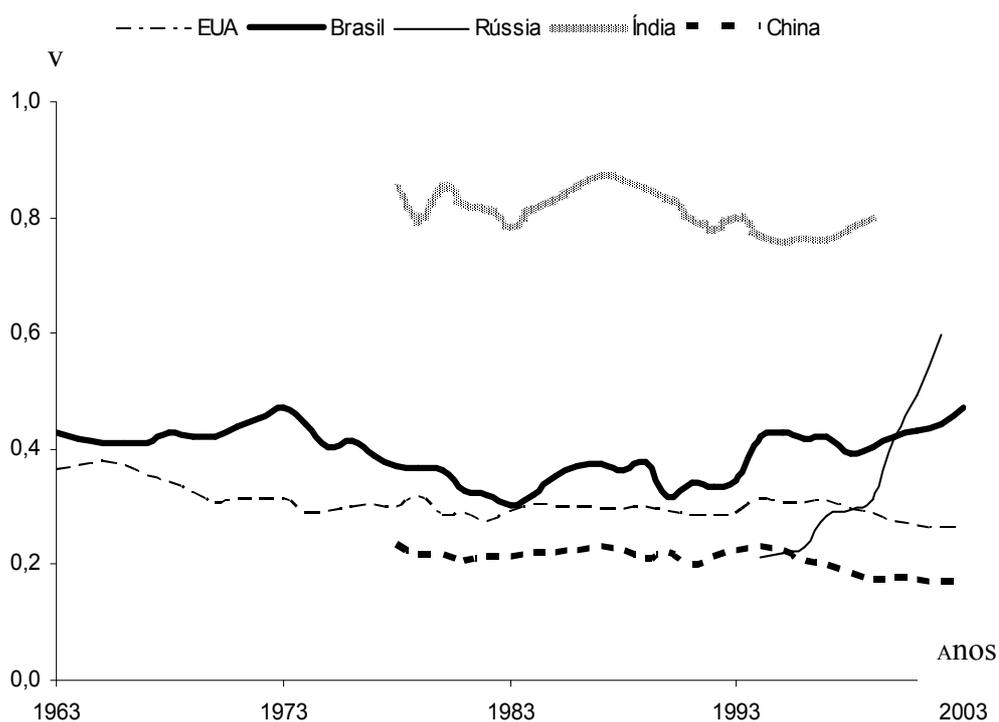


**Figura 24 – Salário Médio Real nos EUA e nos BRIC – 1963 - 03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Valores em US\$ de 2000.

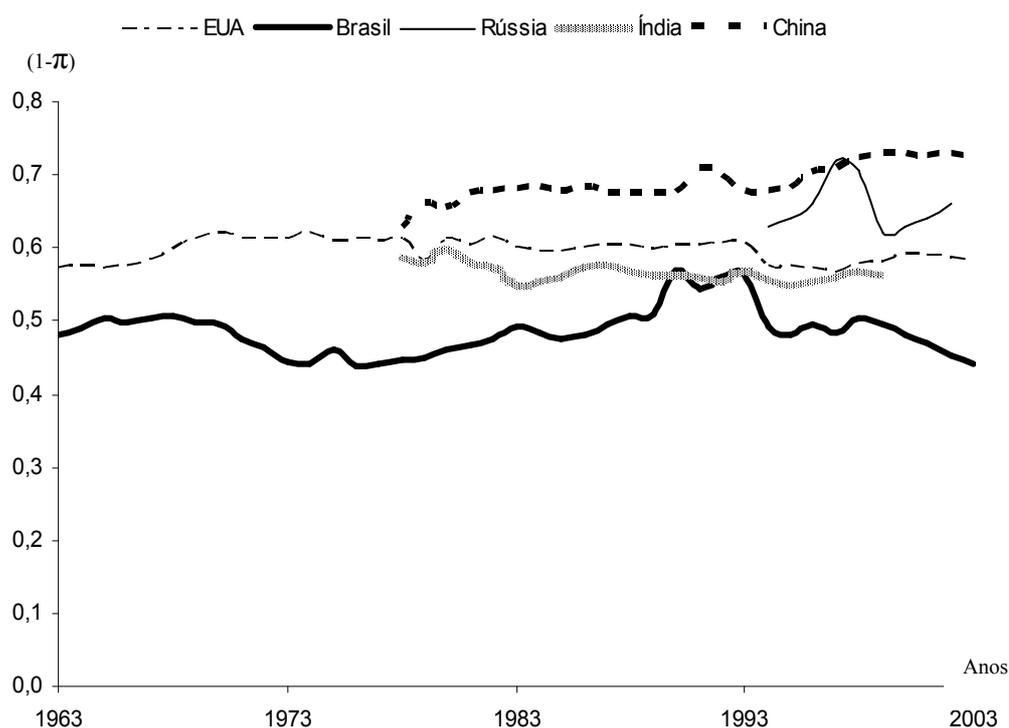
Na Figura 25, analisa-se a taxa bruta de lucro dos EUA e dos BRIC no período 1963 - 03. Com relação aos Estados Unidos, observa-se uma tendência de queda no período como um todo, mas principalmente a partir da década de 90. O Brasil apresentou variação, porém, a partir de 1998, mostrou uma tendência de aumento da taxa bruta de lucro. A Rússia, ao contrário dos Estados Unidos, teve uma tendência de elevação muito acentuada a partir de 1996, inclusive ultrapassando o Brasil na última década do estudo. A Índia teve variação durante todo o período do estudo e índices mais elevados do que os dos outros países dos BRIC e também que os dos Estados Unidos. A China é o país estudado com menor taxa bruta de lucro, mostrando uma tendência de queda em todo o período analisado.



**Figura 25 – Taxa de Lucro nos EUA e nos BRIC – 2003**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

Na Figura 26, verifica-se a parcela salarial nos Estados Unidos e nos BRIC, no período entre 1963 e 2003. Observa-se que Brasil e Índia tiveram menor participação dos salários na renda do que os Estados Unidos, durante todo o período. Já a China e a Rússia têm o oposto, possuem uma parcela salarial maior do que os Estados Unidos, durante todo o período.



**Figura 26– Parcela Salarial nos EUA e nos BRIC - 1963-03**

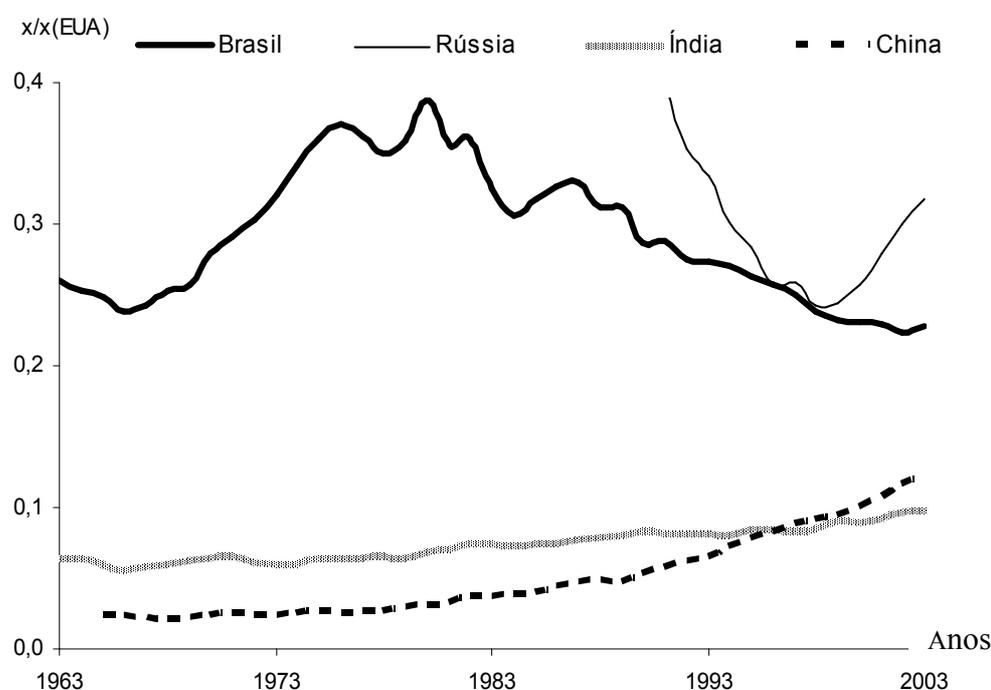
FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

#### 4.3 ANÁLISE SOBRE A CONVERGÊNCIA ENTRE OS BRIC E OS EUA

Nesta seção, investiga-se se os BRIC realizaram o processo de convergência com os Estados Unidos no período 1963 - 03. Teoricamente, os países em desenvolvimento tendem a crescer mais rapidamente do que os países desenvolvidos, o que caracterizaria o processo de convergência.

Na Figura 27, investiga-se se os BRIC tiveram um processo de convergência com relação aos Estados Unidos. Consideram-se os Estados Unidos com o valor de 1, ou seja, o índice é calculado pela divisão da produtividade do trabalho de cada país pela produtividade do trabalho dos Estados Unidos. Desse modo, haverá convergência quando os países obtiverem índices que se aproximem de 1. Assim, o Brasil apresentou convergência com os Estados Unidos de 1966 a 1976. Entretanto, no período posterior a 1976, a produtividade do trabalho da economia brasileira diverge da dos Estados Unidos. Já a Rússia diverge dos Estados Unidos no período 1990 - 98, entretanto, de 1998 a 2003, apresenta convergência. Com relação à Índia, verifica-se convergência no período como um todo e apesar da

pequena elevação, está-se aproximando dos Estados Unidos. A China também mostrou convergência em todo o período de 1965 a 2003. Desse modo constata-se que, dos BRIC, apenas o Brasil não vem apresentando convergência com os Estados Unidos.



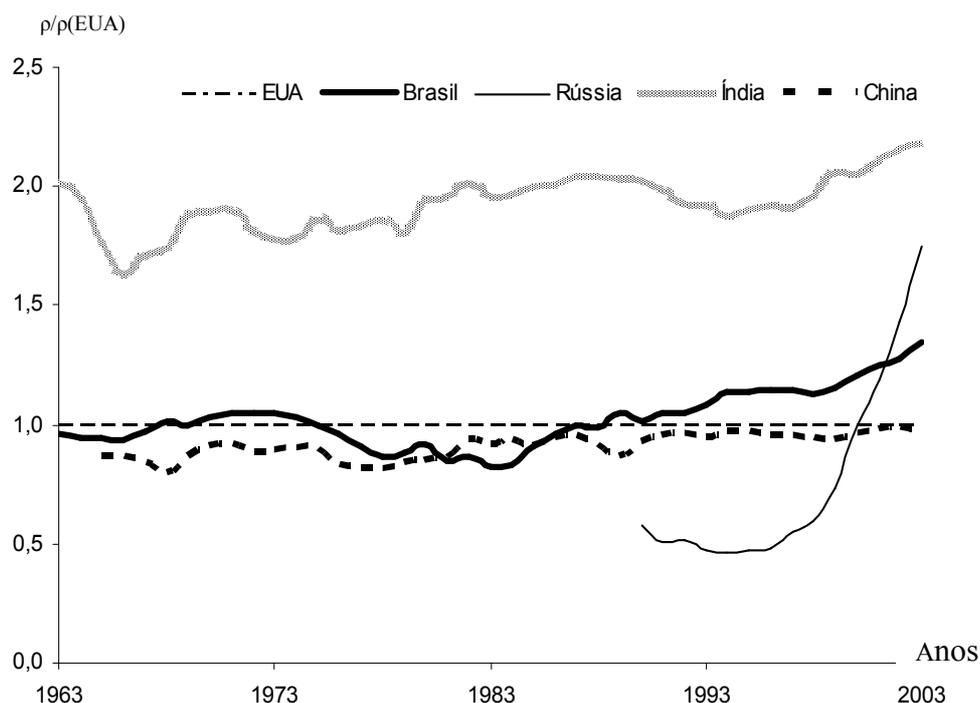
**Figura 27–Convergência da Produtividade do trabalho nos BRIC– 1963-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Estados Unidos = 1.

Na Figura 28, investiga-se se há ocorrência de convergência da produtividade do capital. Consideram-se os Estados Unidos como 1. Ou seja, o índice foi construído dividindo a produtividade do capital de cada país pela produtividade do capital dos Estados Unidos. Dessa maneira, haverá convergência nos países que se aproximem de 1. No caso do Brasil, observa-se uma certa estabilidade com os Estados Unidos de 1963 a 1976. Já de 1976 a 1983, houve divergência, mas, a partir de 1983, o Brasil mostrou aumento contínuo da produtividade do capital, convergindo com os Estados Unidos até 1987. No período 1987 - 03, a produtividade do capital da economia brasileira diverge da dos Estados Unidos. No caso da Rússia, a partir de 1994, ela apresenta crescimento contínuo da produtividade do capital. Assim, mostra uma convergência com os Estados Unidos no período 1994 - 00. De 2001 a 2003, a produtividade do capital russa diverge da produtividade do capital norte-americana. Com relação à Índia, verifica-se um comportamento oscilante, entretanto, a partir

de 1995, há um aumento contínuo da produtividade do capital na economia indiana, ou seja, principalmente nesse período, houve divergência em relação aos Estados Unidos. A economia chinesa, por sua vez, apresenta, ao longo do período amostral, 1965 a 2003, um processo de convergência com os Estados Unidos, obtendo, a partir de 2000, índices acima de 0,96, ou seja, próximos do nível norte-americano que é 1.

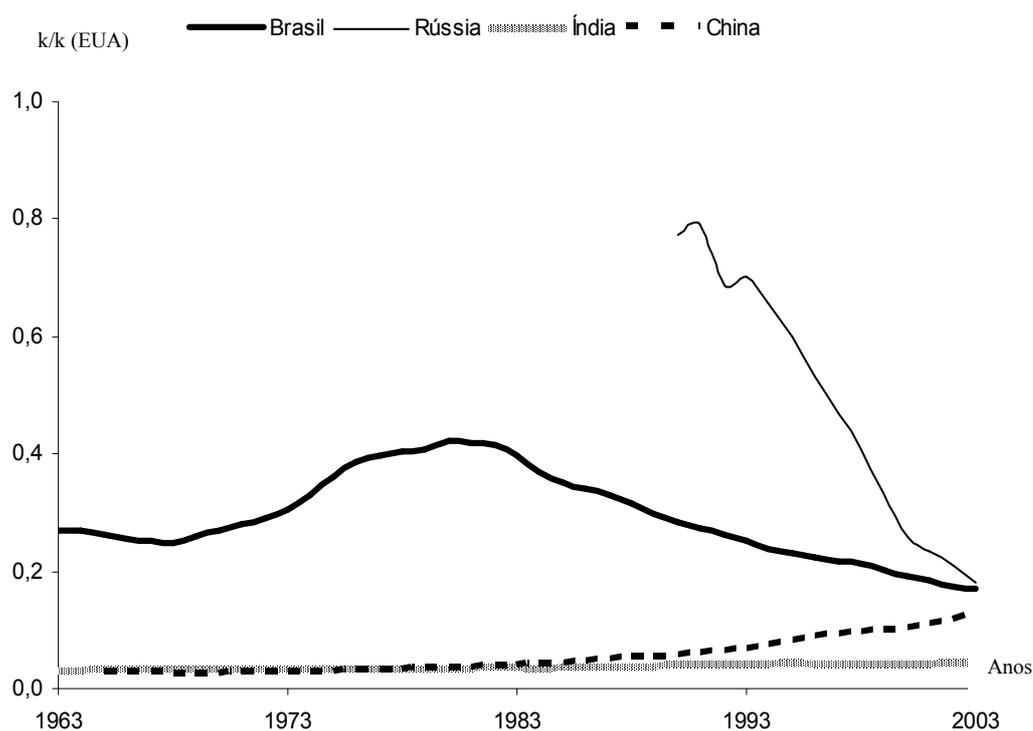


**Figura 28 – Convergência da Produtividade do capital nos BRIC – 1963-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Estados Unidos = 1.

Na Figura 29, verifica-se a evolução da relação capital-trabalho para os BRIC, comparativamente aos Estados Unidos, no período entre 1963-03. Com relação ao Brasil e a Rússia observa-se que há divergência com os Estados Unidos, principalmente da década de 90. A Índia mostra estabilidade em todo o período, não convergindo. Já a China converge com os Estados Unidos, principalmente a partir da década de 80.

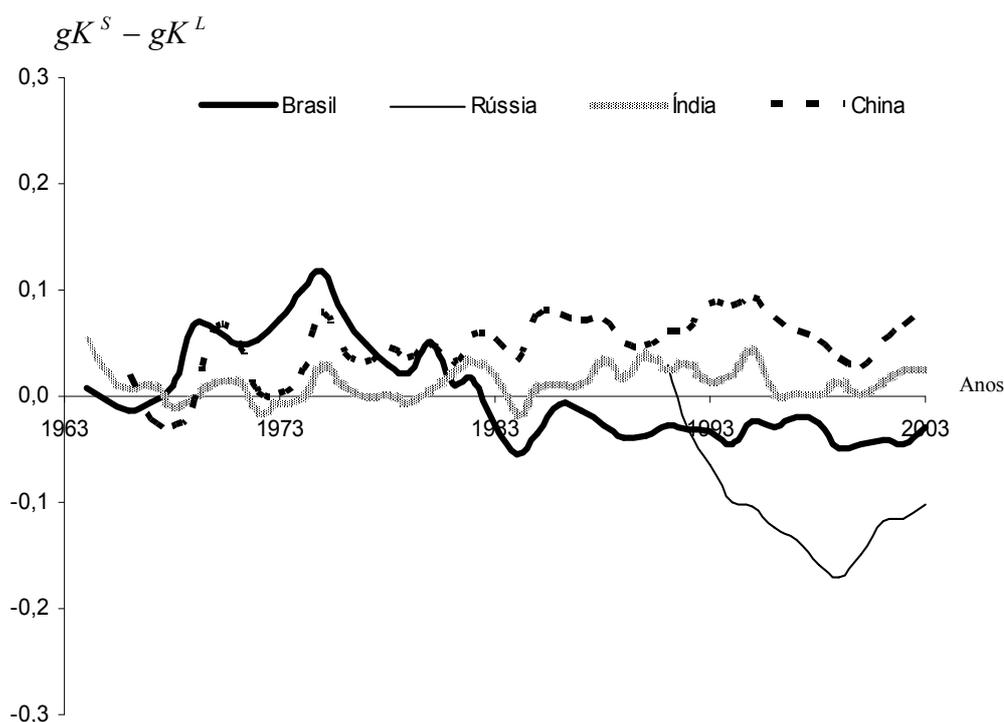


**Figura 29 – Convergência da relação capital-trabalho nos BRIC – 1963-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Estados Unidos = 1.

Na Figura 30, observa-se a diferença entre as taxas de acumulação de capital dos BRIC com os Estados Unidos, no período em estudo. No caso do Brasil, verifica-se taxas de acumulação de capital maiores do que os Estados Unidos no período entre 1968 e 1982, ocorrendo o contrário entre 1983 e 2003. A Rússia apresenta resultados inferiores aos Estados Unidos no período entre 1991 e 2003. No caso indiano, observa-se oscilação em todo o período do estudo, e a partir de 1985 apresenta taxa de acumulação de capital superior aos Estados Unidos. A China é o destaque dos BRIC, com acentuado diferencial da taxa de acumulação de capital em relação aos Estados Unidos, a partir de 1969 até 2003.

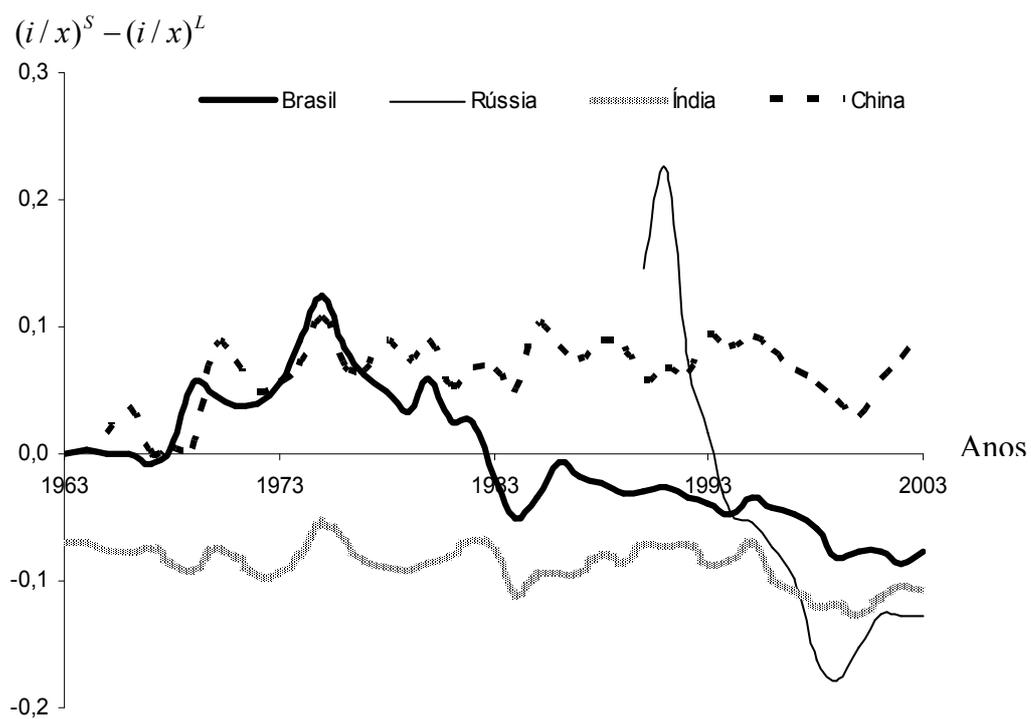


**Figura 30 – Diferenças na taxa de acumulação entre os BRIC e os EUA 1963-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Estados Unidos = 0.

Há dois fatores que explicam a taxa de acumulação de capital: a taxa de lucro e a taxa de investimento. Ao comparar a taxa de lucro (Figura 25) dos BRIC com os Estados Unidos, verificou-se que é maior na Índia, Brasil e Rússia. A China apresentou taxa de lucro inferior a taxa americana. Com relação a taxa de investimento, a figura 31 mostra a diferença entre a taxa de investimento dos BRIC e os Estados Unidos. Observa-se que a China foi superior aos Estados Unidos em todo o período analisado. Já a Índia é o oposto do caso chinês, manteve taxas menores todo o período. O Brasil obtém taxa de investimento maior até 1982, no período entre 1983 e 2003, os resultados são inferiores. Com relação a Rússia, observa-se taxas menores no período entre 1991 e 2003.



**Figura 31 – Diferenças na Taxa de investimento entre os BRIC e os Estados Unidos, 1963-03**

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. Extended Penn World Tables: Version 3.0. Economics Department, New School, 2008.

NOTA: Estados Unidos = 0.

## 5 CONCLUSÕES

Ao considerar as teorias apresentadas no primeiro capítulo verifica-se a importância do progresso técnico como difusor do crescimento econômico. No capítulo, primeiramente, definiu-se o conceito de progresso técnico Hicks-neutro, Harrod-neutro, Solow-neutro e o padrão Marx-viesado. A metodologia apresentada por Foley e Michl (1999) foi empregada para analisar o progresso técnico; a relação de distribuição-crescimento possibilita visualizar a produtividade do trabalho e a produtividade do capital no mesmo gráfico. O progresso técnico Marx-viesado apresenta aumento da produtividade de trabalho e queda da produtividade do capital, este padrão de progresso técnico também denominado de mecanização. Segundo Marx, o processo de mecanização é típico das economias capitalistas, sendo a causa da tendência declinante da taxa de lucro.

Também foi apresentado um modelo de crescimento para demonstrar como ocorre o processo de *catching-up* no modelo clássico-marxiano. No modelo considerou-se uma economia fechada e sem governo e buscou-se evidenciar as relações básicas de causalidade entre as variáveis estudadas. A convergência ocorre através de um processo de *catching-up*. Os países em desenvolvimento adotam as técnicas dos países desenvolvidos, o que possibilita que os países seguidores obtenham taxas de crescimento maiores do que os líderes. No modelo discutido, o padrão de progresso técnico toma a forma Marx-viesado quando há *catching-up*.

Analisou-se o crescimento dos BRIC em relação aos Estados Unidos no período de 1963 e 2003. Os Estados Unidos cresceu a 3,38% ao ano entre 1963 e 2003. Em relação aos BRIC, verificou-se a posição de destaque da China, que obteve taxas de crescimento do PIB acima de 8% ao ano entre 1980 e 2003. Quanto à Rússia, após apresentar taxas de crescimento negativas entre 1991 e 1998, passou a crescer acima de 8% entre 1999 e 2003. O Brasil apresentou elevado crescimento entre 1963 e 1980, durante o processo de substituição de importações. A partir de 1980 teve reduzido crescimento econômico, na década de 90, apesar do crescimento ter sido mais estável, o PIB continuou a se expandir em torno de 2% ao ano. A economia indiana apresentou um crescimento consistente durante todo o período analisado, mas com taxas menores que as da China.

Os Estados Unidos teve um padrão de progresso técnico Marx-viesado entre 1963 e 2003. Entre os países do BRIC, a China e a Índia apresentaram o progresso técnico Marx-viesado no período como um todo. Já o Brasil teve o progresso técnico Marx-viesado entre 1963 e 1993 e, na última década do estudo, o progresso técnico foi Hicks-neutro.

Em relação à produtividade do trabalho, observou-se que a China e a Índia se aproximaram com os Estados Unidos. A produtividade do trabalho no Brasil teve esse comportamento entre 1963 e 1980, divergindo a partir de então. No que tange à Rússia, observa-se inicialmente divergência, seguida por um processo de convergência após 1988.

A China foi o único país a mostrar convergência também na produtividade do capital. Em relação à intensidade de capital por trabalhador, a Índia e a China se aproximaram dos Estados Unidos. No Brasil, verifica-se uma tendência de aumento da intensidade de capital, no período 1963 a 1980 e queda a partir de então. Na Rússia, pode-se observar a claramente a tendência de queda a partir de 1991.

Em relação ao investimento bruto, os BRIC convergem em relação aos Estados Unidos. Com destaque para a China além de convergir, a partir de 1993 tem um crescimento exponencial no investimento bruto. Entretanto, ao se analisar o investimento bruto por trabalhador, observou-se um enorme *gap* e lenta aproximação dos BRIC com os Estados Unidos.

Ao analisarmos a participação dos salários na renda nacional, verificou-se que o Brasil apresentou uma tendência de queda no período 1998 – 03, resultado similar ao que ocorre com o salário médio real no período. A China e a Rússia que mostraram uma tendência de elevação da participação dos salários na economia, também tiveram alta no salário médio real. Já a Índia que apresenta estabilidade da participação dos salários na renda nacional, obteve um crescimento moderado do salário médio real.

O processo de *catching-up* ocorre quando o país seguidor apresenta taxa de acumulação maior do que o país líder. Assim, ao analisar a taxa de crescimento do estoque de capital e a diferença dessa taxa de acumulação, dos BRIC para os Estados Unidos, verificou-se que a China, em todo o período em estudo e a Índia, a partir de 1985, tiveram taxas de acumulação maiores do que o Estados Unidos. Isso indicaria a ocorrência do processo de *catching-up* nesses países. Já o Brasil, a partir de 1980, e a Rússia, a partir de 1991, tiveram taxas de acumulação de capital inferiores às norte-americanas.

A taxa de acumulação é determinada pela taxa de lucro e pela taxa de investimento. Dos países em estudo, a China possui a menor taxa de lucro e a maior taxa de investimento

dos BRIC. As elevadas taxas de lucro na economia indiana fazem com que a taxa de acumulação supere a norte-americana, mesmo com menor taxa de investimento. Por sua vez, verifica-se que o Brasil que possui taxa de lucro ligeiramente superior a dos Estados Unidos, mas a taxa de investimento muito inferior não foi capaz de se aproximar dos Estados Unidos.

Portanto, no período de 1963 – 03, observou-se que há muitos desafios para que os BRIC realmente alcancem os Estados Unidos. A China é o principal país dos BRIC, pois é o país que mais realiza o processo de *catching-up*, apresentando taxa de investimento e taxa de acumulação superior ao do Estados Unidos. Entretanto, a China tem a produtividade do capital e a taxa de lucro menor do que os Estados Unidos, o que pode ser uma dificuldade para a continuidade do progresso Marx-viesado.

Já com relação à Índia, observa-se que as elevadas taxas de lucro não incentivam o aumento da taxa de investimento. Observou-se convergência da produtividade do trabalho em relação aos Estados Unidos, entretanto, há divergência na produtividade do capital. Assim, a Índia é o país dos BRIC com maior possibilidade de utilizar o processo de mecanização para *catch-up* com os Estados Unidos.

No caso do Brasil, observa-se que a partir de 1980, diverge dos Estados Unidos em relação à produtividade do trabalho e do capital e relação capital-trabalho. Além disso, possui taxa de acumulação e taxa de investimento menores do que às norte-americanas. Assim, para que haja inflexão destes indicadores, se faz necessário elevar a taxa de investimento e, por conseguinte, a taxa de acumulação.

A Rússia, mostra indicadores semelhantes aos brasileiros, entretanto, há convergência da produtividade do trabalho, com os Estados Unidos, entre 1998-03. A partir de 1998, observa-se a recuperação da economia russa, através da melhora diversos indicadores, tais como: aumento da produtividade do trabalho, aumento da taxa de investimento bruto e investimento bruto por trabalhador, recuperação da taxa de crescimento do estoque de capital, aumento do salário médio real, aumento da taxa e lucro, aumento da participação dos salários na economia.

## REFERÊNCIAS

ARMIJO, Lesllie Elliott. The BRICs Countries (Brazil, India, Russia and China) as Analytical Category: Mirage or Insight? **Asian Perspective**, Vol. 31, nr. 4, 2007, p.7-42.

ABRAMOVITZ, Moses. Catching up, Forging Ahead and Falling Behind. **The Journal of Economic History**, Vol. 46, nr. 2, 1986, p.385-406.

ALMEIDA, João M. B. de; CARVALHO JR, José R. de; FRANÇA, João Mário S. de. **Produtividade, Convergência e Crescimento Econômico**. Texto para discussão nr. 160, Universidade Federal do Ceará/CE, Fortaleza, 1997.

BARRO, Robert J.; SALA I MARTIN, Xavier. **Economic Growth**. 2ª edição, MIT, 2004.

BARRO, Robert J.; SALA I MARTIN, Xavier. Economic Growth and Covergence Across the United States. **National Boreau of Economic Research**. Working Paper nr. 3419, 1990.

BAUMOL, William J. Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-Run Data Show. **The American Economic Review**, Vol. 76, nr.5, 1986, p.1072-1085.

BAUMOL, W.; BLACKMAN S.; WOLFF, E. **Productivity and American Leadership: The Long View**. Cambridge: MIT Press, 1989.

CARTER, Scott. Real wage productivity elasticity across advanced economies, 1963-1996. **Journal of Post Keynesian Economics**, Vol. 29, nr. 4, 2007, p.573-600.

CESARIN, Sergio; CAVARIANI, Claudia; ZUBELZÚ, Graciela; BIRITOS, Gerardo. **La estrutura de poder mundial y el efecto BRIC (Brasil-Rússia-India-China): Realidad o fantasia?** Instituto de Investigación en Ciências Sociais, Universidad del Salvador, 2004. Disponível em: <<http://www.salvador.edu.ar/csoc/idicso/docs/arrisc08.pdf>>. Acesso em: 18 março 2008.

DUMÉNIL, Gérard; LÉVY, Dominique. Technology and distribution: historical trajectories a la Marx. **Journal of Economic Behaviour & Organization**, Vol. 52, nr. 2, 2003, p.201-234.

DURLAF, Steven N. On the convergence and divergence of growth rates. **The Economic Journal**, Vol.106, Nr. 437, 1996, p.1016-1018.

EASTERLY, William. **The Elusive Quest for Growth: Economists adventures and misadventures in the tropics**. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2001.

FAN, Emma X.; Felipe, Jesus. The Diverging Patterns of profitability, investment and growth of China and Índia, 1980-2003. **World Development**, Vol.36, nr.5, 2008, p. 741-774.

FAGERBERG, Jan. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. **Structural Change and Economics Dynamics**, Vol.11, 2000, p.393-411.

FAGERBERG, J.; VERSPAGEN, B. Modern Capitalism in the 1970s and 1980s. In: Setterfield, M. (ed.). Growth, Employment and Inflation. **Essays in Honour of John Cornwall**, London: Macmillan Press.

JENSEN, Thomas H., LARSEN, Jens A. K. The BRIC Countries. **Monetary Review 4<sup>TH</sup> Quarter**. Bank of Denmark, 2004. Disponível em: [http://www.nationalbanken.dk/DNUK/nsf/8b8fe2a60c3a10cbc1256be50057a78e/e620f890a6185dc9c1256f7200310bb6/\\$FILE/kap03.html](http://www.nationalbanken.dk/DNUK/nsf/8b8fe2a60c3a10cbc1256be50057a78e/e620f890a6185dc9c1256f7200310bb6/$FILE/kap03.html)>. Acesso em 13 maio 2008.

FOLEY, Dukan K.; MARQUETTI, Adalmir A. Economic growth from a classical perspective. In: Joanelio Rodolpho Teixeira. (Org.). **Money, growth, distribution and structural change: contemporaneous analysis**. Brasília, Universidade de Brasília, 1997.

FOLEY, Dukan K.; MARQUETTI, Adalmir A. Productivity, Employment and Growth in European Integration. **Metroeconomica**. Vol. 50, nr.3, 1999, p.277-300.

FOLEY, Dukan K.; MICHL, Thomas R. **Growth and Distribution**. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England 1999.

GALOR, Oded. Convergence? Inferences from Theoretical Models. **The Economic Journal**, Vol. 106, nr. 437, 1996, p.1056-1069.

GERSCHENKRON, A. (1962). Economic Backwardness in Historical Perspective. Cambridge: Harvard University Press.

MADDISON, Angus. **Dinamic Forces in Capitalist Development**. Oxford: Oxford University Press, 1991.

MADDISON, Angus. **The World Economy: The millennial perspective**. OECD, 2001.

MANKIW, Gregory N.; ROMER, David; WEIL, David, N. A contribution to the Empirics of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 107, nr.2, 1992, p.407-437.

MARQUETTI, Adalmir A. Analyzing historical and regional patterns of technical change from a classical-Marxian perspective. **Journal of Economic Behavior & Organization**, Vol. 52, 2003, p.191-200.

MARQUETTI, Adalmir A. Progresso Técnico, Distribuição e Crescimento na Economia Brasileira: 1955-1998. **Estudos Econômicos**, vol.32, 2002, p.67-80.

MARQUETTI, Adalmir A., FOLEY, Duncan. **Extended Penn World Tables: Version 3.0**. Economics Department, New School, 2008.

NAHAR, S.; INDER, B. Testing convergence in economic growth for OECD countries. **Applied Economics**, v. 34, n. 16, p. 2011-2022, 2002.

O'NEILL, Jim (Org). **BRICs and beyond**. Goldman Sachs, 2007. Disponível em: <<http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/BRIC-Full.pdf>>. Acesso em: 22 junho 2008.

PENN WORLD TABLE. Version 6.2 Disponível em [http://pwt.econ.upenn.edu/php/site/pwt\\_index.php](http://pwt.econ.upenn.edu/php/site/pwt_index.php). Acesso em Agosto de 2008.

PEREIRA, Luiz Bresser. Tendência declinante da taxa de lucro e progresso técnico. **Revista de Economia Política**, Vol. 6, nr.4, 1986, p.22-48.

PICHARDO, Gabriel M. Economic Growth Models and Growth Tendencies in Major Latin American Countries and in the United States, 1963-2003. **Investigación Económica**, vol. 66, 2007, p.59-87.

QUAH, Danny T. Twin Peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics. **The Economic Journal**, Vol. 106, nr. 437, 1996, p.1045-1055.

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

SILVA, Almir B. da; ALMEIDA, Manoel B. de. **A hipótese da Convergência: Uma análise empírica entre países**. Texto para discussão nr. 217, Universidade Federal do Ceará/CE, Fortaleza, 2003.

SCHEFOLD, Bertram. Different forms of technical progress. **The Economic Journal**, Vol. 86. Nr. 344, 1976, p.806-819.

SOLOW, Robert M. A contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 70, nr.1, 1956, p.65-94.

SRAFFA, Piero. **Production of Commodities by Means of Commodities**. Cambridge: Cambridge University Press, 1960.

VALDÉS, Benigno. **Economic Growth: theory, empirics and policy**. Edward Elgar Publishing, Massachusetts, 1999.

WILSON, Dominic; PURUSHOTHAMAN, Roopa. **Dreaming With Brics: The Path to 2050**. Goldman Sachs, Global Economic Paper, nr.99, 2003. Disponível em: <<http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/99-dreaming.pdf>>. Acesso em: 13 março 2008.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)