

Um modelo clássico de crescimento e o padrão de *catching up* / *falling behind* na América Latina: 1969-2003

Adalmir Marquetti

Programa de Pós-Graduação em Economia

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, e-mail: aam@pucrs.br

Luiz Eduardo Ourique

Departamento de Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, e-mail: ourique@pucrs.br

Leandro Muller

Mestre em Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Resumo

O artigo apresenta um modelo de crescimento na tradição clássica que, sob diferentes hipóteses, é capaz de gerar trajetórias de *catching up* ou *falling behind*. O país líder emprega uma técnica com maior produtividade do trabalho e menor produtividade do capital do que o seguidor. Há *catching up* quando a acumulação do capital é maior no país seguidor, ocorrendo um aumento da produtividade do trabalho e queda da produtividade do capital nesse país. O modelo foi empregado para investigar o processo de aproximação e afastamento de 16 países latino americanos em relação ao Estados Unidos entre 1969 e 2003. De 1969 a 1980 houve aproximação da maior parte dos países em relação ao país líder, ocorrendo afastamento entre 1980 e 2003. As principais exceções foram a Venezuela que apresentou um processo de *falling behind* no período em estudo e o Chile que teve um processo de *catching up* após 1985.

Palavras Chaves: América Latina, Crescimento Econômico Códigos do JEL: O4, O3

Abstract

This paper presents an economic model in the classical tradition capable of generating catching up and *falling behind* under different hypothesis. There is catching up when capital accumulation is higher in the follower country. The leader country employs a technique with higher labor productivity and lower capital productivity than the follower. In the case of catching up, there is a rise in labor productivity and decline in capital productivity in the follower country. This model is employed to study the process of catching up and falling behind of Latin American countries in relation to the United States between 1969 and 2003. There was a catching up between 1969 and 1980, however after 1980 there was a process of failing behind. The main exception were Venezuela that showed a process of falling behind and Chile after 1985 that had a process of catching up.

Key Words: Latin America, Economic Growth JEL Codes: O4, O3

1. Introdução

Uma das características das economias capitalistas é o desenvolvimento desigual, com diferenças no nível da produtividade do trabalho e de seu crescimento entre países. Enquanto alguns países são capazes de crescer a taxas elevadas e se aproximam da produtividade do trabalho e da qualidade de vida das economias capitalistas desenvolvidas, outros ficam para trás. Uma das questões chaves da teoria do crescimento é explicar os processos de *catching up* e *falling behind* entre os países seguidores e o líder¹.

O presente artigo apresenta um modelo de crescimento em que a acumulação de capital possui um papel central para explicar os processos de *catching up* e *falling behind*. A acumulação de

¹ No modelo de crescimento de Solow (1956), o processo convergência refere-se ao fato dos países convergirem para o seu *steady state* no longo prazo. A hipótese de convergência não condicional diz que os países convergirão para o mesmo *steady state* se todos tiverem acesso a mesma tecnologia, taxa de poupança e taxa de crescimento populacional. A hipótese de convergência condicional afirma há possibilidades de diferentes *steady states* entre os países devido a diferenças na taxa de poupança e no crescimento populacional (Barro e Sala-i-Martin, 1992).

capital e seus determinantes explicam as diferenças nas trajetórias de crescimento entre o país líder e os seguidores. Diferentes tradições teóricas consideram a acumulação de capital como o principal determinante do crescimento econômico. Ela também pode ser vista como uma medida do esforço que os países realizam para crescerem, englobando, assim, outros fatores que levam ao crescimento; em particular, a existência de um ambiente institucional capaz de resultar em elevadas taxas de expansão da produtividade do trabalho².

Segundo a tradição clássica, os determinantes da acumulação do capital são a taxa de lucro e a taxa de investimento. A taxa de lucro, por sua vez, é resultado da multiplicação entre a produtividade do capital e a parcela dos lucros na renda, um fator tecnológico e um distributivo. Os autores clássicos argumentam que a força impulsionadora do progresso técnico é a lucratividade. Os capitalistas individuais adotariam mudanças técnicas redutoras de custos de produção ao preço e salário real vigentes para obterem uma lucratividade acima da média ao venderem seus produtos a preços determinados por competidores menos eficientes tecnologicamente. Marx viu na disputa entre o capital e o trabalho relativamente à distribuição do valor adicionado um incentivo sistemático para o progresso técnico tomar a forma viesada, poupadora de trabalho e consumidora de capital. A mecanização, segundo Marx, é o padrão de progresso técnico típico das economias capitalistas. Este padrão de progresso técnico, mantida a distribuição de renda constante, leva a uma queda da taxa de lucro. A mudança técnica poupadora de trabalho e consumidora de capital é denominada de progresso técnico Marx-viesado (Foley e Michl, 1999).

No presente trabalho adota-se a hipótese de que a técnica utilizada pelo país líder possui maior produtividade do trabalho e menor produtividade do capital do que a empregada pelos seguidores. Assim, para uma mesma distribuição de renda, a taxa de lucro no país seguidor é maior do que no país líder. Contudo, isso não significa que a acumulação de capital no país seguidor é maior do que no líder, pois a taxa de investimento também possui um papel relevante na determinação da acumulação de capital. No presente artigo, adota-se a hipótese simplificadora que o investimento é igual à poupança dos capitalistas.

Quando a taxa de acumulação no país seguidor supera a do país líder, há um processo de *catching up*, com a produtividade do trabalho no país seguidor crescendo a taxas maiores do que no país líder e a produtividade do capital a taxas menores. Assim, nos casos típicos de *catching up*, o progresso técnico toma a forma Marx-viesada.

O modelo é utilizado para analisar a experiência histórica de 16 países da América Latina entre 1969 e 2003 em comparação ao Estados Unidos. Com tal objetivo foi organizado um banco de dados com as seguintes informações: produtividade do trabalho, produtividade do capital, relação capital-trabalho, taxa de lucro, salário médio real, taxa de acumulação e taxa de investimento.

Os resultados mostraram que 13 países latino americanos foram capazes de *catching up* com os Estados Unidos entre 1969 e 1980, quando o padrão de progresso técnico tomou a forma Marx-viesada. Por sua vez, entre 1980 e 2003 houve um processo de *falling behind*. A exceção foi o Chile, que apresentou um processo de aproximação do Estados Unidos nesse período, com aumento da produtividade do trabalho e da relação capital-trabalho e queda na produtividade do capital e na taxa de lucro. Os resultados são consistentes com os trabalhos de Hofman (2000), Dobson e Ramlogan (2002), King e Ramlogan (2008) e Pichardo (2007) sobre o processo de convergência e o padrão de mudança técnica na América Latina.

2. Um sistema de representação das contas nacionais

O instrumento utilizado para representar as contas nacionais é a relação de distribuição-crescimento. Ela foi empregada como uma forma consistente de representação das contas nacionais por Foley and Michl (1999), tendo sido utilizada empiricamente em Foley e Marquetti (1997 e 1999).

² Abramovitz (1986) e Linden (2007) discutem diversos fatores que resultam em desenvolvimento desigual.

A relação de distribuição-crescimento é uma generalização da curva de salário-lucro de Sraffa (1960) e representa graficamente as contas nacionais³. Para um dado ano, X é o PIB; K é o estoque líquido de capital fixo não-residencial medido na mesma unidade do PIB; C representa o consumo agregado que inclui toda a renda que não seja o investimento bruto, I , D simboliza a depreciação e N o número de trabalhadores empregados; W é a compensação total dos trabalhadores; $Z = X - W$ é o lucro bruto e $R = Z - D$ o lucro líquido; $Y = X - D$ representa o produto líquido.

Ao comparar a evolução de países ao longo do tempo é preferível expressar as medidas absolutas em termos de razões. Assim, $x = X/N$ é o PIB por trabalhador, ou produtividade do trabalho; $k = K/N$ representa o capital por trabalhador, ou a intensidade de capital; $w = W/N$ é o salário médio real; $z = Z/N$ representa o lucro por trabalhador; $c = C/N$ é o consumo social por trabalhador; $i = I/N$ simboliza o investimento por trabalhador. Outras variáveis são expressas em termos do estoque de capital. $p = X/K = x/k$ é o produto por unidade de capital ou a produtividade do capital; $v = Z/K = z/k$ é a taxa bruta de lucro e $r = v - d$ é a taxa líquida de lucro; $g_k + d = I/K$ é a taxa de acumulação, a razão entre investimento bruto e o estoque de capital; $d = D/K$ é a taxa de depreciação. A taxa de crescimento de qualquer variável, por exemplo, da produtividade do trabalho, é escrita como $g_x = \Delta x/x$; g_p representa a taxa de crescimento da produtividade do capital. A participação dos lucros na renda nacional é $\pi = z/x$ e a dos salários é $1 - \pi = w/x$.

A relação de distribuição-crescimento é uma forma de visualizar a interdependência entre estas variáveis no plano (x, p) que exhibe uma linha reta tendo x como intercepto vertical e p como intercepto horizontal. A inclinação da relação de distribuição-crescimento é dada pelo negativo da relação capital-trabalho, quanto maior k , maior a declividade da relação de distribuição-crescimento.

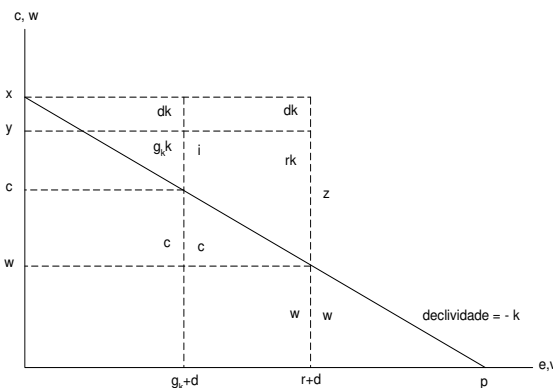


Figura 1. A relação de distribuição-crescimento representa os componentes das contas nacionais. Do lado da despesa mostra a alocação entre investimento e consumo, $x = c + i = c + g_k k + dk$. Do lado da renda mostra a distribuição entre lucros e salários, $x = w + z = w + rk + dk$.

Como pode ser visualizado na Figura 1, a relação de distribuição-crescimento é uma forma conveniente de representar diversos componentes das contas nacionais para um dado período. Do lado da despesa, o ponto $(g_k + d, c)$ mostra a alocação da produtividade do trabalho entre investimento e consumo, $x = c + i = c + g_k k + dk = c + (g_k + d)k$. Do lado da renda o ponto $(r + d, w)$ mostra a distribuição da produtividade do trabalho entre lucros e salários, $x = w + z = w + rk + dk = w + (r + d)k$.

A incorporação de progresso técnico entre períodos é refletido nos movimentos da relação de distribuição-crescimento. O aumento da produtividade do trabalho eleva o intercepto vertical e o

³ O debate de Cambridge (Harcourt, 1972) apontou que a curva de salário-lucro pode não ser linear em economias com diferentes tipos de capital. Assim, o mesmo valor do estoque de capital pode representar diferentes estruturas de bens de capital para diferentes taxas salariais. A relação de distribuição-crescimento pode ser vista como uma aproximação a uma curva de salário-lucro pode não-linear.

declínio da produtividade do capital movimenta o intercepto horizontal para a esquerda. Os três conceitos de progresso técnico neutro são facilmente representados por movimentos da relação de distribuição-crescimento.

O progresso técnico Harrod-neutro ou puramente poupador de trabalho corresponde a um aumento da produtividade do trabalho, mantida a produtividade do capital constante. O Progresso técnico Solow-neutro ou puramente poupador de capital corresponde a um aumento da produtividade do capital com a produtividade do trabalho constante. O Progresso técnico Hicks-neutro ou igualmente poupador de capital e trabalho corresponde ao caso em que a produtividade do trabalho cresce à mesma taxa do que a produtividade do capital.

3. Um modelo simples de crescimento

Esta seção apresenta um modelo de crescimento de longo prazo simplificado na tradição clássica-marxiana. Apesar de sua simplicidade, ele é capaz de mostrar a relação de causalidade básica entre as variáveis consideradas na análise. O modelo aqui considerado foi originalmente desenvolvido por Marglin (1986) e Foley e Michl (1999).

A economia em questão é fechada e sem governo. A tecnologia é descrita por uma função de produção de Leontief. Essa economia produz um único bem, X , que é utilizado para consumo e investimento. O estoque de capital acumulado, K , e o trabalho, N , são os insumos empregados na produção. Assume-se a hipótese de retornos constantes de escala. A função de produção é representada por:

$$X = \min(pK, xN) \quad (1)$$

onde p representa a produtividade do capital e x a produtividade do trabalho.

A produção é distribuída sob a forma de renda. Os indivíduos pertencem ou à classe capitalista, cuja renda assume a forma de lucros, ou à classe trabalhadora, cuja renda assume a forma de salários. Existe livre concorrência e as firmas têm acesso à mesma tecnologia e, portanto, existe equalização das taxas de lucro e a economia utiliza plenamente sua capacidade produtiva. A competição no mercado de trabalho também garante a equalização dos salários. O *trade-off* entre salários e lucros é expresso pela fronteira salário-lucro:

$$w = x - (r+d)k \quad (2)$$

onde w representa o salário real, k a razão capital-trabalho, r a taxa de lucro líquida e d a taxa de depreciação. A taxa de lucro máxima, correspondente a $w = 0$, é igual a p . O salário real máximo, correspondente a $r + d = 0$, é igual a x .

O produto pode ser empregado tanto para o investimento como para o consumo. O crescimento do produto depende da acumulação de capital. O *trade-off* entre a acumulação de capital e o consumo é expresso pela fronteira consumo-crescimento:

$$c = x - (g_K + d)k \quad (3)$$

onde c denota o consumo social por trabalhador e g_K a acumulação de capital. A taxa máxima de acumulação de capital, correspondente a $c = 0$, é igual a p . O consumo máximo por trabalhador, correspondente a $g_K + d = 0$, é igual a x .

As esferas da distribuição e do crescimento são ligadas pela hipótese acerca das decisões de poupança e investimento. Por uma questão de simplicidade, assume-se que os trabalhadores consomem todo o seu salário e que os capitalistas poupam uma proporção s dos seus lucros, sendo $I > s > 0$. A função poupança pode ser escrita como:

$$S = s(R + D) \quad (4)$$

onde S é a poupança total, R os lucros líquidos e D é a depreciação. Empregando a suposição de que o investimento é igual à poupança, obtêm-se:

$$I = sZ = s(R + D) \quad (5)$$

onde I denota o investimento. Dividindo os dois lados pelo estoque de capital, a equação de Cambridge pode ser escrita como:

$$g_K + d = s(r + d) \quad (6)$$

As equações (2), (3) e (6) fornecem a estrutura básica para diferentes tradições econômicas. Estas têm fechamentos distintos para seus modelos (Marglin, 1986; Dutt, 1990). Na concepção clássica-marxista, a distribuição é determinada exogenamente. A oferta de trabalho é considerada totalmente elástica ao nível de salário de subsistência. Ricardo explica este formato considerando a teoria da população de Malthus, enquanto Marx postula a existência de um exército industrial de reserva. Para Marx, o salário real é determinado por fatores históricos e institucionais, com a oferta de trabalho se adaptando às necessidades da acumulação de capital.

Seguindo esta tradição e em alinhamento com a experiência histórica, emprega-se a suposição de que a parcela de salário, $1 - \pi$, é constante. O salário real é determinado por:

$$w = (1 - \pi)x \quad (7)$$

As variáveis endógenas no modelo são obtidas em passos sequenciais. 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 variáveis endógenas são o salário médio real, a taxa de lucro líquida, a taxa de acumulação e o consumo social por trabalhador.

Inicialmente, o salário real é determinado pela equação (7); então a taxa de lucro é calculada pela equação (2); o próximo passo é a determinação da acumulação de capital através de (6); e, finalmente, o consumo social por trabalhador é computado por (3). A Figura 2 oferece uma descrição diagramática do modelo.

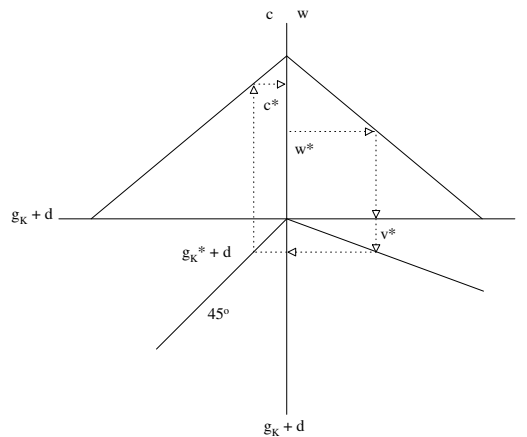


Figura 2: Representação do modelo de crescimento clássico

4. Lucratividade, progresso técnico e crescimento

Para os autores clássicos há uma tendência de queda da taxa de lucro devida à acumulação de capital e ao crescimento econômico. Para Smith, a taxa de lucro declina devido ao aumento da competição capitalista, conforme o país enriquece com a acumulação do capital. Para Ricardo, a queda da taxa de lucro decorre dos retornos decrescentes resultantes da escassez de recursos naturais, como, por exemplo, de terras agriculturáveis. A acumulação de capital e o crescimento da população implicam em um uso maior dos recursos naturais. Esses, devido aos retornos decrescentes, reduzem a produtividade do trabalho, aumentam as rendas e reduzem a taxa de lucro. Ricardo reconheceu que o progresso técnico que economiza em recursos naturais poderia aumentar temporariamente a produtividade do trabalho e a taxa de lucro. Contudo, ele previu o fim da acumulação de capital como resultado do aumento da renda da terra e da queda da taxa de lucro.

Marx apresentou uma explicação diferente dos economistas clássicos, Smith e Ricardo. Para Marx, na economia capitalista há poderosos incentivos para que as mudanças técnicas sejam sistemáticas e suplementem os problemas de retornos decrescentes dos insumos escassos. Ele encontra no progresso técnico a fonte da tendência à queda da taxa de lucro.

Segundo Marx, na disputa entre o capitalista e o trabalhador sobre o valor adicionado há um poderoso incentivo para a mudança técnica seguir um padrão poupador de trabalho e consumidor de capital, em que o emprego crescente de máquinas e equipamentos substitui o trabalho vivo⁴. Na notação desenvolvida acima: $g_x > 0$ e $g_p < 0$. A mecanização seria o padrão típico de mudança técnica na economia capitalista. Foley e Michl (1999) denominaram de Marx viesado essa forma de mudança técnica.

A lucratividade é o fator determinante da mudança técnica. Os capitalistas individuais adotam mudanças técnicas que reduzam os custos de produção aos preços e salários correntes e, assim, obtêm uma taxa de lucro superior à taxa média, um super-lucro, ao venderem seus produtos por um preço determinado por concorrentes que utilizam técnicas de menor produtividade. Okishio (1961), em um teorema que veio a tornar-se famoso, chamou de viável tal forma de mudança técnica.

Contudo, se os salários reais aumentassem na mesma proporção que a produtividade do trabalho, que corresponderia a uma participação constante dos salários na renda nacional, o processo de mecanização pode resultar na queda da taxa de lucro e da taxa de acumulação. Na fonte de crescimento da produtividade do trabalho, emprego de novas máquinas e expansão da grande indústria, Marx buscou a explicação para a queda da taxa de lucro.

5. Um modelo clássico de convergência

A presente seção apresenta um modelo de crescimento na tradição clássica a partir da discussão elaborada nas seções anteriores em que os países atrasados podem, sob certas condições, se aproximarem do padrão tecnológico, da distribuição e da taxa de acumulação do país líder.

A tradição clássica-marxista assume que a mudança tecnológica decorre de um processo histórico, em que um país pode inventar novos métodos de produção ou se beneficiar da transferência de tecnologia que existe em outros países. As novas técnicas não são um bem público e, portanto, possuem um custo de difusão e levam tempo para serem implementadas nos países atrasados. Elas requerem o acesso a máquinas e equipamentos, educação da força de trabalho e um período de aprendizado por parte das firmas e trabalhadores. Contudo, empregar as técnicas desenvolvidas no país líder é relativamente mais fácil e rápido do que descobrir novas técnicas.

Os países em desenvolvimento possuem um *gap* tecnológico em relação ao país líder. Para Gerschenkron (1962), quanto maior o *gap*, maior a possibilidade dos países em desenvolvimento crescerem ao adotarem as novas técnicas⁵. 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*.

O *gap tecnológico*, 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 ($x^F < x^L$) e uma maior produtividade do capital ($p^F > p^L$) do que o país líder. É nesse país onde ocorrem as inovações técnicas.

Para Schumpeter as novas técnicas são desenvolvidas na forma de sucessivas revoluções industriais ou ondas tecnológicas. Os sistemas tecnológicos que formam estas ondas possuem um ciclo de vida com importantes efeitos sobre a evolução da produtividade do trabalho e do capital no longo prazo. Em períodos de mudança do sistema tecnológico, há a possibilidade de um reduzido dispêndio em capital resultar em significativo aumento da produção, abrindo a possibilidade de aumentos da produtividade do trabalho e do capital. Nesses períodos, os países em desenvolvimento

⁴ Kennedy (1964) e Duménil e Lévy (1994) desenvolveram um modelo de mudança técnica que torna endógena esse padrão de mudança técnica.

⁵ Trotsky (1932, p. 26) em sua análise da revolução russa foi um dos primeiros autores a chamar a atenção para os “*privilege of historical backwardness*”.

possuem uma janela de oportunidade para *catch up* com os países desenvolvidos. Para uma análise das ondas de mudança técnica e das janelas de oportunidade aos países em desenvolvimento ver Freeman e Soete (1997).

Desse modo, 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 ($a = (x^L - x^F / x^L) = 1 - x^F / x^L$) e do termo de *catching-up* (ψ). 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:

$$g_x^F = g_x^L + \psi a \quad (8)$$

onde $\psi = f(g_K^F) > 0$ se $g_K^F > g_K^L$

$\psi = f(g_K^F) \leq 0$ se $g_K^F \leq g_K^L$

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

Uma prova para a equação acima é obtida por uma série de Taylor centrada em g_K^L . Nesse caso, $\psi = f(g_K^F) = f(g_K^L) + f'(g_K^L) \cdot (g_K^F - g_K^L) + \dots$. Supondo que $f(g_K^L) = 0$ e que os termos f'' e superiores são muito próximos de zero, obtêm-se $\psi = f(g_K^F) = f'(g_K^L) \cdot (g_K^F - g_K^L)$. Assim, considerando que f é função positiva de g_K^L , isto é $f'(g_K^L) > 0$, resulta em $\psi > 0$ se $(g_K^F - g_K^L) > 0$ e em $\psi < 0$ se $(g_K^F - g_K^L) < 0$. Na medida em que $x^F \rightarrow x^L$, o valor de a tende para zero,

pois $\lim_{x^F \rightarrow x^L} a = (1 - \frac{x^F}{x^L}) = 0$, logo $g_x^F \rightarrow g_x^L$.

A taxa de crescimento da produtividade do capital depende da taxa de crescimento da produtividade do capital do país líder (g_p^L), do *gap* tecnológico na produtividade do capital ($b = (p^L - p^F) / p^L = 1 - p^F / p^L$) e do termo de *catching-up* (θ). 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.

$$g_p^F = g_p^L + \theta b \quad (9)$$

onde $\theta = f(g_K^F) < 0$ se $g_K^F < g_K^L$

$\theta = f(g_K^F) \geq 0$ se $g_K^F \geq g_K^L$

Novamente, uma prova para a equação acima é obtida a partir de uma série de Taylor centrada em g_K^L . No presente caso, $\theta = f(g_K^F) = f(g_K^L) + f'(g_K^L) \cdot (g_K^F - g_K^L) + \dots$. Considerando que $f(g_K^L) = 0$ e que os termos f'' e superiores são muito próximos de zero, tem-se $\theta = f(g_K^F) = f'(g_K^L) \cdot (g_K^F - g_K^L)$. Assim, considerando que f é função positiva de g_K^L , isto é $f'(g_K^L) > 0$, resulta em $\theta > 0$ se $(g_K^F - g_K^L) > 0$ e em $\theta < 0$ se $(g_K^F - g_K^L) < 0$. Na medida em que $p^F \rightarrow p^L$, o valor de b tende para

zero, pois $\lim_{p^F \rightarrow p^L} b = (1 - \frac{p^F}{p^L}) = 0$, logo $g_p^F \rightarrow g_p^L$.

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 Kennedy (1963) e Duménil e Lévy (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 ($s^L = s^F = s$), bem como a parcela salarial também são iguais nessas economias ($\pi^F = \pi^L = \pi$).

O modelo é uma extensão do trabalho desenvolvido por Foley e Mich (1999). O processo de crescimento para o país líder é representado por:

$$x^L = x_0^L (1 + g_x^L)^t$$

$$p^L = p_0^L (1 + g_p^L)^t$$

$$w^L = (1 - \pi)x^L$$

$$w^L = x^L - (r^L + d)k^L$$

$$(g_k^L + d) = s(r^L + d)$$

$$c^L = x^L - (g_k^L + d)k^L$$

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

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

$$x^F = x_0^F (1 + g_x^F)^t$$

$$p^F = p_0^F (1 + g_p^F)^t$$

$$g_x^F = g_x^L + \psi a, \text{ onde } \psi = f(g_K^F) > 0 \text{ se } g_K^F > g_K^L$$

$$\psi = f(g_K^F) \leq 0 \text{ se } g_K^F \leq g_K^L$$

$$g_p^F = g_p^L + \theta b \text{ onde } \theta = f(g_K^F) < 0 \text{ se } g_K^F > g_K^L$$

$$\theta = f(g_K^F) \geq 0 \text{ se } g_K^F \leq g_K^L$$

$$w^F = (1 - \pi)x^F$$

$$w^F = x^F - (r^F + d)k^F$$

$$(g_k^F + d) = s(r^F + d)$$

$$c^F = x^F - (g_k^F + d)k^F$$

As variáveis exógenas no modelo são: as técnicas iniciais no país líder (x_0^L, p_0^L, d) e no seguidor (x_0^F, p_0^F, d), a taxa de depreciação, a parcela salarial ($\pi^F = \pi^L = \pi$), a taxa de poupança dos capitalistas ($s^L = s^F = s$) 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^F, p^F, d), a taxa de lucro líquida do país líder (r^L) e do seguidor (r^F), a taxa de acumulação no país líder (g_k^L) e seguidor (g_k^F), o consumo social por trabalhador no país líder (c^L) e seguidor (c^F), os termos

de *catching-up* na produtividade de trabalho e capital e a taxa de crescimento da produtividade do capital (g_p^F) e trabalho no (g_x^F) país seguidor.

Dadas as hipóteses sobre a produtividade do trabalho, a produtividade do capital ($p_0^F > p_0^L$) e a parcela salarial ($\pi^F = \pi^L = \pi$), 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 3 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 $g_x^F > g_x^L$ e $g_p^F < g_p^L$. O padrão de progresso técnico no país seguidor toma a forma Marx-viesada. Há um processo de convergência absoluta nas produtividades do trabalho e do capital, na relação capital-trabalho, no salário médio real e no consumo social por trabalhador. Do mesmo modo, as taxas de lucro e de acumulação entre os países tendem a se aproximar.

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.

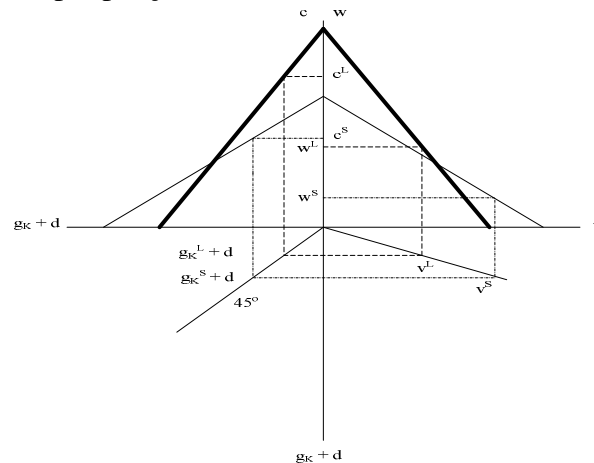


Figura 3: Representação do modelo clássico-marxiano de *catching-up*

O modelo acima pode ser estendido facilmente para o caso de *falling behind*. Considerando a hipótese que a taxa de poupança no país líder é maior do que no país seguidor há a possibilidade de que $g_K^F \leq g_K^L$. Logo, a taxa de crescimento da produtividade do trabalho é menor e a do capital é maior no país seguidor do que no país líder, havendo um processo de afastamento entre eles. Outra possibilidade de *falling behind* é quando a taxa de crescimento da produtividade do capital no país líder é positiva ($g_p^L > 0$), ocorrendo aumento da taxa de lucro e da acumulação nesse país. Em termos históricos, esses períodos ocorrem quando uma nova onda tecnológica está em seu período inicial de implementação e há uma rápida expansão da produtividade do capital e da taxa de lucro no país líder. Peres e Soete (1988) chamam a atenção que nesses períodos os países atrasados possuem uma janela de oportunidade para *catching up* com o país líder. Contudo, nesses períodos também há a possibilidade de *falling behind*.

6. O padrão de progresso técnico e o processo de *catching up* e *falling behind*

Os movimentos da relação de distribuição-crescimento revelam o padrão de progresso técnico das economias reais ao longo do tempo. A Figura 4 apresenta a relação de distribuição-crescimento para os Estados Unidos e 16 países latino-americanos em 1969, 1980 e 2003. Em 2000, os 16 países analisados representavam 92,5% da população e 93,2% do PIB latino-americano. O Anexo discute a fonte de dados e a metodologia empregada para construir a base de dados utilizada no presente trabalho.

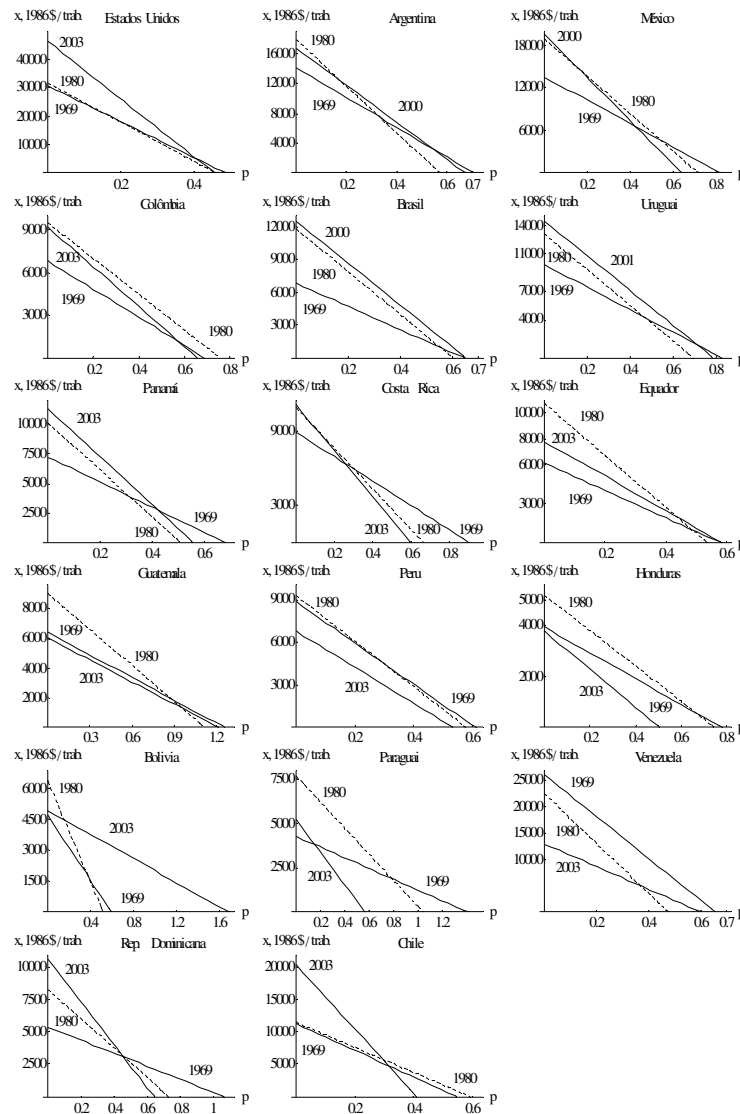


Figura 4: Relação de distribuição-crescimento para os Estados Unidos e 16 países latino-americanos: 1969, 1980 e 2003.

Fonte: Ver Apêndice.

Para os Estados Unidos, verificou entre 1969 e 1980 um padrão de progresso técnico Marx-viesado com aumento da produtividade do trabalho e queda da produtividade do capital. Entre 1980 e 2003 houve um crescimento da produtividade do trabalho e aumento da produtividade do capital, um padrão de progresso técnico Harro-neutro. A mudança do padrão de progresso técnico no início dos anos 80 decorreu da adoção das tecnologias de informação e telecomunicações.

Entre os latino-americanos, treze países apresentaram progresso técnico Marx-viesado entre 1969 e 1980, a saber: Argentina, México, Brasil, Uruguai, Panamá, Costa Rica, Equador, Guatemala, Honduras, Bolívia, Paraguai e República Dominicana. A Colômbia teve aumento da produtividade do trabalho e do capital; o Chile e o Peru mantiveram a produtividade do trabalho e do capital praticamente constante. Por sua vez, a Venezuela teve redução nas produtividades do trabalho e do capital.

Entre 1980 e o começo dos anos 2000, os países latinos americanos apresentaram diferentes padrões de progresso técnico. As produtividades do trabalho e do capital no começo dos anos 2000 estavam próximas as verificadas em 1980 para a Argentina, Colômbia, México, Brasil, Uruguai, Panamá e Costa Rica; houve queda da produtividade do trabalho e aumento da produtividade do capital, um movimento contrário ao da mecanização, no Equador, Guatemala, Bolívia e Venezuela; ocorreu uma queda nas produtividades do trabalho e do capital no Peru, Honduras e Paraguai. Os únicos países que apresentaram o padrão de progresso técnico Marx-viesado foram o Chile e a República Dominicana.

A Tabela 1 apresenta uma comparação da produtividade do trabalho e da produtividade do capital entre os países latinos americanos e o Estados Unidos em 1969, 1980 e 2003. Um primeiro resultado, em conformidade com as hipóteses discutidas na seção anterior, é que o Estados Unidos possui maior produtividade do trabalho e menor produtividade do capital do que os países latino-americanos⁶.

Tabela 1: Comparativo da produtividade do trabalho, da produtividade do capital e da relação capital-trabalho de 16 países latinos-americanos em relação ao Estados Unidos, 1969-2003

	1969		1980		2003	
	x	p	x	p	x	p
Argentina	46.1	144.9	56.2	117.3	37.4 ^b	144.9 ^b
Colômbia	22.2	141.1	30	154.5	19.9	134.3
México	44.1	168.5	59.6	147.2	44.4 ^a	131.7 ^a
Brasil	22.2	131.9	37.2	123.5	28.4 ^a	133.6 ^a
Uruguai	32.1	169.8	41.2	142.3	31.7 ^b	161.2 ^b
Panamá	23.6	139.4	31.8	104.6	24.4	114.3
Costa Rica	29.1	185	34.4	136	23.9 ^a	123.6 ^a
Equador	20.1	118.9	34	109.3	16.9	119.7
Guatemala	20.9	258.1	28.5	228.4	13	249.5
Peru	28.8	124.9	29.2	118.4	14.6	109
Honduras	12.9	159.3	16.4	153	8.2	103.5
Venezuela	85	134.5	70.9	97.3	27.9	123.1
Bolívia	15.4	121	20.1	105.6	10.6	344.8
Paraguai	13.9	289.7	24.2	213.8	11.3	115.9
Rep. Dominicana	17.6	218	26.2	149.4	25.2 ^a	128.3 ^a
Chile	37	111.7	36.3	121.6	44.1	84.4
Coef. Variação	0.81	0.41	0.60	0.32	0.88	0.49

Fonte: Ver Anexo.

Notas: a) Refere-se ao ano de 2000, b) Refere-se ao ano de 2001.

Um segundo resultado, é que há duas fases no processo de aproximação entre os países latinos americanos e os Estados Unidos no período em estudo. Entre 1969 e 1980 houve *catching up* na produtividade do trabalho e produtividade do capital para 13 países, com as exceções da Venezuela que sofreu um processo de *failing behind*, o Chile e Peru que mantiveram sua distância relativa em

⁶ A única exceção é a produtividade do capital para o Chile em 2003, que foi 28,3% maior do que a dos Estados Unidos.

relação ao país líder. A partir de 1980, os países latino americanos tiveram um processo de *falling behind*; as exceções foram o Chile, que foi o único que se aproximou da técnica norte-americana, e a República Dominicana que manteve sua distância relativa em relação ao país líder. O coeficiente de variação, calculado para os 17 países em análise, revela um processo de convergência até o início dos anos 80 e de divergência a partir de então.

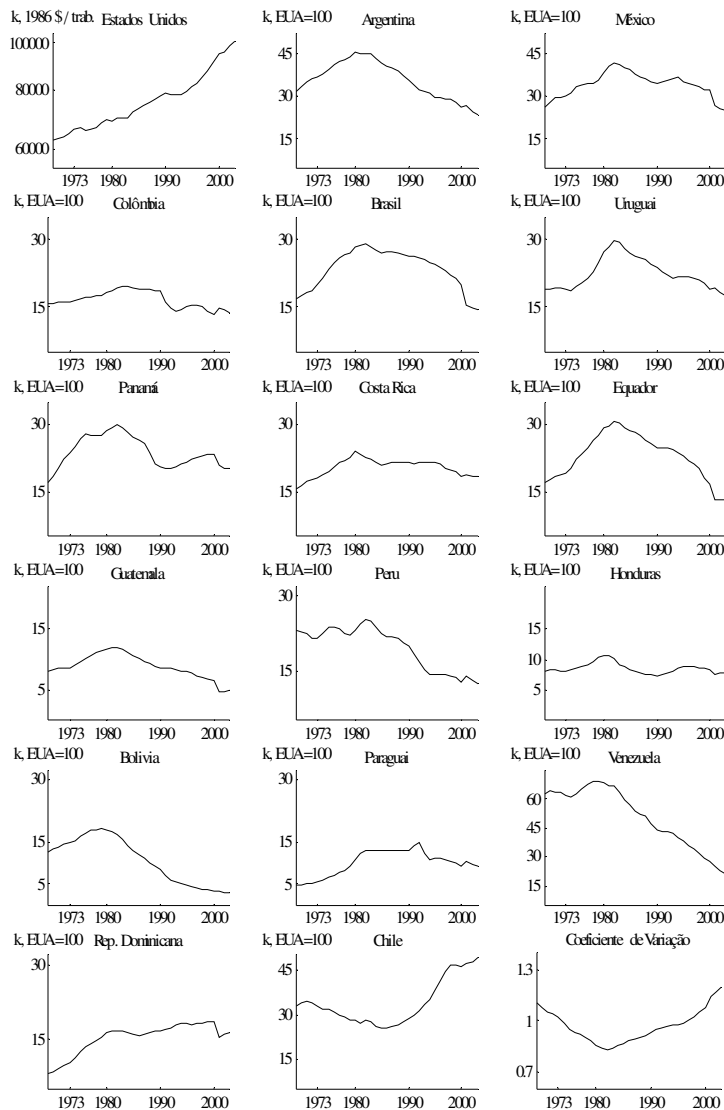


Figura 5: A relação capital-trabalho para os Estados Unidos e nível comparativa da relação capital trabalho para 16 países latino-americanos, 1969-2003.

Fonte: Ver Apêndice

A Figura 5 mostra evolução da relação capital-trabalho para o Estados Unidos, a relação capital-trabalho para os países latino-americanos relativa a esse país e o coeficiente de variação entre 1969 e 2003. Os Estados Unidos revelam um crescimento relativamente estável da produtividade do capital até o início da década de 1990, quando houve uma aceleração desse crescimento, o qual é associado ao boom dos anos Clinton (Duménil e Levy, 2002).

Os gráficos para os países latino-americanos revelam novamente duas fases no processo de aproximação em relação ao Estados Unidos no período em estudo. Entre 1969 e o início dos anos 1980, apesar das diferentes velocidades, houve *catching up* na relação capital-trabalho para 15 países,

com a exceção do Chile que teve um processo de *failing behind*. A partir do começo dos anos 80, os países latino americanos tiveram um processo de *falling behind*; as exceções foram novamente o Chile, que foi o único que se aproximou da relação capital-trabalho norte-americana, e a República Dominicana que manteve sua distância relativa em relação ao país líder.

Portanto, ao se relacionar o processo de *catching-up* e *falling behind* com o padrão de progresso técnico se verifica que os países latino americanos foram capazes de se aproximarem do país líder quando o progresso técnico nesses países tomou a forma Marx-viesado. A única exceção foi a Colômbia entre 1969 e 1980. Quando ocorreu um processo de *falling behind*, o padrão de progresso técnico nos países latino americanos não tomou a forma Marx-viesada.

7. Distribuição e o processo de *catching up* e *falling behind*

A Figura 6 apresenta a taxa de lucro para os Estados Unidos e 10 países latino americanos com informações sobre a distribuição funcional da renda no período em estudo. A taxa de lucro depende positivamente da produtividade do capital e negativamente da parcela salarial.

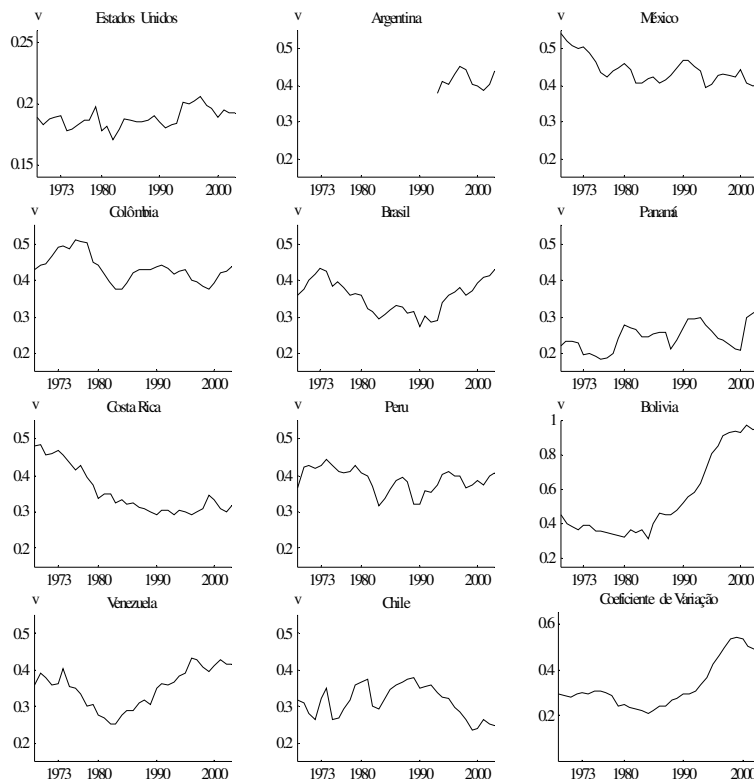


Figura 6: Taxa de lucro nos Estados Unidos e em dez países latino americanos: 1969-2003.
Fonte: Ver Apêndice

Observa-se, como previsto pelo modelo discutido na seção 5, que a taxa de lucro no país líder é menor do que nos seguidores. Dois fatores explicam a menor lucratividade: primeiro, a produtividade do capital nos países seguidores é maior do que no líder; segundo, a parcela salarial é maior nos Estados Unidos do que nos países latino americanos.

A taxa de lucro no Estados Unidos teve uma queda entre 1969 e 1982 e um crescimento a partir de então⁷, um comportamento próximo ao da produtividade do capital. A taxa de lucro nos

⁷ Esse mesmo resultado é obtido, entre outros, por Duménil e Levy (2002) e Wolf (2003).

países latino americanos teve uma trajetória similar, houve uma tendência de queda entre 1969 e meados da década de oitenta, quando ela passou a aumentar ou se estabilizou. A exceção foi o Chile, onde ocorreu uma tendência de aumento da taxa de lucro até o final dos anos oitenta, seguida, de uma queda e rápida aproximação da lucratividade da economia norte-americana na década de 90.

A parcela salarial para os Estados Unidos e dez países latino americanos é apresentada na Figura 7. O Estados Unidos possui maior participação dos salários na renda do que os países latino americanos. A parcela salarial foi computada como a razão entre a compensação dos empregados e o PIB dos países a preços correntes medidos pela moeda local e sem ajustes para o rendimento misto. Golin (2002), após realizar vários ajustamentos para alocar o rendimento misto entre salários e excedente operacional, sugere que não há diferenças na distribuição de renda entre os países desenvolvidos e os não desenvolvidos.

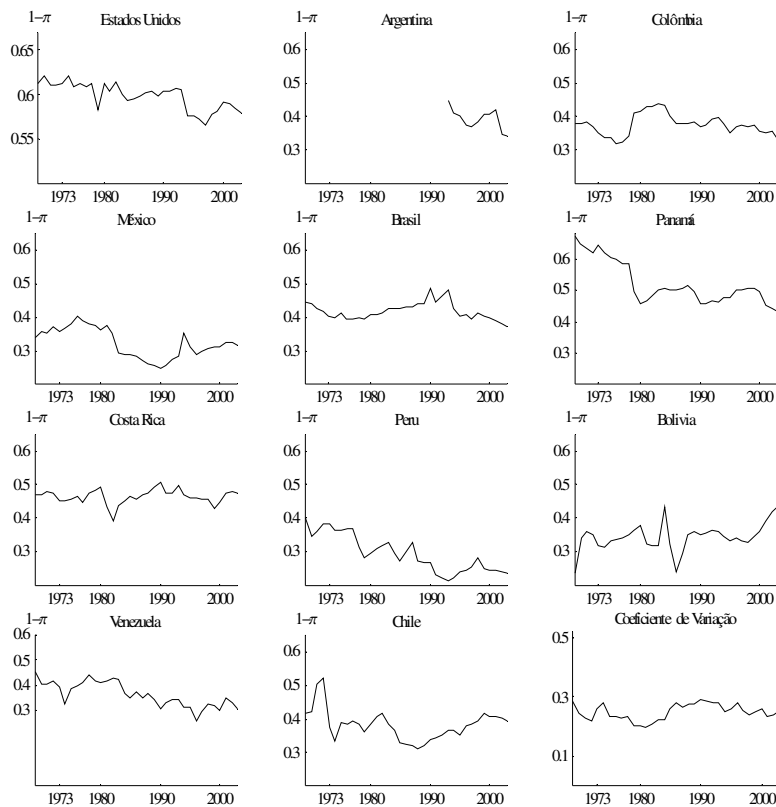


Figura 7: Parcela Salarial nos Estados Unidos e em dez países latino americanos: 1969-2003.
Fonte: Ver Apêndice

No maior número de países, inclusive os Estados Unidos, a parcela salarial apresentou pequena variância e leve tendência de queda. Contudo, análises que consideram um maior período de tempo apontam para uma parcela salarial relativamente constante nos Estados Unidos (Marquetti, 2004). A distância relativa da parcela salarial entre os países latino americanos e o Estados Unidos manteve relativamente estável ao longo do período em estudo.

Uma questão importante a considerar é se, na medida em que os países atrasados se aproximam do país líder, ocorre um processo convergência da parcela salarial. Uma condição necessária para ocorrer esse fenômeno é que a estrutura setorial dos países seguidores se aproximasse da observada no país líder. A observação dos dados para o Chile mostra a partir de 1985 um aumento da parcela salarial com o processo de *catching up* e a redemocratização. Uma resposta para essa

questão é difícil, pois fatores econômicos e políticos se combinam na determinação da distribuição de renda.

O principal determinante da evolução da taxa de lucro foi a produtividade do capital, ocorrendo certa aproximação da taxa de lucro entre os países latino americanos e os Estados Unidos entre 1969 e o início dos anos 1980 e divergência a partir de então. A principal exceção foi o Chile, onde ocorreu o contrário.

Ao se examinar o salário médio real, verifica-se que no México, Colômbia, Brasil, Costa Rica e Bolívia houve um processo de aproximação entre 1969 e o início dos anos 80 em relação ao salário vigente no Estados Unidos (ver Figura 8). Por sua vez, a distância relativa ficou constante no Panamá e aumentou no Chile, Peru e Venezuela. Entre 1980 e 2003, houve um processo de *falling behind* no salário médio real de todos os países analisados, com a exceção do Chile. A evolução do salário médio real foi similar ao da produtividade do trabalho.

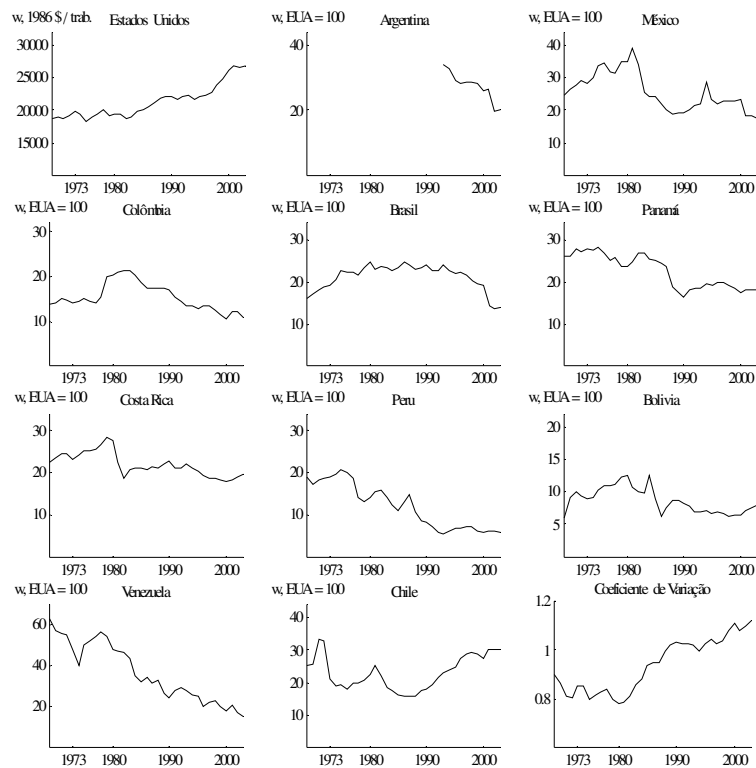


Figura 8: O salário médio real nos Estados Unidos e nível comparativo do salário médio real para dez países latino-americanos, 1969-2003.

Fonte: Ver Apêndice

8. Acumulação de capital e o processo de *catching up* e *falling behind*

Os resultados acima revelam que no processo de aproximação o padrão de progresso técnico no país seguidor tende a tomar a forma poupadora de trabalho e consumidora de capital, típica da mecanização. Uma condição necessária para o processo de *catching up* é que a acumulação de capital no país seguidor seja maior do que no país líder.

A Figura 9 apresenta a diferença entre as taxas de acumulação de capital entre os países latino americanos e os Estados Unidos no período em estudo. Observa-se que entre 1969 e 1980, os países latino americanos tiveram uma acumulação de capital superior do que os Estados Unidos, ocorrendo o contrário entre 1980 e 2003. Portanto, houve um processo de aproximação da produtividade do trabalho e da produtividade do capital quando a acumulação do capital nos países latino americanos

superou a dos Estados Unidos. A partir de 1980, quando a taxa de acumulação nos países latinos americanos declinou, houve um processo de *falling behind*.

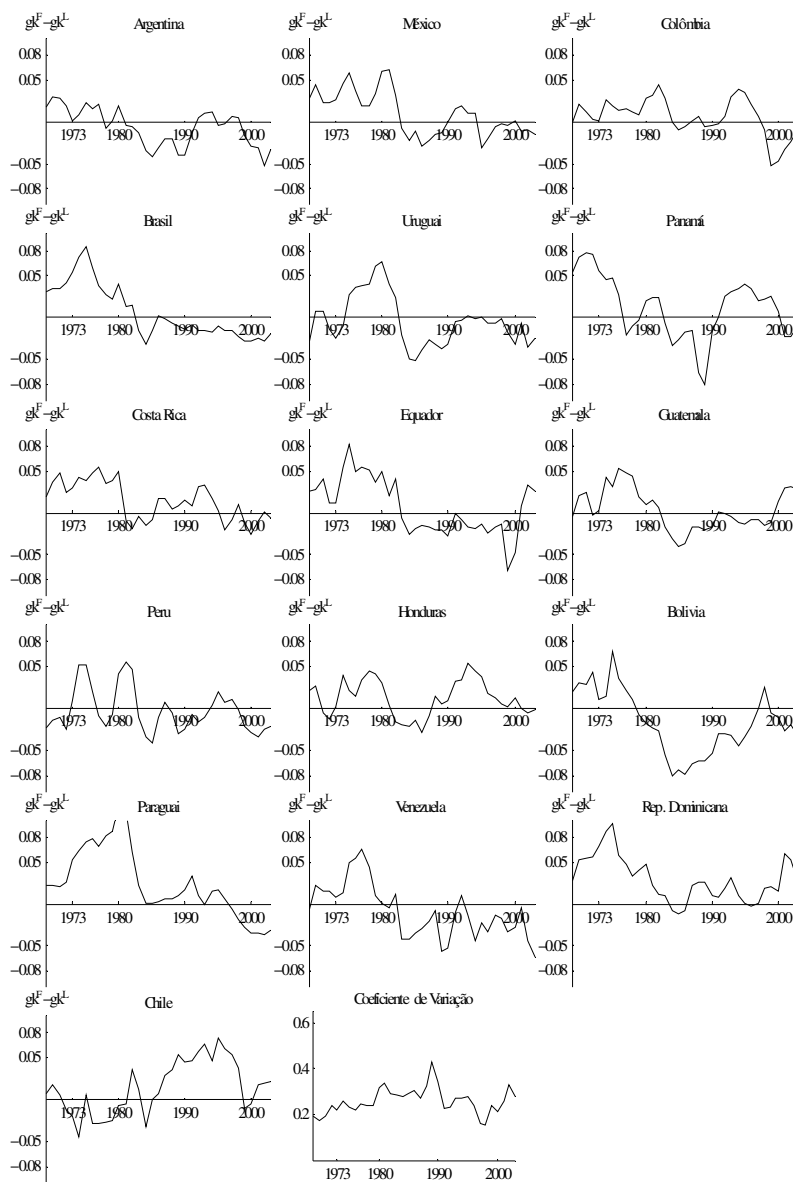


Figura 9: Diferenças na taxa de acumulação entre os países latino-americanos e os Estados Unidos, 1969-2003.

Fonte: Ver Apêndice

A República Dominicana e o Chile foram as exceções. A República Dominicana foi capaz de manter sua distância relativa em relação ao país líder, pois sua taxa de acumulação foi ligeiramente superior a dos Estados Unidos. Por sua vez, o Chile, o único país capaz de *catching up* a partir dos anos 80, teve uma taxa de acumulação muito superior a norte-americana. Logo, os resultados confirmam a hipótese de que uma taxa de acumulação maior do que a do país líder é uma condição necessária para o processo de *catching up*.

A acumulação de capital é explicada por dois fatores: a taxa de investimento e a taxa de lucro. Como a lucratividade nos países latino-americanos é maior do que nos Estados Unidos, a menor taxa de acumulação é explicada pela taxa de investimento. A Figura 10 mostra a diferença entre a taxa de

investimento nos países da América Latina e os Estados Unidos. Observa-se que a taxa de investimento no Estados Unidos foi superior a dos latino-americanos em todo o período em análise. Na década de 1970, o Equador foi o único país com taxa de investimento superior ao Estados Unidos. A partir de 1980, aumentou a diferença na taxa de investimento, com a exceção do Chile que teve uma taxa de investimento superior a do Estados Unidos.

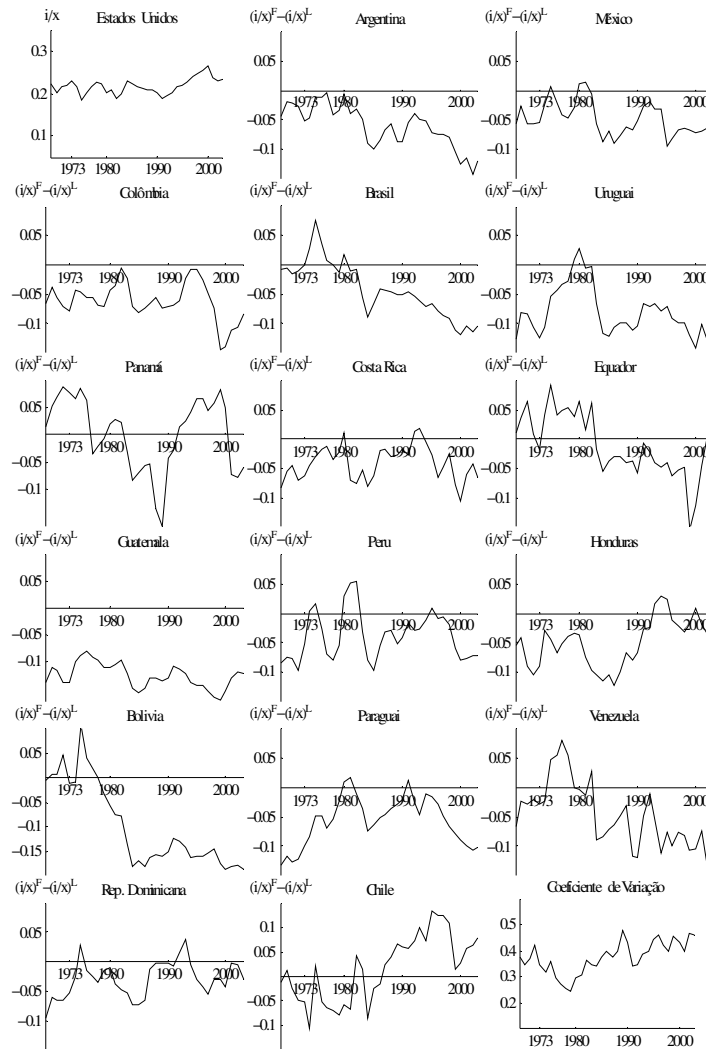


Figura 11: Diferenças na taxa de investimento entre os países latino-americanos e os Estados Unidos, 1969-2003.

Fonte: Ver Apêndice

Portanto, o processo de *falling behind* nos países da América Latina observado entre 1980 e 2003 decorreu, em larga medida, da queda na taxa de investimento nesses países em relação aos Estados Unidos. Os anos 80 ficaram conhecidos como a década perdida para os países latinos americanos com a crise da dívida e do processo de industrialização por substituição de importações. Os anos 90 foram um período de mudança de modelo de desenvolvimento com a adoção neoliberalismo, com a adoção de reformas institucionais sugeridas pelo chamado Consenso de Washington. Essas reformas não foram capazes de estimular suficientemente os investimentos na região, a qual continuou a crescer a taxas menores do que o Estados Unidos.

9. Considerações finais

O presente artigo apresentou um modelo de crescimento na tradição clássica, que sob diferentes hipóteses, é capaz de gerar trajetórias de aproximação e afastamento do país seguidor em relação ao país líder. O país líder utiliza uma técnica com maior produtividade do trabalho e menor produtividade do capital do que o país seguidor. Quando a acumulação de capital é maior no país seguidor há um processo de aproximação, no caso contrário, ocorre um processo de afastamento.

No caso de *catching up*, o padrão típico de progresso técnico toma a forma Marx-viesada, com aumento da produtividade do trabalho e queda da produtividade do capital. Se a distribuição funcional da renda for constante, ocorre aumento do salário médio real e queda da taxa de lucro no país seguidor.

O modelo foi empregado para investigar o processo de aproximação e afastamento de 16 países latino americanos em relação ao Estados Unidos entre 1969 e 2003. De 1969 a 1980 houve um processo de aproximação da maior parte dos países em relação ao país líder, ocorrendo o contrário entre 1980 e 2003. As maiores exceções foram a Venezuela que apresentou um processo de *falling behind* durante todo o período em estudo e o Chile que teve um processo de *catching up* a partir do meado dos anos 80. Como esperado, houve um processo de *catching up* quando a acumulação de capital nos países latino americanos foi maior do que no Estado Unidos.

A queda da taxa de acumulação nos países latino americanos a partir de 1980 decorreu do declínio na taxa de investimento. Portanto, a retomada do crescimento econômico na América Latina requer o aumento da participação do investimento no produto.

10. Referências bibliográficas

- Abramovitz, M. (1986) Catching up, forging ahead, and falling behind. *Journal of Economic History*, 66(2): 385-406.
- Barro, R. e Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100: 223-51
- Dobson, S. e Ramlongs, C. (2002). Convergence and divergence in Latin America, 1970-1998. *Applied Economics*, 34:465-470
- Dutt, A. (1990). *Growth, Distribution, and Uneven Development*. New York: Cambridge University Press
- Duménil, G. e Lévy, D. (1995). A stochastic model of technical change, application to the US. Economy (1869-1989), *Metroeconomica*, 46(3): 213-245.
- Duménil, G., e Lévy, D. (2002). The Profit Rate: Where and how much did it fall? Did it Recover? (USA 1948-2000). *Review of Radical Political Economy*, 34: 437-461.
- Foley, D. e Michl, T. (1999). *Growth and Distribution*. Cambridge: Harvard University Press.
- Foley, D. e Marquetti, A. (1997). Economic growth from a classical perspective. In: Joaquim Rodolpho Teixeira. (Org.). *Money, growth, distribution and structural change: contemporaneous analysis*, pp. 197-210.
- Foley, D. e Marquetti, A. (1999) Productivity, Employment and Growth in European Integration. *Metroeconomica*, 50: 277-300.
- Gerschenkron, A. (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gollin, D. (2002). Getting Income Shares Right. *Journal of Political Economy*, 110(2):458-474.
- Harcourt, G. (1972). *Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hulton, Charles and Frank Wycoff (1981). The measurement of economic depreciation. In: *Depreciation, inflation, and the taxation of income from capital*, ed. Charles Hulten. Washington: Urban Institute Book.

- Heston, A., Summers, R. e Bettina, A. *Penn World Table Version 6.2*. Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, 2006. Available in: <http://pwt.econ.upenn.edu>. Downloaded: 3/2/2008.
- Hofman, A. (2000a). *The Economic Development of Latin America in the Twentieth Century*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Hofman, A. (2000b). Standardised capital stock estimates in Latin America: a 1950-94 update. *Cambridge Journal of Economics*, 24(1): 45-86,.
- Kennedy, C. (1964). Induced bias in innovation and the theory of distribution. *Economic Journal*, 74(295):541-547.
- Linden, M. (2007). The 'Law' of uneven and combined development: some underdeveloped thoughts. *Historical Materialism*, 15: 145-165.
- Marglin, S. (1986). *Growth, Distribution, and Prices*. Cambridge: Harvard University Press.
- Perez, C., e Soete, L. (1988). Catching Up in Technology: entry Barriers and Windows of Opportunity", in Dosi et all (eds). *Technical Change and Economic Theory*, Francis Pinter: London, pp. 458-479.
- Pichardo, G. (2007). Economic growth models and growth tendencies in major Latin American countries and in the United States, 1963-2003. *Investigación Económica*, 66: 59-87.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 70: 65-94.
- Sraffa, P. (1960). *Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory*. Cambridge University Press.
- Summers, R. e Heston, A. (1991). The Penn World Table (Mark 5): An Expanded set of International Comparisons, 1950-1988. *Quarterly Journal of Economics*, 106: 327-368.
- Trotsky, L. (1932). *The history of the Russian revolution*. New York: Simon and Schuster.
- UN. (1982). *Yearbook of National Accounts Statistics 1980*, Vol. II International tables. New York: United Nations.
- UN. (1989). *National Accounts Statistics: Analysis of Main Aggregates, 1986* New York: United Nations.
- UN. (1994). *National Accounts Statistics: Main Aggregates and Detailed Tables, 1992*. New York: United Nations.
- UN. (2001). *National Accounts Statistics: Main Aggregates and Detailed Tables, 1998*. New York: United Nations.
- UN. (2008). *National Accounts Main Aggregates Database*. United Nations: New York. Available in: <http://unstats.un.org/unsd/snaama/selectionbasicFast.asp>. Downloaded: 3/10/2008.
- Wolff, E. (2003). What's behind the rise in profitability in the US in the 1980s and 1990s? *Cambridge Journal of Economics*, 27: 479-499.

Anexo: Fonte de Dados e Metodologia de Cálculo das Variáveis

O presente anexo apresenta as fontes de dados e descreve a metodologia empregada para organizar o banco de dados utilizado no trabalho. A principal fonte de dados para o período 1969-1990 é a Penn World Table versão 5.2 (Summers e Heston, 1992). Essa base de dados foi atualizada até 2003 empregando as taxas de crescimento para as mesmas variáveis obtidas na Penn World Table versão 6.2 (Summers, Heston e Aten, 2006) para o período 1991-2003.

O produto interno bruto é calculado pela multiplicação entre as variáveis população e PIB per capita nas duas versões da PWT. A seguir foi calculada a taxa de crescimento para o período 1991-2003 e o PIB em poder de paridade de compras de 1986 foi atualizado até 2003.

A variável x representa a produtividade do trabalho medida em poder de paridade de compras de 1986 por trabalhador. Ela é obtida diretamente na PWT 5.2 para o período 1969-1990 e atualizada até 2003 a partir das taxas de crescimento calculadas da PWT v. 6.2.

O número de trabalhadores para o período 1969-1990 foi obtido na PWT 5.2 e para o período seguinte na PWT v. 6.2, dividindo o PIB pela produtividade do trabalho em cada uma das versões da PWT.

O estoque de capital foi estimado seguindo as seguintes etapas. Primeiro, foi obtida a série de investimento em poder de paridade de compras de 1986 para o período 1950-2003. Para isso utilizou-se a taxa de investimento a preços constantes presente na PWT v. 5.2 multiplicada pelo PIB em poder de paridade de compras de 1986 para obter a série de investimento para os anos 1950-1990. A seguir utilizou-se o mesmo procedimento para calcular o investimento entre 1990 e 2003 na PWT v. 6.2. Por fim, foi calculada a taxa de crescimento para esses anos e a série de investimento em poder de paridade de compras de 1986 foi atualizada até 2003.

Segundo, foi empregado o método do estoques perpetuados conforme o procedimento proposto por Hulton and Wycoff (1981). A depreciação tomou a forma geométrica. Hulton e Wycoff (1981, p. 94) calcularam a taxa de depreciação (td) pela expressão ($td = R/T$) onde R é o fator que define a queda do valor do bem de capital devido a depreciação e T é a vida média do ativo. O valor médio encontrado por Hulton e Wycoff (1981) para R é 1.65 para equipamentos e 0.91 para estruturas. O R utilizado no trabalho é 1,05 e foi calculado considerando que equipamentos representam 20% e estruturas 80% da formação bruta de capital fixo. A vida dos ativos foi considerada de 20 anos, logo a taxa de depreciação é 5,25%. O estoque líquido de capital foi calculada

pela expressão $K_i = (1 - 0.0525/2)I + \sum_i^T (1 - 0.0525)^{(T-i)} I_{T-i}$, $i = 2, \dots, 20$, onde I é a série de

investimento. A primeira observação para o estoque de capital é 1969. O procedimento segue o método empregado pelo *Bureau of Economic Analysis* para o cálculo do estoque de capital nos Estados Unidos. Hofman (2000b) apresenta uma estimativa do estoque de capital para sete países latino americanos no período 1950-1994.

A variável p representa a produtividade do capital, a qual é a razão entre o produto interno bruto medido em poder de paridade de compras de 1986 e o estoque líquido de capital expresso na mesma unidade.

A variável k é a razão capital-trabalho medida em poder de paridade de compras de 1986 por trabalhador e calculada como a razão entre o estoque de capital e o número de trabalhadores.

A parcela salarial é a compensação dos empregados no PIB, calculada a preços correntes da moeda local. A fonte de dados para essa variável é: UN (1982) for 1963-1980; UN (1989) for 1970-1986; UN (1994) for 1986-1990; UN (2001) for 1991-1998 e UN (2008b) para 1999-2003.

A variável w é o salário médio real, calculado como a multiplicação entre a parcela salarial e a produtividade do trabalho.

A variável v é a taxa de lucro bruta calculada como a multiplicação de um menos a parcela salarial vezes a produtividade do capital.

A variável $g_K + d$ é a taxa de acumulação, medida pela razão entre investimento e o estoque de capital.