

Investimento Direto Estrangeiro, Transferência Tecnológica e Extensões do Modelo Norte-Sul de Wang*

Eduardo de Andrade Castro**

Joanílio Rodolpho Teixeira***

Sumário: 1. Introdução; 2. Investimento direto estrangeiro, acumulação e convergência econômica; 3. O modelo; 4. A possibilidade de convergência; 5. Conclusão.

Palavras-chave: investimento direto estrangeiro; transferência tecnológica; modelo Norte-Sul.

Código JEL: O41.

Este artigo investiga os efeitos do investimento direto estrangeiro (IDE) no crescimento das economias receptoras desses recursos, através da análise de um modelo de otimização intertemporal. O modelo de crescimento endógeno aqui desenvolvido, estendendo a versão original de Wang em diversas direções, fundamenta-se na transferência de tecnologia do Norte (investidor) para o Sul (receptor). Conclui-se que o IDE não causa necessariamente um aumento nas taxas de crescimento a longo prazo na economia, embora exista essa possibilidade. Mostra-se, também, ser possível que esse investimento venha a ocasionar a convergência econômica entre os países investidores e os receptores.

This paper presents an endogenous growth model based on technology transfer via foreign direct investment (FDI), extending Wang's model in different directions. The intertemporal optimization framework adopted allows us to investigate, in a demand-oriented manner, the effects of FDI on the long-run growth rate of the recipient economy. The conclusion is that, although it can not be affirmed that long-run growth rate is positively affected by FDI, there is a possibility that not only this may happen, but that, eventually, FDI may help the recipient countries achieve economic convergence with the investing countries.

*Artigo recebido em set. 1997 e aprovado em fev. 1999. Os autores agradecem, respectivamente, ao Banco Central do Brasil e ao CNPq pelo apoio a este projeto de pesquisa. Agradecem também a Rodrigo Peñaloza por sugestões e comentários. Naturalmente, apenas os autores são responsáveis pelo conteúdo do trabalho.

**Departamento de Economia, Universidade de Brasília (UnB).

***Departamento de Economia, Universidade de Brasília (UnB).

1. Introdução

A literatura econômica exibe considerável grau de controvérsia quando o assunto se refere aos custos e benefícios do investimento direto estrangeiro (IDE) nos países em desenvolvimento. O principal argumento a favor do IDE é que a combinação de capital e tecnologia (incluindo aí a aquisição de novas técnicas administrativas) transferidos afeta positivamente o crescimento do país receptor. Por outro lado, o investimento direto pode causar redução no consumo, pois recursos domésticos serão canalizados para atividades complementares ao investimento externo.

Modelos neoclássicos de crescimento econômico como o de Solow (1956) possuem uma função de produção com retornos constantes de escala, retornos decrescentes para cada fator de produção e perfeita substituição entre os insumos. Desta forma, o crescimento econômico só poderia resultar de progresso tecnológico ou de crescimento na força de trabalho, variáveis que ocupam posição exógena em tais modelos. Assim, o crescimento se daria independentemente de fatores como IDE até que a economia atingisse o seu *steady-state*, com o governo atuando como simples espectador em termos de políticas que afetem o progresso técnico – apesar de Barro, Mankiw e Sala-i-Martin (1995) apontarem que a existência de mobilidade de capital em modelos neoclássicos, mesmo que imperfeita, pode aumentar a velocidade de convergência em direção ao *steady-state*.

Com o advento da nova teoria do crescimento, passou-se a admitir o crescimento a longo prazo como passível de ser afetado por ações governamentais, tais como políticas que estimulem o ingresso de investimento estrangeiro. Segundo Balasubramanyam, Salistu e Sapsford (1996), a teoria do crescimento endógeno oferece um arcabouço teórico adequado para estudos empíricos sobre IDE e suas conseqüências. Isso porque tal abordagem assenta-se em três pontos principais: efeitos de externalidades, capital humano e *learning by doing*. A idéia é que a competição estimulada pelo IDE em países mais abertos comercialmente encorajaria pesquisa e desenvolvimento (P&D) e investimento em capital humano. O conhecimento gerado em países desenvolvidos seria transferido via IDE, diminuindo, assim, a distância na qualidade de capital humano entre eles e os países seguidores (efeito de *spillover* para as firmas domésticas). O efeito positivo do investimento estrangeiro no crescimento seria portanto superior ao do investimento doméstico.

Os modelos de transferência de tecnologia via movimentos internacionais de capital estipulam que a eficiência produtiva do país receptor é uma função crescente da presença de capital estrangeiro (Koizumi & Kopecky, 1977; Findlay, 1978; Das, 1987; Wang, 1990). As firmas estrangeiras supostamente possuem conhecimento tecnológico superior e as tecnologias transferidas são, por natureza, bens públicos.

Wang (1990) apresenta um modelo que chega a resultados que confirmam uma hipótese proposta por Findlay (1978), com base nos trabalhos de Veblen (1915) e Gerschenkron (1962): quanto maior a distância relativa entre os níveis de desenvolvimento de um país no início de seu processo de industrialização e do país industrializado que exporta a tecnologia, mais rapidamente ocorrerá a igualação das taxas de crescimento dos dois. O modelo de Findlay, entretanto, tratava mudança tecnológica de forma exógena e não incluía capital humano, o que é modificado no modelo de Wang. Esse último acentua a importância do capital humano, da difusão de tecnologia, das interações desses elementos com o investimento estrangeiro e da formação doméstica de capital físico. Contudo, por ser fundamentalmente orientado para o lado da oferta, tem o inconveniente de ignorar questões relacionadas ao comportamento do consumidor e, conseqüentemente, fenômenos relacionados com a demanda no país receptor do IDE. Além disso, esse modelo chega a conclusões bastante definitivas e otimistas no que diz respeito aos efeitos do IDE no crescimento da economia receptora, quando o estágio atual de discussões sobre o tema sugere certa cautela.

Após essa breve introdução, a segunda seção deste trabalho analisa possíveis efeitos do IDE na acumulação de capital, físico e humano, incluindo a possibilidade de o IDE contribuir no processo de convergência econômica entre economias receptoras e investidoras. Na terceira seção, descreve-se o modelo, na quarta discute-se brevemente a questão da convergência e, na última, apresentam-se as conclusões.

2. Investimento Direto Estrangeiro, Acumulação e Convergência Econômica

O investimento direto estrangeiro atua de forma direta na acumulação de capital físico ao adicionar recursos do exterior ao estoque de capital doméstico. Além disso, também aumenta o estoque de capital humano de maneira indireta, através da transferência de tecnologia. O IDE pode aumentar a taxa

de crescimento estimulando a incorporação de novos insumos e tecnologia na função de produção da economia anfitriã, ou pela transferência de tecnologia e conhecimento via *spillovers*. O conhecimento transferido pelo IDE acumula-se ao estoque de conhecimento da economia por meio do treinamento da mão-de-obra e da difusão de novas habilidades (*skills*) e novas técnicas administrativas e organizacionais (Mello & Sinclair, 1995).

A questão da complementaridade ou substituição do investimento estrangeiro *vis-à-vis* o investimento doméstico está relacionada com a transferência de tecnologia. No caso dos países em desenvolvimento, há predomínio da complementaridade entre a velha tecnologia e a nova, advinda do IDE.¹ Esse é particularmente um meio de fomentar a acumulação de fatores, levando a uma maior diversificação da base produtiva e, por fim, a um maior crescimento. Por outro lado, nos países desenvolvidos há ascendência da substituição, e o IDE é responsável por aumentar a competitividade na economia receptora, causando a retirada das firmas ineficientes do mercado e obrigando as demais a investirem em capitais físico e humano (Mello, 1996).

Os estudos empíricos, em geral, apontam para a conclusão de que o IDE afeta as taxas de crescimento dos países em desenvolvimento positivamente, mas esta relação não parece ser incondicional, isto é, devem existir algumas condições para que o investimento estrangeiro seja devidamente aproveitado. A explicação reside no fato de que os efeitos positivos do investimento estrangeiro não provêm tanto do aspecto quantitativo de acumulação de capital fixo quanto dos aspectos qualitativos. Estes últimos incluem a incorporação de novas tecnologias, o aumento do estoque de capital humano e externalidades que afetam a produtividade geral da economia. Assim, levam vantagem economias com um ambiente mais propício a se beneficiarem destes efeitos.

O grau de abertura da economia é uma dessas condições. Romer (1986) apresenta um modelo de crescimento endógeno e concorrência perfeita com retornos crescentes no qual o acúmulo de capital provoca mudança tecnológica, contribuindo para o aumento da produtividade. O capital humano seria, então, o fator determinante do ritmo de crescimento, em vez da população. Um

¹ A complementaridade é provável devido às seguintes razões: demanda dos investidores estrangeiros por tecnologia e aptidões locais; demanda dos investidores locais por produtos das firmas estrangeiras e também oferta de seus produtos àquelas; aumento das receitas do governo; o papel dos investidores estrangeiros em estimular e patrocinar o desenvolvimento local de tecnologia, aptidões e treinamento.

maior grau de abertura, por permitir contato com capital humano de outros países, aceleraria o ritmo de crescimento, via integração com o resto do mundo. Balasubramanyam, Salistu e Sapsford (1996) testam empiricamente, no contexto da nova teoria do crescimento, uma hipótese aventada por Bhagwati (1978) segundo a qual o efeito benéfico do IDE, bem como o volume recebido do próprio IDE, seria maior em países com uma política comercial mais voltada para o exterior (*export promoters*). Os autores obtêm o seguinte resultado, em ordem de importância para o crescimento: IDE, mão-de-obra, exportações e investimento doméstico.

Uma condição importante para o bom proveito do IDE seria o grau de complementaridade entre o investimento estrangeiro e o nacional. Mello (1996) desenvolve um modelo de crescimento endógeno que incorpora IDE e usa séries temporais e *panel data* para testar suas hipóteses, com dados do período 1970-90 e amostras compreendendo países da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e países em desenvolvimento da América Latina e África. Conclui que o impacto do IDE parece depender diretamente da distância tecnológica entre os países líderes e os seguidores.

O nível de educação da força de trabalho e a distância tecnológica entre os países líderes e os seguidores (*technological laggards*) também são fatores que determinam a eficiência do capital estrangeiro, conforme atesta o estudo de Blomstrom e Persson (1983) sobre as indústrias mexicanas.

Confirmada a ligação entre o IDE e o crescimento, resta-nos a dúvida sobre se o investimento externo pode ou não provocar convergência² econômica absoluta ou condicional entre os países. São raras as evidências a favor de convergência absoluta. Ela pode, entretanto, aparecer em grupos restritos de países com características semelhantes (Chatterji, 1993).

A idéia de convergência condicional é corroborada por Barro (1991), que analisou 98 países no período 1960-85 e encontrou um efeito positivo de capital humano no item investimento. Concluiu que há convergência no padrão de vida desde que os países em questão tenham altos níveis de capital humano inicial com relação às suas rendas *per capita*. O crescimento foi positivamente correlacionado com os níveis iniciais de capital humano.

² A hipótese da teoria neoclássica de crescimento é que os países em desenvolvimento, por terem uma produtividade marginal de capital maior, cresceriam em um ritmo mais acelerado do que as economias avançadas, até que o diferencial de renda per capita fosse anulado, momento a partir do qual as taxas de crescimento seriam iguais.

3. O Modelo

Inicialmente, faremos um breve resumo do modelo de Wang (1990), para então apresentar nosso modelo alternativo. A configuração do modelo é de um único bem e de dois países, denominados Norte e Sul. Cada um dos países possui sua própria relação capital/trabalho e produtividade de mão-de-obra (estoques diferentes de conhecimento técnico, ou tecnologia). Admite-se o pleno emprego. A força de trabalho efetiva é dada por:

$$E = \int_{h \in H} hL(h)dh \quad (1)$$

onde $L = \int_{h \in H} L(h)dh$ é a oferta total de mão-de-obra, H é o conjunto de tecnologia (ou conhecimento) da economia e h é o nível de conhecimento dos trabalhadores, sendo, portanto, o nível médio de capital humano dado por $h_a = E/L$.³ Por simplicidade, assume-se $h_a = h$. A função de produção é a seguinte:

$$Q = K^\beta (hL)^{1-\beta}, \quad \beta \in (0, 1) \quad (2)$$

o que nos dá a produção *per capita* de $Q/L = h^{1-\beta}(K/L)^\beta = \Omega(h)f(K/L)$, sendo $\Omega(h) = h^{1-\beta}$ o índice de nível tecnológico da economia. Como veremos adiante, no sistema dinâmico a acumulação deste fator h no Sul dá-se de maneira endógena, conforme a quantidade de investimento estrangeiro recebida pela região.

As economias Norte (avançada, aqui distinguida pelo subscrito N) e Sul (menos desenvolvida, representada pelo subscrito S) possuem a mesma dotação de mão-de-obra, mas capitais humano e físico diferenciados:

$$K_S < K_N, \quad h_S < h_N$$

Y_i e W_i são a renda (PIB) e os salários de cada país i , e Z é o capital estrangeiro do Norte aplicado no Sul. Mais duas variáveis importantes – intensidade relativa de capital (físico), k , e distância tecnológica, q – são definidas:

$$k = k_S/k_N, \quad q = h_N/h_S$$

³ O conceito de capital humano é aqui abordado, como em Wang (1990), de maneira idêntica ao conceito de conhecimento (ou tecnologia), embora normalmente sejam encontrados na literatura como termos distintos, capital humano sendo tratado como bem rival e exclusivo e conhecimento como bem não-rival e parcialmente exclusivo ou não-exclusivo (Romer, 1990).

onde k_i se refere aos estoques de capital físico *per capita* de cada país e h_i aos estoques de capital humano *per capita*.

O capital físico é acumulado da maneira tradicional:

$$Dk_i = \sigma_i y_i - \lambda_i k_i \quad (3)$$

onde σ_i é a propensão a poupar e λ_i (que se assume ser idêntica para ambos os países) é a soma das taxas de crescimento da mão-de-obra e de depreciação. D denota a derivada em relação ao tempo.

Quanto ao capital humano, Wang assume que o mesmo cresce às taxas μ_S e μ_N , em autarquia. Daí:

$$\begin{aligned} Dh_S &= \mu_S \theta(x, q) h_S \\ \partial \theta / \partial x &> 0, \quad \partial \theta / \partial q > 0 \quad \theta(0, 1) = 1 \end{aligned} \quad (4)$$

onde $\theta(\cdot)$ é a função de transferência de tecnologia, função essa crescente em relação ao grau de abertura do país do Sul ao IDE, medido por x , como em Findlay (1978), e em relação ao atraso tecnológico relativo, medido por q , e ainda $x \equiv z/k_S = Z/K_S$ (lembrando que, por definição, $L_S/L_N = 1$, e que as variáveis z e k_S denotam valor *per capita* das variáveis originais). No Norte temos uma taxa de crescimento do capital humano exogenamente dada por:

$$Dh_N = \mu_N h_N, \quad \mu_N > \mu_S \quad (5)$$

A maior taxa de crescimento do capital no Norte é explicada por melhor educação e pesquisa e melhor média de capital humano.

Com o sistema dinâmico formado pelas equações (3), (4) e (5), definindo $C = (h_S/k_S)^{1-\beta} > 0$, $\forall t$, temos a seguinte solução (resumidamente):⁴

$$Dk/k = C\phi(k, q; \sigma_S \sigma_N) \quad (6)$$

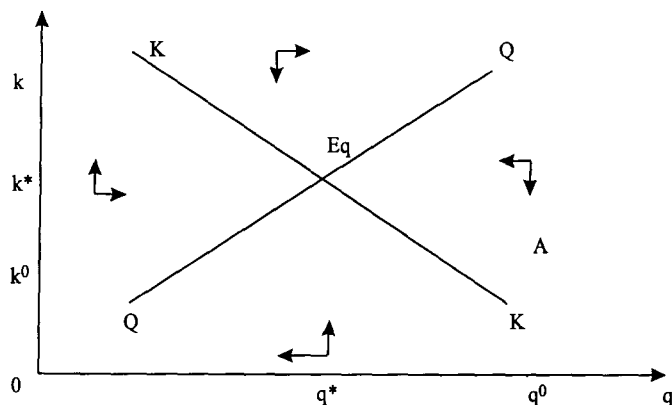
$$Dq/q = \psi(k, q; \mu_S, \mu_N) \quad (7)$$

$$DC/C = \Gamma(k, q, C; \mu_S, \mu_N) \quad (8)$$

As equações (6) e (7) são suficientes para determinar os valores k^* e q^* de *steady-state*. Com estes valores, há um único C^* que satisfaz o sistema. A

⁴ Para uma descrição mais detalhada das equações (6), (7) e (8) e da relação entre elas e as equações (1) e (2), remetemos o leitor ao texto original de Wang (1990).

partir daí, podemos construir o diagrama de fases⁵ nos planos $k = k_S/k_N$ e $q = h_N/h_S$, constante da figura.



A figura indica uma trajetória possível AEq . O país em desenvolvimento começa com um baixo nível de estoque de capital (k^0, q^0). Com o influxo de investimento estrangeiro, tecnologia avançada e *know-how* administrativo são transmitidos através da presença de firmas do exterior, o que resulta em um aumento da taxa de crescimento de h_S . Devido a este aumento de produtividade, há um acúmulo de capital relativo no país em desenvolvimento (assumindo que o fator mão-de-obra seja imóvel), até que a distância tecnológica q seja reduzida e a intensidade relativa de capital k aumentada até o ponto de equilíbrio Eq .

Com o modelo de Wang delineado, passamos agora ao objetivo desta seção, que é estudar os efeitos da transferência de tecnologia via IDE no contexto de otimização intertemporal, o que permite uma análise orientada para o lado da demanda, ao introduzirmos a variável consumo explicitamente na função de acumulação de capital.

A função de produção utilizada é uma Cobb-Douglas que inclui a contribuição do capital humano no setor produtivo, além de adicionar, ao capital

⁵ A intuição relativa à construção do diagrama encontra-se na página 264 de Wang (1990), sendo muito extensa para ser reproduzida aqui em maiores detalhes.

K_S , o investimento direto estrangeiro Z :

$$Y_S = (Lh_S u_S)^{1-\beta} (K_S + Z)^\beta \quad (9)$$

A expressão acima pode ser expressa em termos *per capita* da seguinte forma:

$$y_S = (h_S u_S)^{1-\beta} (k_S + z)^\beta \quad (10)$$

onde L é a oferta total de trabalho, h_S o nível de capital humano (e, portanto, de tecnologia) do país Sul, u_S o tempo dedicado pelos indivíduos à produção e β é a elasticidade capital do produto.

A acumulação de capital na economia se dá por:

$$Dk_S = y_S - (n + \delta)k_S - c_S \quad (11)$$

onde $(n_i + \delta_i)$ é a soma das taxas de crescimento da mão-de-obra e depreciação, respectivamente, e c_S é o consumo *per capita*.

Quanto à acumulação de capital humano no país Sul, adicionamos, à maneira de Lucas (1988), o termo $(u_S - 1)$ e um parâmetro de “eficiência de estudo” ϕ_S na equação. Adicionalmente, explicitamos a função de transferência de tecnologia θ como positivamente relacionada com o volume de investimento estrangeiro z e a distância tecnológica h_N/h_S , isto é: $\theta(z, h_N/h_S) = [\alpha h_N/h_S + (1 - \alpha)z]$, onde o termo $(1 - \alpha)$ pode ser chamado de parâmetro de “aproveitamento do IDE”, por medir o grau de preparo da economia receptora para fazer bom uso do IDE. Essa forma funcional⁶ permite visualizar a função de transferência de tecnologia como uma combinação envolvendo substituição perfeita entre duas parcelas, ou seja, a transferência de tecnologia poderia ocorrer via distância tecnológica e/ou aproveitamento do IDE:

$$\begin{aligned} Dh_S &= \phi_S \theta(z, h_N/h_S) (1 - u_S) h_S \\ &= \phi_S [\alpha h_N + (1 - \alpha)z h_S] (1 - u_S), \quad 0 < \alpha < 1 \end{aligned} \quad (12)$$

O termo $(1 - u_S)$ é a proporção do tempo gasto pelos indivíduos em atividades de acumulação de capital humano, isto é, de pesquisa ou estudo.

⁶ Note-se que Wang (1990), ao contrário dos autores deste trabalho, não especifica uma forma funcional para $\theta(\cdot)$.

Como $0 < u_S < 1$, o termo u_S indica o tempo gasto na produção de bens e, como tal, deve ser adicionado na função de produção da economia, o que transforma a equação (11) em:

$$Dk_S = (h_S u_S)^{1-\beta} (k_S + z)^\beta - (n + \delta)k_S - c_S \quad (13)$$

De acordo com a equação (12), se os indivíduos aplicarem todo os seus esforços no setor produtivo, $u_S = 1$, o crescimento do nível tecnológico da economia (Dh_S/h_S) será igual a zero. Se, por outro lado, dedicarem todos os seus esforços à pesquisa, h_S crescerá à sua taxa máxima ($\phi_S \theta$); isto é, a economia aproveitará da melhor forma possível o investimento estrangeiro z (ressalvado o caso extremo em que $\alpha = 1$, resultando em um “parâmetro de aproveitamento de IDE” igual a zero quando, obviamente, o aproveitamento do IDE será nulo).

Consideremos então o seguinte problema de maximização de utilidade intertemporal do país receptor de investimentos estrangeiros, onde o consumo c de cada indivíduo, bem como a proporção do tempo dedicado à pesquisa ($1 - u_S$), é escolhido de modo a:

$$\max \int_{t=0}^{\infty} U(c) e^{-\rho t} dt$$

com as seguintes condições de transversalidade:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} U'(c) k_S = \lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} U'(c) h_S = 0$$

onde $U(c) = c_S^{1-\sigma}/(1-\sigma)$ representa a utilidade de consumo instantânea do indivíduo, com elasticidade da utilidade marginal em relação ao consumo $\sigma > 0$ constante, e $\rho > 0$ sendo a taxa de desconto intertemporal. Com as restrições impostas pelas equações (12) e (13) e buscando a solução Pareto-ótima da economia (solução do planejador), quando o retorno social marginal do investimento em pesquisa é levado em conta na resolução do problema – o que torna a solução diferente da solução competitiva pela presença da externalidade descrita na equação (12) –, obtemos o seguinte hamiltoniano:

$$H = e^{-\rho t} c_S^{1-\sigma}/1-\sigma + \epsilon [(h_S u_S)^{1-\beta} (k_S + z)^\beta - (n + \delta)k_S - c_S] \quad (14) \\ + \lambda \{ \phi_S [\alpha h_N + (1 - \alpha) z h_S] (1 - u_S) \}$$

que apresenta u_S e c_S como variáveis de controle e k_S e h_S como variáveis de estado.

Das condições de primeira ordem obtemos:

$$e^{-\rho t} c^{-\sigma} = \varepsilon \quad (15)$$

$$\varepsilon[h_S^{1-\beta}(1-\beta)u_S^{-\beta}(k_S+z)^\beta] = \lambda\phi_S[\alpha h_N + (1-\alpha)zh_S] \quad (16)$$

$$-D\varepsilon = \varepsilon[(h_S u_S)^{1-\beta}\beta(k_S+z)^{\beta-1} - (n+\delta)] \quad (17)$$

$$-D\lambda = \varepsilon[u_S^{1-\beta}(1-\beta)h_S^{-\beta}(k_S+z)^\beta] + \lambda\phi_S(1-\alpha)z(1-u_S) \quad (18)$$

A equação (15) mostra que deve haver uma igualdade no valor marginal dos bens destinados ao consumo e à acumulação de capital. A equação (16) aponta essa igualdade para o retorno social marginal das atividades de acumulação de capital humano e o retorno marginal privado do capital, o que significa que os agentes podem dedicar algum tempo às atividades de pesquisa ou educação, já que o retorno obtido não é inferior, marginalmente, ao obtido nas atividades de produção. As equações (17) e (18) descrevem a evolução, no tempo, dos preços-sombra dos capitais físico e humano, respectivamente.

Dividindo a equação (18) por λ , temos:

$$-D\lambda/\lambda = \varepsilon[u_S^{1-\beta}(1-\beta)h_S^{-\beta}(k_S+z)^\beta]/\lambda + \phi_S(1-\alpha)z(1-u_S) \quad (19)$$

Substituindo ε/λ , através da equação (16), na equação acima, obtemos:

$$D\lambda/\lambda = -\phi_S[u_S\alpha h_N/h_S + (1-\alpha)z] \quad (20)$$

Isto é, a queda do preço-sombra do capital humano (determinada pelo parâmetro de produtividade do estudo ϕ_S) é aumentada pela proporção do tempo dedicado à produção u_S e pelo investimento direto estrangeiro z , e reduzida pela diminuição da distância tecnológica entre os países do Norte e do Sul.

Da equação (13) temos que o crescimento de k_S é dado por:

$$Dk_S/k_S = (h_S u_S)^{1-\beta}(k_S+z)^\beta/k_S - (n+\delta) - c_S/k_S \quad (21)$$

A taxa de crescimento do capital humano, por sua vez, vem da equação (12):

$$Dh_S/h_S = \phi_S[\alpha h_N/h_S + (1-\alpha)z](1-u_S) \quad (22)$$

Falta-nos, ainda, o que mais nos interessa, que é a taxa de crescimento do consumo. Extraindo o logaritmo natural da equação (15) e derivando o resultado em relação ao tempo,⁷ obtemos:

$$Dc_S/c_S = \sigma^{-1}(-D\varepsilon/\varepsilon - \rho) \quad (23)$$

Substituindo o valor de $-D\varepsilon/\varepsilon$ da equação (17), temos:

$$Dc_S/c_S = \sigma^{-1} \{ \beta[(h_S u_S)/(k_S + z)^{1-\beta}] - (n + \delta + \rho) \} \quad (24)$$

Esse resultado indica que o crescimento do consumo varia inversamente com relação à taxa de desconto intertemporal, à taxa de crescimento populacional, à taxa de depreciação do capital físico e ao próprio capital físico k_S . Por outro lado, varia positivamente com relação ao capital humano, à elasticidade de substituição intertemporal, à elasticidade do capital físico e à proporção do capital humano utilizada na produção (quanto menos tempo dedicado à pesquisa, mais bens serão produzidos e consumidos).

Quanto ao investimento direto estrangeiro z , o seu efeito é dúbio, pois, apesar de aparecer no denominador do lado direito da equação, também afeta o numerador, já que a variável h_S é afetada positivamente por z (vide equação 22). Nesse sentido, a intuição subjacente aos resultados do modelo sugere que os possíveis efeitos de externalidades positivas de z sobre o acúmulo de capital humano (tecnologia) possam ser anulados pelo efeito que z tem na redução do consumo, ao causar o redirecionamento do capital doméstico do consumo para as atividades complementares do investimento direto estrangeiro (por exemplo, no fornecimento de materiais para a construção de uma fábrica destinada a produzir veículos). Assim, não é possível, *a priori*, indicar, como o faz Wang, que o efeito do IDE é necessariamente positivo. O resultado líquido das duas influências (no numerador e denominador) pode, na verdade, constituir um processo mais complexo. Mello (1996) chega a semelhante conclusão, ao dizer que o grau em que o IDE afeta o país receptor depende do grau de complementaridade ou substituição entre o IDE e o investimento doméstico.

⁷ $d/dt \ln(e^{-\rho t}) + d/dt(-\sigma \ln c) = d/dt \ln \varepsilon$
 $\Rightarrow -\rho - \sigma Dc/c = D\varepsilon/\varepsilon$
 $\Rightarrow Dc/c = \sigma^{-1}(-D\varepsilon/\varepsilon - \rho)$

4. A Possibilidade de Convergência

A idéia de convergência, conforme discutida na seção 2 deste artigo, pode ser rapidamente analisada a partir de nosso modelo. Seguindo um processo de maximização semelhante ao descrito anteriormente, teríamos para o Norte o seguinte problema:

$$\max \int_{t=0}^{\infty} U(c)e^{-\rho t} dt \quad (25)$$

sujeito à:

$$Dk_N = (h_N u_N)^{1-\beta} (k_N - z)^\beta - (n + \delta)k_N - c_N \quad (26)$$

$$Dh_N = \phi_N (1 - u_N) h_N \quad (27)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} U'(c) k_N = \lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} U'(c) h_N = 0$$

onde $U(c) = c_N^{1-\sigma}/1 - \sigma$. Por simplicidade de análise, assumimos que os parâmetros n , δ , ρ e σ são idênticos aos do problema anterior. Aqui, o capital humano acumula-se simplesmente de acordo com o tempo dedicado ao estudo e o parâmetro de produtividade ϕ_N , não havendo transferência de tecnologia através do IDE já que o Norte, supostamente, tem a tecnologia mais avançada e não recebe investimentos do exterior. O total de capital disponível no Norte, k_N , deve ser reduzido de acordo com o montante de capital z aplicado no exterior.

Resolvendo o problema de maneira análoga à do Sul, chegamos ao seguinte processo de crescimento de consumo:

$$Dc_N/c_N = \sigma^{-1} \{ \beta [(h_N u_N)/(k_N - z)^{1-\beta}] - (n + \delta + \rho) \} \quad (28)$$

Quando comparada à expressão (24), a equação (28) mostra que o crescimento do consumo no Norte deverá ser maior do que o do Sul enquanto $h_N u_N/(k_N - z)$ for maior do que $h_S u_S/(k_S + z)$. Por suposição, ϕ_N é maior do que ϕ_S , assim como h_N inicial é maior que h_S inicial. Comparando as equações de evolução de capital humano dos países Sul (10) e Norte (27), vê-se que só há uma maneira de h_S alcançar h_N . É necessário que a função de transferência de tecnologia θ (que depende positivamente de z) e a disposição dos cidadãos do Sul de se dedicarem aos estudos ($1 - u_S$) superem os efeitos de $\phi_N(1 - u_N)$. Caso isto ocorra, o Sul crescerá mais do que o Norte, se o

efeito de z no crescimento de h_S for maior do que o efeito de redução da distância entre k_S e k_N (ambos no numerador das expressões), provocado pelo mesmo z . Ficaria assim estabelecida a condição para convergência das taxas de crescimento do consumo entre as duas economias.

5. Conclusão

O modelo de Wang (1990) não só ilustra o efeito benéfico do investimento direto estrangeiro no crescimento da economia, como também conclui que haverá convergência entre a economia menos desenvolvida e a avançada, provocada por este mesmo investimento.

A extensão do modelo proposta neste artigo sugere, contudo, que o efeito do IDE pode ser bem menos contundente do que o apresentado por Wang, já que, como vimos, não podemos sequer concluir que o IDE acelere o crescimento, embora exista essa possibilidade, bem como a da convergência. Em síntese, os resultados apóiam fortemente a idéia de que o IDE talvez só proporcione benefícios quando a economia que o recebe possui um nível mínimo de tecnologia, ou de capital humano, estando, assim, qualificada para aproveitar plenamente as possíveis externalidades geradas por esse tipo de investimento.

Referências Bibliográficas

- Agrianual 97. *Anuário estatístico da agricultura brasileira*. São Paulo, 1996.
- Balasubramanyam, V. N.; Salistu, M. & Sapsford, D. Foreign direct investment and growth in EP and IS countries. *The Economic Journal*, 106:92-105, 1996.
- Barro, R. J. Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106:407-43, 1991.
- _____; Mankiw, N. J. & Sala-i-Martin, X. Capital mobility in neoclassical models of growth. *American Economic Review*, 85(1), 1995.
- Bhagwati, J. *Anatomy and consequences of exchange control regimes*. New York, National Bureau of Economic Research, 1978. v. 1. (Studies in International Economic Relations, 10.)
- Blomstrom, M. & Persson, H. Foreign investment and spillover efficiency in a underdeveloped economy: evidence from the mexican manufacturing industry. *World Development*, 11:493-501, 1983.

Chatterji, M. Convergence clubs and endogenous growth. *Oxford Review of Economic Policy*, 8:57-69, 1993.

Das, S. Externalities and technology transfer through multinational corporations: a theoretical analysis. *Journal of International Economics*, 22(1-2), Feb. 1987.

Findlay, R. Relative backwardness, direct foreign investment, and the transfer of technology: a simple dynamic model. *Quarterly Journal of Economics*, 1978.

Gerschenkron, A. Economic backwardness in historical perspective. Cambridge, Harvard University Press, 1962.

Koizumi, J. & Kopecky, K. J. Economic growth, capital movements and international transfer of technical knowledge. *Journal of International Economics*, 7:45-65, 1977.

Lucas, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22:3-42, 1988.

Mello, L. R. *Foreign direct investment and endogenous growth: evidence from time series and panel data*. University of Kent, 1996. (Discussion Paper.)

_____ & Sinclair, M. T. Foreign direct investment, joint ventures, and endogenous growth. UK, Department of Economics, University of Kent, 1995. mimeog.

Romer, P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5):1.002-37, 1986.

_____. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5):71-102, 1990.

Solow, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70:65-94, 1956.

Veblen, T. Imperial Germany and the industrial revolution. London, MacMillan, 1915.

Wang, J. Growth, technology transfer, and the long-run theory of international capital movements. *Journal of International Economics*, 29:255-71, 1990.