

# ETexto para discussão

58

**Padrões de especialização,  
hiatos tecnológicos e  
crescimento com  
restrições de divisas**

**Otaviano Canuto**

mar. 1997

Instituto de Economia  
UNICAMP



ISSN 0103-9466

**Padrões de especialização, hiatos  
tecnológicos e crescimento  
com restrições de divisas**

**Otaviano Canuto**

*Professor do Instituto de Economia da UNICAMP*

Texto para Discussão. IE/UNICAMP, Campinas, n. 58, mar. 1997.

**Comissão de Publicações/Instituto de Economia/UNICAMP**

**Carlos Alonso Barbosa de Oliveira**  
**José Ricardo Barbosa Gonçalves**  
**Geraldo Di Giovanni (Coordenador)**  
**Otaviano Canuto dos Santos Filho**  
**Paulo Eduardo de Andrade Baltar**

**Equipe de Produção**

*Normalização:* Célia Maria Passarelli Quitério

*Edição:* Neide Pereira Baldovinotti

*Capa:* João Baptista da Costa Aguiar

*Impressão e Acabamento:* Gráfica do Instituto de Economia

Ficha catalográfica elaborada pelo Centro de Documentação-CEDOC  
do Instituto de Economia da UNICAMP

---

Canuto, Otaviano

Padrões de especialização, hiatos tecnológicos e crescimento com  
restrições de divisas/Otaviano Canuto. - Campinas, SP: UNICAMP.IE, 1997

16p. (Texto para Discussão. IE/UNICAMP, n. 58)

ISSN 0103-9466

1. Padrões de especialização. 2. Crescimento econômico. 3. Comércio  
exterior. I. Título. II. Série.

---



**Universidade Estadual de Campinas**  
**Instituto de Economia**

✉ Caixa Postal 6135 - CEP: 13083-970 - Campinas - SP - Brasil  
☎ (019) 239.2667 📠 (019) 239.1512 📧 public@eco.unicamp.br

# Padrões de especialização, hiatos tecnológicos e crescimento com restrições de divisas<sup>1</sup>

Otaviano Canuto

## Resumo

O presente texto expõe um modelo Norte-Sul de interação entre comércio exterior e crescimento com restrição de divisas. Padrões de especialização e as dinâmicas setoriais de inovação e imitação tecnológica cumprem um papel central, assim como as elasticidades-renda e -preço de exportações e importações. Adicionalmente, o modelo mostra como o perfil da estrutura produtiva condiciona a contribuição dos fluxos de capital externo ao crescimento.

**Palavras-chave:** Padrões de especialização; Crescimento econômico; Comércio exterior.

## Abstract

This paper presents a North-South model of interaction between foreign trade and foreign-exchange constrained growth. Patterns of specialization and the sector-specific dynamics of technological innovation and imitation play a central role, as well as price-elasticities and income-elasticities of exports and imports. Additionally, the model shows how the productive structure conditions the contribution of foreign capital flows to growth.

**Key-words:** Patterns of specialization; Economic growth; Foreign trade.

## Introdução

O presente texto expõe um modelo Norte-Sul de interação entre comércio exterior e crescimento com restrição de divisas, no qual cumprem papel central os padrões de especialização associados às estruturas produtivas das economias, tomadas estas como a distribuição de um *continuum* de setores entre dois países. Dinâmicas setorialmente diferenciadas quanto à inovação e à imitação tecnológicas, bem como elasticidades-renda e -preço específicas a cada demanda setorial, condicionam o crescimento das economias.

---

(1) O autor agradece os comentários de Catherine Marie Mathieu e Marcelo Pinho, isentando-os de erros e omissões remanescentes. Agradece também ao CNPq por bolsa de pesquisa sem a qual seria impossível a realização do presente trabalho.

O modelo apresentado consiste numa adaptação de Cimoli (1988; 1991; 1994), Dosi, Pavitt & Soete (1990) e Cimoli & Soete (1992). Seus antecedentes diretos são:

(i) o comércio Norte-Sul comandado por hiatos tecnológicos e pelos ciclos do produto de Vernon, conforme estilizado em Krugman (1979). Em relação a este, o modelo acrescenta variabilidade nos padrões de especialização dos países, deixando a divisão internacional do trabalho de estar circunscrita a uma dicotomia entre “velhos” e “novos” produtos;

(ii) os padrões de especialização e as estruturas produtivas nacionais correspondem a uma repartição variável, entre os países, do *continuum* de bens definido em Dornbusch, Fischer & Samuelson (1977) e Wilson (1980). No entanto, abdica-se aqui dos supostos de idênticas preferências homotéticas e de contínuo *market-clearing* nos mercados de trabalho com os quais usualmente esse tipo de modelo ricardiano é apresentado; e

(iii) modelos keynesianos que apontam diferenças internacionais de elasticidade-renda e elasticidade-preço em exportações e importações como condicionantes do crescimento relativo, conforme abordado em Kaldor (1966), Kennedy & Thirlwall (1979), Thirlwall (1980), McCombie & Thirlwall (1994), Davidson (1994: cap. 13) e Hellier (1994: cap. 8).<sup>2</sup>

O modelo aqui exposto sintetiza elementos destacados nas três famílias de modelos mencionadas. Como resultado, conforme mostrado em Cimoli (1988), unifica vários dos aspectos parcialmente abordados nos modelos Norte-Sul estruturalistas.<sup>3</sup>

A versão aqui apresentada se diferencia nos seguintes pontos:

(1) Há uma redefinição da dinâmica tecnológica setorial. Em lugar das capacidades tecnológicas mais gerais se expressarem, como nas versões originais, em mudanças setoriais nacionalmente uniformes quanto à produtividade, estabelece-se aqui dinâmicas setorialmente diferenciadas quanto à inovação no Norte e à imitação no Sul. Dados os parâmetros do aprendizado inovativo e imitativo, as condições de estabilidade ditam aumentos iguais para as produtividades no Norte e no Sul em

---

(2) Krugman (1989) também apresenta um modelo de crescimento restringido por elasticidades-renda. Seu objetivo, porém, é mostrar como a causalidade poderia ser revertida em outro modelo com concorrência monopolística e economias de escala. Suporemos aqui economias constantes de escala, para concentrarmos na dinâmica tecnológica. Cimoli (1994) introduz economias (externas) de escala, permitindo a incorporação da “lei de Verdoorn” e a “causação cumulativa” de Kaldor.

(3) Encontra-se uma resenha em Ocampo (1986). Entre outros pontos, a introdução do *continuum* de setores está mais adequada à emergência dos *Newly Industrializing Countries* do que os velhos modelos setoriais.

cada setor, conforme o ritmo inovativo na fronteira e independentemente do hiato tecnológico relativo.

Com esta redefinição, os aumentos médios de produtividade em cada economia passam a depender do perfil setorial específico de seus padrões de especialização. As variações de produtividade tornam-se específicas aos setores e não mais específicas aos países.

(2) Tanto no Norte como no Sul, o crescimento dos salários nominais está indexado aos aumentos médios de produtividade, enquanto a taxa de câmbio e/ou o nível de emprego no Sul operam como variáveis de ajuste da renda deste último à restrição do balanço de pagamentos.

(3) Experimenta-se a adoção das formas funcionais de demanda de importações e exportações mais comumente utilizadas nos modelos keynesianos de crescimento com restrição de divisas – testadas empiricamente, por exemplo, por Hellier (1994) e McCombie & Thirlwall (1994).

(4) Introduce-se a possibilidade de saldos comerciais negativos, mediante ingresso líquido na conta de capitais.

Ao final, pretende-se ilustrar como o modelo, em sua simplicidade, pode fornecer alguns *insights* sobre as relações entre os padrões de especialização e o crescimento nas economias em desenvolvimento.

## 1 Hiatos tecnológicos

Como em Dornbusch, Fischer & Samuelson (1977), existem dois países, um fator de produção (trabalho) e um número muito grande de atividades econômicas separáveis (setores), definidas em um conjunto  $Z = [1, \dots, \bar{Z}]$ . Trata-se aqui não necessariamente de bens, podendo significar etapas da produção destes que possam ser distribuídas espacialmente. Processos complexos de produção, assim como cadeias produtivas e de comercialização, correspondem, portanto, a aglomerações de setores que podem, inclusive, localizar-se em países distintos.

$a_z$  e  $\dot{a}_z$  são, respectivamente, as produtividades do trabalho no Sul e no Norte. A exploração das trajetórias tecnológicas em curso se manifesta em aumentos da produtividade no Norte a um ritmo estável:

$$da_z^{\dot{}}/dt = i_z \cdot a_z^{\dot{}} \quad (Z = 1, \dots, \bar{Z}) \quad (1)$$

Supõe-se que cada setor lida com um índice de características de desempenho, ou seja, com um *output* multidimensional diferenciável (incluindo o produto unidimensional homogêneo como caso particular). As variações de produtividade refletem aqui as inovações de processo e de diferenciação vertical de produto.

As possibilidades de transferência tecnológica para o Sul, via investimento direto externo e/ou reprodução imitativa livre, implicam.<sup>4</sup>

$$da_z/dt = g_z(a_z^{\dot{}} - a_z) \quad (Z = 1, \dots, \bar{Z}) \quad (2)$$

A presença de elementos tácitos e específicos intransferíveis na capacitação tecnológica das firmas do Norte, em nível do setor ou do país, impõe limites à transferibilidade imediata de tecnologia através do investimento direto externo ou outras formas (licenciamento etc.). Por sua vez, os regimes de apropriabilidade tecnológica (patentes, segredos industriais etc.) estabelecem barreiras à reprodução livre. O ritmo de imitação dado por  $g_z$  reflete a menor entre estas restrições.<sup>5</sup>

A razão entre as produtividades no Norte e no Sul ( $a_z^{\dot{}}/a_z$ ) será estável (constante) quando  $d(a_z^{\dot{}}/a_z)/dt = 0$ . A partir de (1) e (2), observa-se que isto acontecerá quando:

$$\begin{aligned} & \left[ (da_z^{\dot{}}/dt) \cdot a_z - (da_z/dt) \cdot a_z^{\dot{}} \right] / (a_z)^2 = 0 \\ & \left[ i_z \cdot a_z^{\dot{}} \cdot a_z - g_z(a_z^{\dot{}})^2 + g_z \cdot a_z \cdot a_z^{\dot{}} \right] / (a_z)^2 = 0 \\ & (i_z + g_z) = g_z(a_z^{\dot{}}/a_z) \\ & (a_z^{\dot{}}/a_z) = (i_z + g_z)/g_z \end{aligned} \quad (3)$$

(4) Em relação à dinâmica de hiatos tecnológicos, a caracterização aqui adotada se inspira em Krugman (1979) e Cimoli (1988). Contudo, nestes casos trata-se de um hiato entre dois subconjuntos de mercadorias que são, respectivamente, inovações monopolizadas pelo Norte e produtos de tecnologia transferível (com a possibilidade, em Cimoli, de apropriabilidade parcial de tecnologia mesmo neste segundo subconjunto). A dinâmica das produtividades é tomada aqui como específica aos setores.

(5) Sobre elementos tácitos e específicos na tecnologia, oportunidade e apropriabilidade tecnológicas, bem como suas relações com a dinâmica concorrencial nos setores, veja-se, entre outros, Nelson & Winter (1982) e Dosi (1988). Uma apresentação resumida está em Canuto (1995).

Com exceção dos casos em que  $g_z = 0$ , a razão entre as produtividades modificar-se-á no tempo até alcançar o nível dado por  $(i_z + g_z) / g_z$ . Quando  $i_z = 0$  (maturidade absoluta da trajetória tecnológica vigente), a razão igualará a 1 ao final do *catching-up*. De qualquer modo, ambas  $a_z$  e  $a_z^*$  crescem à taxa  $i_z$  quando a razão atinge um patamar estável.

## 2 Padrões de especialização

O número de atividades configura um *continuum* ordenado segundo um índice real em um intervalo  $[0, \bar{Z}]$ . A ordenação é monotonicamente crescente conforme os  $a_z^*/a_z$  estáveis e está exemplificada nas funções  $A(Z)$  da Figura 1, supondo-se sua diferenciabilidade e sua inversibilidade.<sup>6</sup>

A competitividade da produção no Sul em relação ao Norte depende da razão entre os custos. Dados os salários nominais no Sul e no Norte ( $W$  e  $W^*$ , respectivamente), bem como a taxa nominal de câmbio que converte a moeda do Sul em divisas ( $\sigma$ ), o Sul será competitivo (não-competitivo) quando  $P_z = \sigma \cdot W / a_z$  for menor (maior) que  $P_z^* = W^* / a_z^*$ , ou seja, quando  $(W^*/\sigma \cdot W)$  for maior (menor) que  $A(Z) = a_z^*/a_z$ .

A Figura 2 apresenta a repartição de setores entre o Norte e o Sul, dados os salários nominais, a taxa de câmbio e os hiatos tecnológicos estáveis em termos relativos. As estruturas produtivas do Sul e do Norte correspondem respectivamente aos subconjuntos  $[0, \tilde{Z}]$  e  $[\tilde{Z}, \bar{Z}]$ , com exportações e importações recíprocas.  $\tilde{Z}$  é a atividade-limiar de competitividade, dado o  $V$  definido como o salário relativo do Norte, ou seja:

$$V = W^* / \sigma \cdot W \quad (4)$$

Transformando em logaritmos e usando-se  $(\cdot)$  como símbolo de taxa (contínua) de crescimento da variável, obtém-se:

$$\dot{V} = \dot{W}^* - \dot{\sigma} - \dot{W} \quad (5)$$

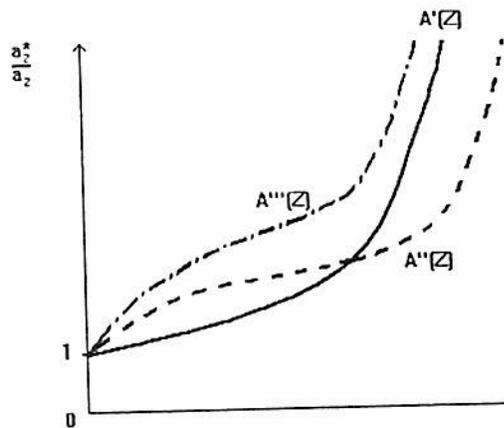
(6) As curvas estão delineadas com o pressuposto de que existem sempre pelo menos alguns setores onde a tecnologia está banalizada, bem como outros onde o dinamismo tecnológico mantém forte dianteira para o Norte. Mais adiante, exemplificaremos momentos da evolução tecnológica onde cada uma das curvas  $A(Z)$  poderia ser representativa.

Dada a configuração de  $A(Z)$  e sua inversibilidade, temos que:

$$\tilde{Z} = A^{-1}(V) \quad (6)$$

Uma vez estáveis os ritmos de inovações tecnológicas e sua transferibilidade, há uma sensibilidade dos padrões de especialização como resposta a variações em salários nominais e na taxa de câmbio, sensibilidade esta que dependerá da inclinação de  $A(Z)$ . Tomando-se como referência os perfis de  $A(Z)$  na Figura 1, observa-se, por exemplo, que desvalorizações cambiais pelo Sul ( $\sigma < 0$ ) têm êxito decrescente na captura de atividades do Norte à medida em que a internalização de atividades vai alcançando os setores de forte dinamismo tecnológico e/ou alta apropriabilidade. Nas faixas intermediárias, por sua vez, os perfis setoriais dos hiatos tecnológicos relativos mostram maior sensibilidade de  $\tilde{Z}$  no caso de  $A'(Z)$  em relação a  $A''(Z)$  e  $A'''(Z)$ .

FIGURA 1



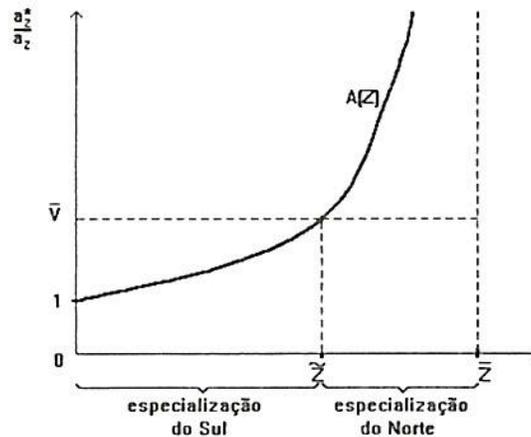
Defina-se  $\Pi(\tilde{Z})$  como a elasticidade (no ponto) da competitividade em relação a salários-câmbio, ou seja:

$$\Pi(\tilde{Z}) = (\partial \tilde{Z} / \tilde{Z}) / (\partial V / V) \quad (7)$$

A mercadoria-limiar imediatamente incorporada ou perdida pela estrutura produtiva do Sul será dada por:

$$d\tilde{Z} = (\dot{w}^* - \sigma - \dot{w}) \cdot \Pi(\tilde{Z}) \cdot \tilde{Z} \quad (8)$$

FIGURA 2



No tocante às variações cambiais, cabe observar que a (des)valorização (atrai) afasta atividades, mas tem um efeito com sinal inverso sobre os salários reais do Sul. Uma desvalorização mantém os preços locais das atividades no intervalo à esquerda de  $\tilde{Z}$ , elevando simultaneamente os preços em moeda local no intervalo à direita (incluindo importações e novas “substituições de importação”). Simetricamente, uma valorização reduz não apenas os preços em moeda do Sul das importações anteriores, como também os das atividades que passam para o Norte, enquanto permanecem os preços das atividades locais remanescentes.

Assimetrias de demanda entre o Norte e o Sul são acrescentadas, no próximo item, às assimetrias tecnológicas setoriais e aos padrões de especialização. Antes, contudo, vale observar como o capital enquanto fundo de salários poderia ser facilmente introduzido. Taxas de lucro uniformes intra-setores, mesmo com diferenciação intersetorial, em nada mudariam os resultados até aqui. Dosi, Pavitt & Soete (1990: cap. 7), por sua vez, mostram como, sob certas condições, bens de capital e o capital como fundo de investimento em capital fixo podem ser incorporados sem exigência de grandes alterações no modelo.

### 3 Crescimento com restrição de divisas

Supõe-se uniformidades nacionais de preferências no tocante ao consumo, bem como rendas iguais às taxas de salário para os indivíduos empregados. Quando os  $Z$ 's são atividades que correspondem a elos intermediários em cadeias de insumo-produto, estende-se a homogeneidade setorial intra-nacional a estas relações. Deste modo, abstrai-se os efeitos da distribuição de renda e das firmas sobre as demandas setoriais agregadas de cada país.

As demandas setoriais apresentam elasticidades-renda e elasticidades-preço constantes, conforme:

$$m_Z = Y^{\epsilon_Z} \cdot [P_Z/P_Z^*]^{\alpha_Z}$$

$$m_Z = Y^{\epsilon_Z} \cdot [(\sigma \cdot W/W^*) \cdot A(Z)]^{\alpha_Z} \quad (9)$$

$$x_Z = Y^{*\epsilon_Z^*} \cdot [P_Z/P_Z^*]^{-\alpha_Z^*}$$

$$x_Z = Y^{*\epsilon_Z^*} \cdot [(\sigma \cdot W/W^*) \cdot A(Z)]^{-\alpha_Z^*} \quad (10)$$

$$Y = \sigma \cdot W \cdot L \quad (11)$$

$$Y^* = W^* \cdot L^* \quad (12)$$

$$\dot{y} = \dot{w} + \dot{L} + \dot{\sigma} \quad (13)$$

$$\dot{y}^* = \dot{w}^* \quad (14)$$

$$m = \int_{\bar{z}}^{\bar{z}} m_Z \cdot dZ \quad (15)$$

$$x = \int_0^{\bar{z}} x_Z \cdot dZ \quad (16)$$

onde:

$m_Z$  é o gasto (monetário) do Sul com importação de  $Z$  do Norte

$x_Z$  é o gasto (monetário) do Norte com importação de  $Z$  do Sul

$\epsilon_Z$  é a elasticidade-renda da importação de  $Z$  pelo Sul

$\epsilon^*_Z$  é a elasticidade-renda da importação de  $Z$  pelo Norte

- $\alpha_Z$  é a elasticidade-preço (em termos absolutos) da importação de Z pelo Sul  
 $\alpha^*_Z$  é a elasticidade-preço (em termos absolutos) da importação de Z pelo Norte  
 $Y$  é a renda monetária do Sul  
 $Y^*$  é a renda monetária do Norte  
 $L$  e  $L^*$  são, respectivamente, os níveis de emprego no Sul e no Norte, supondo-se o segundo em nível pleno  
 $m$  e  $x$  são, respectivamente, os gastos totais com importações do Sul e do Norte

Na ausência de crédito internacional, o equilíbrio do balanço de pagamentos impõe igualdade dos gastos entre o Norte e o Sul, ou seja:

$$\int_{\bar{Z}} \bar{m}_Z \cdot dZ = \int_0^{\bar{Z}} x_Z \cdot dZ \quad (17)$$

A condição de ajuste contínuo implica (a partir das equações 8 a 17):

$$\begin{aligned}
 (\dot{\sigma} + \dot{w} + \dot{L}) \int_{\bar{Z}} \bar{\epsilon}_Z \cdot dZ + (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \int_{\bar{Z}} \bar{\alpha}_Z \cdot dZ + (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \cdot \Pi(\bar{Z}) \cdot \bar{Z} \cdot m_Z = \\
 \dot{w}^* \int_0^{\bar{Z}} \bar{\epsilon}_Z^* \cdot dZ - (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \int_0^{\bar{Z}} \bar{\alpha}_Z^* \cdot dZ - (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \cdot \Pi(\bar{Z}) \cdot \bar{Z} \cdot x_Z
 \end{aligned}$$

Rearranjando-se os termos, obtém-se:

$$\begin{aligned}
 (\dot{\sigma} + \dot{w} + \dot{L}) \int_{\bar{Z}} \bar{\epsilon}_Z \cdot dZ - \dot{w}^* \int_0^{\bar{Z}} \bar{\epsilon}_Z^* \cdot dZ + (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \left[ \int_{\bar{Z}} \bar{\alpha}_Z \cdot dZ + \int_0^{\bar{Z}} \bar{\alpha}_Z^* \cdot dZ \right] \\
 + (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \cdot \Pi(\bar{Z}) \cdot \bar{Z} \cdot [x_Z + m_Z] = 0 \quad (18)
 \end{aligned}$$

Onde os dois primeiros termos são os efeitos-renda, o terceiro capta os efeitos-preço (e a condição Marshall-Lerner), enquanto o quarto termo expressa os efeitos das mudanças nos padrões de especialização. Os três tipos de efeitos têm de se compensar, para que o ajuste de balanço de pagamentos ocorra.

Várias observações podem ser depreendidas de (18). Por exemplo:

(1) Dados iguais aumentos nos salários nominais no Sul e no Norte ( $\dot{W} = \dot{W}^*$ ), seu impacto imediato é de emergência de um déficit ou superávit do Sul, caso o efeito-renda líquido definido por:

$$ER|_{\dot{\sigma}, \dot{L}=0} = \int_{\bar{z}}^{\bar{z}} \epsilon_z \cdot dZ - \int_0^{\bar{z}} \epsilon_z \cdot dZ$$

seja maior ou menor que zero.

O ajuste recairá sobre  $\dot{\sigma}$  e/ou  $\dot{L}$ , manifestando-se um *trade-off* entre aumentos (diminuições) de salários reais e elevação (redução) do nível de emprego, no Sul, nas situações de superávit (déficit) criado por  $\dot{W} = \dot{W}^*$ .

Dado um  $ER > 0$ , necessariamente há uma combinação entre desvalorização cambial ( $\dot{\sigma} < 0$ ) e/ou queda no emprego no Sul ( $\dot{L} < 0$ ).

A magnitude necessária dos ajustes via taxa de câmbio será tão maior quanto menores forem as elasticidades-preço das importações no Sul e no Norte, maiores as elasticidades-renda das importações no Sul e/ou a elasticidade-câmbio da competitividade. De qualquer modo, esta última amortece os requisitos em termos das anteriores.<sup>7</sup>

Os ajustes via emprego têm efeito na distribuição relativa da renda, ao mudarem a taxa de desemprego a preços e câmbio constantes.

Na verdade, o que está em jogo é uma possível redistribuição de renda entre o Norte e o Sul, motivada por  $ER \neq 0$ . Se uma desvalorização cambial se torna o instrumento diante de um  $ER > 0$ : dado o pleno emprego no Norte o que acontece é uma elevação em seus salários reais e em sua renda. Se o ajuste ao  $ER$  positivo se dá mediante diminuição do emprego no Sul, mantendo-se mais uma vez o pleno emprego no Norte, além da taxa de câmbio constante: emerge um excedente não-exportado de mercadorias neste, o qual será, de um modo ou de outro, desviado para dentro. Se relaxarmos a hipótese de pleno emprego no Norte, o resultado tende a ser uma recessão global.

(2) Suponhamos agora que os salários nominais acompanham o aumento médio de produtividade nas estruturas produtivas específicas a cada país, enquanto norma institucional. Sejam:

(7) Esta é uma contribuição própria do modelo à literatura sobre o tema (Cimoli, 1991).

$$\dot{w} = \int_0^{\bar{z}} (\Phi_z \cdot i_z) \cdot dZ \quad (19)$$

$$\dot{w}^* = \int_{\bar{z}}^{\bar{z}} (\gamma_z \cdot i_z) \cdot dZ \quad (20)$$

onde  $\Phi_z$  e  $\gamma_z$  são os pesos setoriais nas estruturas de emprego do Sul e do Norte. Vale realçar a dependência em relação ao ritmo tecnológico nas fronteiras setoriais, quaisquer que sejam os hiatos relativos e absolutos entre as produtividades do trabalho.

Sob taxas de câmbio constantes e emprego pleno no Sul, as equações (19) e (20) descreveriam as taxas de crescimento da renda real dos dois países. No entanto, a equação (18) pode ditar mudanças cambiais e/ou no nível de emprego do Sul. Quer predominem os aspectos redistributivos (face a uma situação de pleno emprego no Norte) ou de variação no nível global de atividade econômica, se  $ER \neq 0$  as taxas de crescimento efetivas não coincidem com as equações (19) e (20), ainda que balizadas por elas.

(3) Relaxemos agora o suposto de ausência de crédito internacional.  $f$  designa um ingresso líquido de empréstimos para o Sul, enquanto proporção das exportações (igual a zero no caso anterior). A restrição de divisas impõe:

$$(1+f) = \int_{\bar{z}}^{\bar{z}} m_z \cdot dZ \times \left[ \int_0^{\bar{z}} x_z \cdot dZ \right]^{-1} \quad (21)$$

Concentrando-nos no ajuste cambial ( $\dot{L} = 0$ ), temos:

$$\dot{f} = \sigma \left[ \int_{\bar{z}}^{\bar{z}} \epsilon_z \cdot dZ + \int_{\bar{z}}^{\bar{z}} \alpha_z \cdot dZ + \int_0^{\bar{z}} \alpha_z^* \cdot dZ + \Pi(\bar{Z}) \cdot \bar{Z} \cdot (x_z + m_z) \right] \quad (22)$$

A cada patamar mais elevado de ingresso de capital corresponde um nível de renda real maior ( $\dot{\sigma}/\dot{f} > 0$ ) no presente. Por outro lado, a não ser durante as transições entre as mudanças em  $f$  (e nos correspondentes níveis de renda do Sul em divisas), a taxa de crescimento continua sendo definida pelas equações (18) e (19).

A sustentabilidade do endividamento dependerá de vários fatores, com os quais a presente formulação não pode lidar. No entanto, pode-se observar o seguinte.

Uma transição para  $\dot{f} < 0$ , ou seja, para o pagamento da dívida, exigiria uma desvalorização cambial simétrica. Dada a linearidade do modelo, ter-se-ia um trajeto simétrico da taxa de câmbio no sentido oposto ao anterior, acrescentando-se uma transferência de renda (desvalorização adicional) equivalente à taxa de juros. Este não seria o caso se, ao longo do tempo, o afastamento da vizinhança se desse com mudanças acentuadas nos parâmetros das equações (18) e (19), inclusive como possível resultado do crescimento-com-endividamento.

Por outro lado, permanecendo estáveis as elasticidades-renda, elasticidades-preço e os ritmos de inovação e imitação tecnológica,<sup>8</sup> pode-se notar como a desvalorização adicional equivalente aos juros dependeria da evolução de  $\Pi(\bar{Z})$  ao longo de  $A(Z)$ . Quanto mais inclinada fosse esta, na faixa concernente (Figura 1), maior seria o nível de desvalorização necessária para o pagamento do montante dos juros, dado um mesmo nível monetário da taxa de juros. Os hiatos tecnológicos afetam então o pagamento em termos "reais" que é contrapartida do serviço (monetário) da dívida externa.

A partir da equação (22), também se pode observar que, dada uma meta de sobrevalorização cambial em relação à taxa que anularia o déficit comercial (digamos, num programa antiinflacionário baseado em sobrevalorização cambial), o ingresso de capital necessário será tanto maior quanto o forem as elasticidades-renda e -preço das importações, assim como a elasticidade-câmbio da competitividade ( $\Pi(\bar{Z})$ ).

### Considerações finais

Como resultado geral do modelo, aponta-se um vínculo entre os padrões de especialização na estrutura produtiva do país e suas possibilidades de crescimento. Estas possibilidades não apenas dependem das elasticidades-preço e -renda associadas a cada padrão, bem como dos hiatos tecnológicos, mas também são função do dinamismo tecnológico na fronteira dos setores que compõem tal padrão. No que segue, teceremos algumas considerações sugeridas pelo modelo.

(8) Digamos que se trata de um ciclo curto de ingresso de capital.

## I

A literatura sobre os impactos da “revolução tecnológica” em curso nas economias avançadas oscila, freqüentemente, entre dois extremos: algumas vezes, anuncia a erosão completa das bases de competitividade e crescimento das economias periféricas pelo “novo paradigma”; em outras, realça unilateralmente as oportunidades de aumento de produtividade mediante *spill-over* da fronteira redinamizada. O cenário que aparece aqui não é tão linear.

A aceleração (retardamento) da inovação provoca, de fato, divergência (convergência) entre o Norte e o Sul, quando o *catching-up* não é automático. No entanto, seu impacto sobre a competitividade depende também de mudanças na apropriabilidade. Há ainda o fato de que o *spill-over* implica intensificação (retardamento) no ritmo de elevação de produtividade no Sul.

Empiricamente, revela-se uma forte diferenciação setorial quanto ao ritmo de mudança tecnológica e às inflexões desse ritmo, tanto na maturidade da “Segunda Revolução Industrial”, quanto na presente “Terceira Revolução” (Canuto, 1994a; 1994b). Supondo-se a ausência de *reswitching* na ordenação dos  $Z$ 's, de nosso *continuum* de setores, as curvas  $A(Z)$  da Figura 1 ilustram várias das transições encontradas na dinâmica concorrencial:

(i) inovações aceleradas do produto levam freqüentemente a um relaxamento das condições de apropriabilidade quanto à atividade produtiva de 2ª linha na mesma indústria. Quando há distinção tecnológica acentuada em produtos de uma mesma indústria e/ou mercados residuais separáveis, cada um daqueles produtos é o objeto de decisão locacional e corresponde a um dos  $Z$ 's do *continuum* de setores. Neste caso, há uma transição como aquela de  $A''(Z)$  para  $A'(Z)$ , conforme representado em suas faixas intermediárias;

(ii) uma aceleração geral nas inovações – como na literatura sobre a “Terceira Revolução Industrial” – implica uma transição do tipo de  $A'(Z)$  para  $A'''(Z)$ . As conseqüentes mudanças nos padrões de especialização (ou nos salários relativos) se dão dentro de limites;

(iii) curvas como  $A''(Z)$  ajudam a explicar, no comércio Norte-Sul, a baixa sensibilidade a preços da realocação tanto de produtos mais sofisticados quanto daqueles com tecnologia banalizada, enquanto competem acirradamente em muitos produtos de tecnologia média; etc.

## II

A transição de regimes de política comercial fortemente protecionista para regimes de tarifas uniformes e baixas tende a provocar um movimento de elevação

de produtividade nas atividades remanescentes e/ou de aumento de salário real via redução de alguns preços em moeda local (dados os patamares de salários nominais e da taxa de câmbio). A estrutura produtiva sofre um *downsizing* em direção a um padrão de especialização, com as atividades sobreviventes tendo acesso a insumos e equipamentos mais baratos ou tecnologicamente atualizados etc.

Por sua vez, a posição do *trade-off* entre ajuste cambial – e, conseqüentemente, uma segunda mudança no salário real – versus ajuste via emprego muda conforme as elasticidades-preço e -renda. Os dois movimentos podem ser convergentes ou opostos, dependendo deles o resultado final do ajustamento.

Adicionalmente, a taxa de crescimento posterior ao ajuste dependerá do ritmo de inovação tecnológica nas fronteiras dos setores remanescentes e, mais uma vez, das respectivas elasticidades nas demandas. O padrão de especialização importa !

Como no caso da Terceira Revolução Industrial, aparece aqui um cenário com mais possibilidades do que as descritas nas posições extremas quanto à política comercial. A rigor, se assumirmos uma hipótese de que altas elasticidades-renda e dinamismo tecnológico coincidem setorialmente (conforme sugerido em Canuto, 1994a), tanto o protecionismo generalizado quanto sua ausência total podem implicar problemas durante uma transição para uma “revolução tecnológica”:

(i) o protecionismo generalizado exigiria barreiras ascendentes e crescente afastamento em relação às fronteiras tecnológicas, dado o provável enfraquecimento do *spill-over*;

(ii) por seu turno, a ausência total de proteção poderia vir a resultar em déficits comerciais rapidamente crescentes e *trade-offs* emprego vs. taxa de câmbio cumulativamente perversos, dados os vieses pró-importações na renda e nos preços relativos.

#### Referências bibliográficas

CANUTO, O. *Coréia do Sul e Brasil: os (des)caminhos da industrialização tardia*. São Paulo: Nobel, 1994a.

\_\_\_\_\_. Abertura comercial, estrutura produtiva e crescimento econômico na América Latina. *Economia e Sociedade*, Campinas, n.3, p.43-64, dez. 1994b

- \_\_\_\_\_. Competition and endogenous technological change: an evolutionary model. *Revista Brasileira de Economia*, v. 49, n.1, p.21-33, jan./mar. 1995.
- CIMOLI, M. Technological gaps and institutional asymmetries in a North-South model with a continuum of goods. *Metroeconomica*, v. 39, n.3, p.245-74, out.1988.
- \_\_\_\_\_. *Exchange rate and productive structure in a technological gap model*. Venezia: Università degli Studi di Venezia. Dipartimento di Scienze Economiche, 1991. (Nota di Lavoro, n. 91.14)
- \_\_\_\_\_. Lock-in and specialization (dis)advantages in a structuralist growth model. In: FAGERBERG, J.; VERSPAGEN, B.; TUNZELMAN, V., org. *The dynamics of technology, trade and growth*. Vermont: Edward Elgar, 1994. p. 123-44.
- \_\_\_\_\_; SOETE, L. A generalized technological gap trade model. *Economie Appliqué*, v.5, n.3, p. 33-54, 1992.
- DAVIDSON, P. *Post keynesian macroeconomic theory: a foundation for successful economic policies for the twenty-first century*. Vermont: Edward Elgar, 1994.
- DORNBUSCH, R.; FISCHER, S.; SAMUELSON, P. Comparative advantage, trade and payments in a Ricardian model with a continuum of goods. *American Economic Review*, v.67, p. 823-39, 1977.
- DOSI, G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, v. 26, n.3, p. 1120-71, 1988.
- \_\_\_\_\_; PAVITT, K.; SOETE, L. *The economics of technological change and international trade*. Brighton: Wheatshaf, 1990.
- HELLIER, J. *Macroéconomie ouverte*. Paris: PUF, 1994.
- KALDOR, N. *Causes of the slow rate of economic growth in the United Kingdom*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1966.
- KENNEDY, C.; THIRLWALL, A.P. Import penetration, export performance and Harrod's trade multiplier. *Oxford Economic Papers*, v. 31, p. 303-22, 1979.
- KRUGMAN, P. A model of innovation, technology transfer, and the world distribution of income. *Journal of Political Economy*, v.87, n.2, p. 253-66, abr. 1979.
- \_\_\_\_\_. Differences in income elasticities and trends in real exchange rates. *European Economic Review*, v. 33, p.1031-54, 1989.
- McCOMBIE, J.S.L.; THIRLWALL, A. P. *Economic growth and the balance-of-payments constraint*. London: Macmillan, 1994.
- NELSON, R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard Univ. Press, 1982.
- OCAMPO, J.A. New developments in trade theory and LDCs. *Journal of Development Economics*, v. 22, p. 129-70, 1986.

THIRLWALL, A. P. *Balance of payment theory and the United Kingdom experience*.  
London: Macmillan, 1980.

WILSON, C. A. On the general structure of Ricardian models with a continuum of goods:  
applications to growth, tariff theory, and technical change. *Econometrica*, v.48, n.7, p.  
1675-702, nov. 1980.

## TEXTO PARA DISCUSSÃO. IE/UNICAMP

### Fazem parte desta Série:

- n. 1 COUTINHO, Maurício. **Marx - reprodução do capital.** jul./91. (esgotado).
- n. 2 COSTA, Fernando Nogueira da. **A formação da taxa de juros no Brasil.** set./91. (esgotado).
- n. 3 SERRA, José; AFONSO, José Roberto R. **As finanças públicas municipais: trajetórias e mitos.** out./91. (esgotado).
- n. 4 COSTA, Fernando Nogueira da. **Política de câmbio e juros vs. dolarização programada e Banco Central independente.** jan./92. (esgotado).
- n. 5 SUZIGAN, Wilson. **A indústria brasileira após uma década de estagnação: questões para política industrial.** fev./92. 2a. ed. (esgotado).
- n. 6 SANTOS FILHO, Otaviano Canuto dos. **Mudança técnica e concorrência: um arcabouço evolucionista.** abr./92. (esgotado)
- n. 7 POSSAS, Maria Sílvia. **Aprendendo com os clássicos: notas sobre valor e capitalismo.** abr./92. (esgotado)
- n. 8 KAGEYAMA, Angela Antonia. **O emprego agrícola em 1985: análise preliminar.** maio/92.
- n. 9 POSSAS, Mario Luiz. **Concorrência, inovação e complexos industriais: algumas questões conceituais.** jun./92. (esgotado).
- n. 10 MACHADO, João Bosco Mesquita & ARAÚJO JR., José Tavares de. **Impacto das políticas comercial e cambial sobre o padrão de comércio internacional dos países da ALADI: o caso do Brasil.** jul./92. (esgotado).
- n. 11 COSTA, Fernando Nogueira da. **(Im)Propriedades da Moeda.** out./92.
- n. 12 SANTOS FILHO, Otaviano Canuto dos. **Ajustamento estrutural e orientação exportadora: sobre as lições da Coréia do Sul e do México.** out./92. (esgotado).
- n. 13 SUZIGAN, Wilson. **Política comercial e perspectivas da indústria brasileira.** dez./92. (esgotado).
- n. 14 SOTO B., Fernando. **Da indústria do papel ao complexo florestal no Brasil: o caminho do corporativismo tradicional ao neocorporativismo.** jan./93. (esgotado).
- n. 15 BAPTISTA, Margarida; FAJNZYLBER, Pablo; PONDÉ, João Luiz. **Os impactos da nova política industrial nas estratégias competitivas das empresas líderes da indústria brasileira de informática: a falsa "modernidade" e os limites da competitividade internacional.** jan./93. (esgotado).
- n. 16 NEGRI, Barjas. **Urbanização e demanda de recursos hídricos na Bacia do Rio Piracicaba no Estado de São Paulo.** mar./93.
- n. 17 POSSAS, Mario Luiz. **O conceito de concorrência em Marshall: uma perspectiva schumpeteriana.** abr./93. (esgotado).
- n. 18 COUTINHO, Mauricio Chalfin. **Marx e os preços de produção.** abr./93. (esgotado).
- n. 19 COSTA, Fernando Nogueira da. **Inovações financeiras e política monetária.** abr./93. (esgotado)
- n. 20 LEAL, João Paulo Garcia. **Evolução do comércio exterior sul-coreano de manufaturas segundo suas vantagens comparativas reveladas: 1981-1988.** maio/93.

- n. 21 OLIVEIRA, Fabrício Augusto de. **A desordem fiscal e os caminhos para uma nova reforma do sistema tributário.** maio/93.
- n. 22 MACEDO E SILVA, Antonio Carlos. **Keynes's economics and the search for a new economic theory: the "equilibrium trap".** jun./93.
- n. 23 NEGRI, Barjas. **A desconcentração da indústria paulista nos últimos vinte anos (1970-1990).** jul./93.
- n. 24 CRUZ, Paulo Roberto Davidoff Chagas. **Endividamento externo e transferência de recursos reais ao exterior: os setores público e privado na crise dos anos oitenta.** jul./93. (esgotado).
- n. 25 DEQUECH FILHO, David. **Salários e absorção de mão-de-obra no Brasil: um exame a partir das regiões metropolitanas.** jul./93.
- n. 26 LOPREATO, Francisco Luiz Cazeiro. **Crise de financiamento dos governos estaduais (1980/1988).** ago./93.
- n. 27 SANTOS FILHO, Otaviano Canuto dos. **Investimento direto externo e reestruturação industrial.** ago./93. (esgotado).
- n. 28 SANTOS FILHO, Otaviano Canuto dos. **Technological change and late industrialization: lessons from a post keynesian evolutionary approach.** set./93.
- n. 29 DEDECCA, Cláudio Salvadori e MONTAGNER, Paula. **Flexibilidade produtiva e das relações de trabalho. Considerações sobre o caso brasileiro.** out./93.
- n. 30 LIMA, Gilberto Tadeu. **Taxonomy of production economies and monetary determination of effective demand: a puzzle in Keynes'economics.** out./93.
- n. 31 BIASOTO JUNIOR, Geraldo. **Tributação: princípios, evolução e tendências recentes.** nov./93. (esgotado)
- n. 32 CRUZ, Paulo Roberto Davidoff Chagas. **Notas sobre o financiamento de longo prazo na economia brasileira do após-guerra.** nov./93. (esgotado)
- n. 33 SUZIGAN, Wilson & SZMRECSÁNYI, Tamás. **Os investimentos estrangeiros no início da industrialização do Brasil.** jan./94.
- n. 34 REYDON, Bastiaan Philip. **A especulação com terras agrícolas: uma interpretação a partir de um referencial teórico pós-keynesiano.** jan./94.
- n. 35 BELIK, Walter. **Um estudo sobre o financiamento da política agroindustrial no Brasil (1965-87).** abr./94.
- n. 36 HIGACHI, Hermes Yukio. **Estratégias das empresas líderes na indústria brasileira do papel.** maio/94.
- n. 37 COUTINHO, Mauricio Chalfin. **Marx e a economia política clássica: trabalho e propriedade.** maio/94.
- n. 38 PONDÉ, João Luiz S. P. de Souza. **Coordenação, custos de transação e inovações institucionais.** jul./94.
- n. 39 CINTRA, Marcos Antonio Macedo. **Uma visão crítica da teoria da repressão financeira.** jul./94.
- n. 40 MATIJASCIC, Milko. **Fundos de pensão e rearticulação da economia brasileira.** jul./94.
- n. 41 CORSI, Francisco Luiz. **As discussões em torno dos rumos da economia brasileira ao final do Estado Novo.** jul/94
- n. 42 GRAZIANO DA SILVA, José. **A formação de preços dos produtos agrícolas: notas para discussão de uma abordagem alternativa.** nov./94

- n. 43 LOPREATO, Francisco Luiz. **Dificuldades e perspectivas dos bancos estaduais.** nov./94.
- n. 44 BRANDÃO, Sandra Márcia Chagas. **Políticas salarial e negociações coletivas: a experiência das categorias profissionais metalúrgicas e têxtil do município de São Paulo no período 1978-89.** dez/94.
- n. 45 CANUTO, Otaviano. **Um modelo de crescimento endógeno com microfundaentos evolucionistas.** jan./95.
- n. 46 LEONE, Eugênia Troncoso. **Manifestações da pobreza agrícola no Brasil em 1990.** jun/95.
- n. 47 BELIK, Walter **Auto-regulação e políticas públicas para o setor agroalimentar no Brasil.** jun./95.
- n. 48 SUZIGAN, Wilson **Experiência histórica de política industrial no Brasil.** ago./1995.
- n. 49 ALMEIDA, Marcio W.; BAPTISTA, Margarida. **A flexibilização do monopólio das telecomunicações: desafios e mitos.** ago./1995.
- n. 50 SILVA, Antonio Carlos Macedo. **Lei de Say, equilíbrio e demanda efetiva.** set./1995.
- n. 51 BRAGA, José Carlos de Souza. **Economia política da dinâmica capitalista (Observações para uma proposta de organização teórica).** set./1995.
- n. 52 POSSAS, Sílvia Maria. **Notas acerca da lógica da decisão e de expansão da firma capitalista.** out./1995.
- n. 53 ARCANGELI Fabio; CANUTO, Otaviano. **Growth models with Schumpeterian micro-foundations.** dez./1995.
- n. 54 LIMA, Gilberto Tadeu. **Capital controversy in the birth of macrotheory: the Keynes-Hayek exchange in retrospect.** Ago./1996.
- n. 55 COSTA, Fernando Nogueira da. **Relação micro-macroeconomia monetária: o status teórico da preferência pela liquidez.** set./1996.
- n. 56 HIGACHI, Hermes; CANUTO, Otaviano; PORCILE, Gabriel. **Modelos evolucionistas de crescimento endógeno.** dez./1996.
- n. 57 KAGEYAMA, Angela. **O subemprego agrícola nos anos 90.** mar./1997.