

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

*Patterns of specialization, technological hiatus and foreign-exchange constrained growth*

OTAVIANO CANUTO\*,\*\*

---

RESUMO: Este artigo apresenta um modelo Norte-Sul sobre a interação entre comércio exterior e crescimento restrito de câmbio, modelo em que os padrões de especialização associados às estruturas de produção das economias desempenham um papel crucial. O crescimento econômico é condicionado pela dinâmica setorial da inovação e imitação, bem como pelas elasticidades-renda e elasticidade-preço.

PALAVRAS-CHAVE: Crescimento econômico; modelo Norte-Sul; padrão de especialização

ABSTRACT: This paper presents a North-South model on the interaction between foreign trade and foreign-exchange constrained growth, a model in which patterns of specialization associated to production structures of the economies play a crucial role. Economic growth is conditioned by sector dynamics of innovation and imitation, as well as by income-elasticities and price-elasticities.

KEYWORDS: Economic growth; North-South trade; patterns of specialization.

JEL Classification: F12; F60.

---

### 1. 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 como a distribuição de um *continuum* de setores entre dois países. Dinâmicas setorialmente diferenciadas quanto à inovação e à imitação tecnológicas, bem

---

\* Professor do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas/SP, Brasil. E-mail: canuto.otaviano@gmail.com.

\*\* 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 o presente trabalho.

como elasticidades-renda e -preço específicas a cada demanda setorial, condicionam o crescimento das economias.

O modelo apresentado consiste numa adaptação de Cimoli (1988, 1991, 1994), Dosi, Pavitt e Soete (1990) e Cimoli e 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 e 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.

(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 e Thirlwall (1979), Thirlwall (1980), McCombie e Thirlwall (1994), Davidson (1994: cap. 13) e Hellier (1994: cap. 8).<sup>1</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>2</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, estabelecem-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 cada setor, conforme o ritmo inovativo na fronteira e independentemente do hiato tecnológico relativo.

Com essa redefinição, os aumentos médios de produtividade em cada econo-

---

1 Krugman (1989) também aprasse empresarial mineira, a participação de imigrantes foi muito mais limitada. Os imigrantes tiveram uma pequena, porém relevante, participação no estabelecimento da siderurgia esenta 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 nos concentrarmos na dinâmica tecnológica. Cimoli (1994) introduz economias (externas) de escala, permitindo a incorporação da “lei de Verdoorn” e a “causação cumulativa” de Kaldor.

<sup>2</sup> Encontra-se uma resenha em Ocampo (1986). Entre outros pontos, a introdução do *continuum* de setores é mais adequada à emergência dos *Newly Industrializing Countries* do que os velhos modelos bi-setoriais.

mia 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 e 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.

## 2. HIATOS TECNOLÓGICOS

Como em Dornbusch, Fischer e 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 sua produção 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  $a_z^*$  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:

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

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>3</sup>:

---

<sup>3</sup> Em relação à dinâmica de hiatos tecnológicos, a caracterização aqui adotada se inspira em Krugman (1979) e Cimoli (1988). Contudo, nesses casos se trata de um hiato entre dois subconjuntos de mercadorias que são, respectivamente, inovações monopolizadas pelo Norte e produtos de tecnologia

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

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  $g$  reflete a menor entre estas restrições<sup>4</sup>.

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

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

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.

### 3. 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>5</sup>.

---

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.

<sup>4</sup> 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 e Winter (1982) e Dosi (1988). Uma apresentação resumida está em Canuto (1995).

<sup>5</sup> As curvas estão delineadas com o pressuposto de que sempre existem pelo menos alguns setores onde a tecnologia está banalizada, bem como outros onde o dinamismo tecnológico mantém forte dianteira

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  $P_z = \sigma.W / a_z$  for menor (maior) que  $P_z^* = W^* / a_z^*$ , ou seja, quando  $(W^*/\sigma.W)$  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  $[\tilde{Z}, Z]$ , 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:

$$V = W^* / \sigma.W \tag{4}$$

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

$$\dot{v} = \dot{w}^* - \dot{\sigma} - \dot{w} \tag{5}$$

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

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

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 essa 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 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

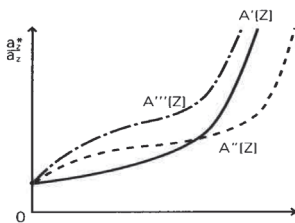
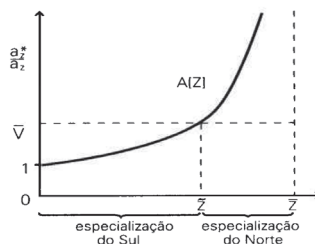


FIGURA 2



para o Norte. Mais adiante, exemplificaremos momentos da evolução tecnológica onde cada uma das curvas  $A(Z)$  poderia ser representativa.

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

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

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

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

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 inter-setorial, em nada mudariam os resultados até aqui. Dosi, Pavitt e 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.

#### 4. 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 essas relações. Deste modo, abstraem-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:

$$\begin{aligned} m_z &= Y^{\varepsilon_z} \cdot [P_z / P^*]^{\alpha_z} \\ m_z &= Y^{\varepsilon_z} \cdot [(\sigma \cdot W / W^*) \cdot A(Z)]^{\alpha_z} \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} x_z &= Y^{*\varepsilon_z} \cdot [P_z / P^*]^{-\alpha_z} \\ x_z &= Y^{*\varepsilon_z} \cdot [(\sigma \cdot W / W^*) \cdot A(Z)]^{-\alpha_z} \end{aligned} \quad (10)$$

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

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

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

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

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

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

Onde:

- $m_z$  é o gasto (monetário) do Sul com importação de Z do Norte
- $x_z$  é gasto (monetário) do Norte com importação de Z do Sul
- $\varepsilon_z$  é a elasticidade-renda da importação de Z pelo Sul
- $\varepsilon_z^*$  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:

$$\int_{\bar{z}} \bar{m}_z \cdot dZ = \int_0^{\bar{z}} \bar{x}_z \cdot dZ \quad (17)$$

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

$$\begin{aligned} (\dot{\sigma} + \dot{w} + \dot{L}) \int_{\bar{z}} \bar{\varepsilon}_z \cdot dZ + (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \int_{\bar{z}} \bar{\alpha}_z \cdot dZ + (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \cdot \Pi(\bar{Z}) \cdot \bar{Z} \cdot m_z = \\ \dot{w}^* \int_0^{\bar{z}} \bar{\varepsilon}_z^* \cdot dZ - (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \int_0^{\bar{z}} \bar{\alpha}_z^* \cdot dZ - (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \cdot \Pi(\bar{Z}) \cdot \bar{Z} \cdot x_z \end{aligned}$$

Rearranjando-se os termos, obtém-se:

$$\begin{aligned}
 & (\dot{\sigma} + \dot{w} + \dot{L}) \int_{\bar{z}} \bar{\epsilon}_z \cdot dZ - \dot{w}^* \int_0^{\bar{z}} \bar{\epsilon}_z \cdot dZ + (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \left[ \int_{\bar{z}} \bar{\alpha}_z \cdot dZ + \int_0^{\bar{z}} \alpha_z^* \cdot dZ \right] \\
 & + (\dot{w} + \dot{\sigma} - \dot{w}^*) \cdot \Pi(\bar{Z}) \cdot \bar{Z} \cdot [x_z + m_z] = 0
 \end{aligned} \tag{18}$$

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 compreendidas de (18). Por exemplo:

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

$$ER \Big|_{\sigma, L=0} = \int_{\bar{z}} \bar{\epsilon}_z \cdot dZ - \int_0^{\bar{z}} \bar{\epsilon}_z^* \cdot dZ$$

seja maior ou menor que zero.

O ajuste recairá sobre  $\sigma$  e/ou  $L$ , 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 ( $s < 0$ ) 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>6</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:

<sup>6</sup> Esta é uma contribuição própria do modelo à literatura sobre o tema (Cimoli, 1991).



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

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

Onde  $\Phi_z$  e  $\Upsilon_z$  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:

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

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

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

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  $f < 0$ , 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>7</sup>, pode-se notar como a desvalorização adicional equivalente aos juros dependeria da evolução de  $\Pi(\bar{Z})$  ao

<sup>7</sup> Digamos que se trata de um ciclo curto de ingresso de capital.

longo de  $A(Z)$ . Quanto mais inclinada ela fosse, 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 anti-inflacionário 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 ( $\Pi(\tilde{Z})$ ).

## 5. 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.

### I.

A literatura sobre os impactos da “revolução tecnológica” em curso nas economias avançadas oscila, frequentemente, 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 frequentemente a um relaxamento das condições de apropriabilidade quanto à atividade produtiva de segunda linha na mesma indústria. Quando há distinção tecnológica acentuada em produtos de uma mesma indústria e/ou mercados residuais separáveis, cada um daqueles pro-

duto 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  $N(Z)$ , 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 consequentes 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 como 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 como a sua ausência total pode 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 versus taxa de câmbio cumulativamente perversos, dados os vieses pró-importações na renda e nos preços relativos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANUTO, O. (1994a). Coréia do Sul e Brasil: os (des)caminhos da industrialização tardia. São Paulo: Nobel.
- CANUTO, O. (1994b). "Abertura comercial, estrutura produtiva e crescimento econômico na América Latina", *Economia e Sociedade*, n° 03, dezembro (pp.43-64).
- CANUTO, O. (1995). "Competition and endogenous technological change: an evolutionary model", *Revista Brasileira de Economia*, vol. 49, n° 01, jan./mar., (pp.21-33).
- CIMOLI, M. (1988). "Technological gaps and institutional asymmetries in a North-South model with a continuum of goods", *Metroeconomica*, vol. 39, n° 03, out. (pp.245- 74).
- CIMOLI, M. (1991). "Exchange rate and productive structure in a technological gap model", *Nota di Lavoro* n° 91.14. Dipartimento di Scienze Economiche, Università degli Studi di Venezia.
- CIMOLI, M. (1994). "Lock-in and specialization (dis)advantages in a structuralist growth model", in Fagerberg, J., Verspagen, B. & Tunzelman, V (orgs.). *The dynamics of technology, trade and growth*. Vermont: Edward Elgar (pp.123-44).
- CIMOLI, M. & SOETE, L. (1992). "A generalized technological gap trade model", *Economie Appliquée*, vol. 5, n° 03 (pp.33-54).
- DAVIDSON, P. (1994). *Post Keynesian macroeconomic theory: a foundation for successful economic policies for the twenty-first century*. Vermont: Edward Elgar.
- DORNBUSCH, R., FISCHER, S. & SAMUELSON, P. (1977). "Comparative advantage, trade and payments in a Ricardian model with a continuum of goods", *American Economic Review*, vol. 67 (pp.823-39).
- DOSI, G. (1988). "Sources, procedures and microeconomic effects of innovation", *Journal of Economic Literature*, vol. 26, n° 3 (pp.1120- 71).
- DOSI, G., PAVITT, K. & SOETE, L. (1990). *The economics of technological change and international trade*. Brighton: Wheatshaf.
- HELLIER, J. (1994). *Macroéconomie ouverte*. Paris: PUF.
- KALDOR, N. (1966). *Causes of the slow rate of economic growth in the United Kingdom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KENNEDY, C. & THIRLWALL, A.P. (1979). "Import penetration, export performance and Harrod's trade multiplier", *Oxford Economic Papers*, vol. 31 (pp.303-22).
- KRUGMAN, P. (1979). "A model of innovation, technology transfer, and the world distribution of income", *Journal of Political Economy*, vol. 87, n° 2, abr. (pp.253-66).
- KRUGMAN, P. (1989). "Differences in income elasticities and trends in real exchange rates", *European Economic Review*, vol. 33 (pp.1031-54).
- McCOMBIE, J.S.L. & THIRLWALL, A.P. (1994). *Economic growth and the balance-of-payments constraint*. Londres: Macmillan.
- NELSON, R. & WINTER, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*, Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard Univ. Press.
- OCAMPO, J.A. (1986). "New developments in trade theory and LDCs", *Journal of Development Economics*, vol. 22 (pp.129-70).
- THIRLWALL, A.P. (1980). *Balance of payment theory and the United Kingdom experience*. Londres: Macmillan.
- WILSON, C.A. (1980). "On the general structure of ricardian models with a continuum of goods: applications to growth, tariff theory, and technical change", *Econometrica*, vol. 48, n° 7, nov. (pp.1675-1702).

