



**BANCO CENTRAL DO BRASIL**

# **Banco Central do Brasil Technical Notes**

**Number 29  
October 2002**

**Exchange Rate Indexation: Theoretical Justification  
and Macroeconomic Implications**

Maria Claudia Gutierrez

Banco Central do Brasil Technical Notes	Brasília	n. 29	Oct	2002	P. 1 - 28
--	----------	-------	-----	------	-----------

# Banco Central do Brasil Technical Notes

The views expressed in this work are the author(s) opinions only and do not reflect the ones of the Banco Central do Brasil, except in what relates to methodological notes.

## Coordination:

### Economic Department (Depec)

E-mail: [depec@bcb.gov.br](mailto:depec@bcb.gov.br)

Reproduction permitted provided the source is mentioned. Banco Central do Brasil Technical Notes, no. 29, October/2002.

## General Control of Subscriptions

Banco Central do Brasil  
Demap/Disud/Subip  
SBS - Quadra 3 - Bloco B - Edifício-Sede - 2º Subsolo  
Caixa Postal 8670  
70074-900 - Brasília (DF)  
Telephone (5561) 414-3165  
Fax (5561) 414-1359

## Statistical conventions:

- ... Data unknown.
- Null data or an indication that the corresponding item does not exist.
- 0** ou **0,0** figure smaller than half the value of the last digit to the right.
- \* preliminary data.

An hyphen (-) between years (1970-1975) indicates the total of years, including the first and the last. A slash (/) between years indicates the yearly average of such years, including the first and the last, or harvest-year or agreement-year, according to the text.

Any discrepancy between data and totals or percentage variations are due to rounding.

The sources for tables and graphs prepared by the Banco Central itself are not mentioned.

## Banco Central do Brasil Information Center

Address:	Secre/Surel/Dinfo Edifício-Sede, 2º subsolo SBS - Quadra 3, Zona Central 70074-900 - Brasília (DF)	Telephones: (5561) 414 (...) 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406 Toll-free: 0800 992345 (just in the country) Fax: (5561) 321 9453
Internet:	<a href="http://www.bcb.gov.br">http://www.bcb.gov.br</a>	
E-mail:	<a href="mailto:cap.secre@bcb.gov.br">cap.secre@bcb.gov.br</a>	

## Foreword

---

The institutionalization of the Banco Central do Brasil Technical Notes, conducted by the Department of Economics, promotes the dissemination of works featuring economic content, attracting both theoretical and methodological interest, giving a view of the short-term developments of the economy and reflecting the work of the Bank's employees in all areas of action. Besides, other works, though external to the Banco Central, may be included in this series provided the Bank has afforded institutional support to their preparation.

# INDEXAÇÃO DA TAXA DE CÂMBIO: JUSTIFICATIVA TEÓRICA E IMPLICAÇÕES MACROECONÔMICAS

Maria Claudia Gutierrez

Este artigo contempla dois objetivos: o primeiro deles é estabelecer uma análise **teórica** da teoria da paridade do poder de compra, procurando-se examinar as restrições formais dessa hipótese em sua versão absoluta e relativa. Dada a relevância de seu enunciado no debate acadêmico, estabeleceremos seus principais argumentos, para em seguida examinarmos suas principais conclusões e desdobramentos teóricos.

Como segundo objetivo está a discussão de como a definição de metas de taxa de câmbio real em economias cronicamente inflacionárias pode encontrar respaldo teórico na versão relativa da **PPC**, dificultando, no entanto, a preservação de âncoras nominais na economia.

## i) Introdução

Em economias cronicamente inflacionárias, a indexação do câmbio nominal e a perseguição de uma meta em relação à taxa de câmbio real têm como objetivo isolar o setor externo da incerteza gerada a partir da instabilidade macroeconômica (Calvo, Reinhart, Végh (1995))<sup>1</sup>. O objetivo implícito dessa política cambial é garantir o desempenho do setor exportador e o cupom cambial das aplicações em ativos financeiros domésticos<sup>2</sup>.

No Brasil, a política de administração da taxa de câmbio de minidesvalorizações cambiais foi instituída em 1968, visando preservar a competitividade do setor exportador. Os principais desvios em relação ao

---

<sup>1</sup> Estes autores examinam as experiências de fixação da taxa de câmbio real no Brasil, Chile e Colômbia, no período 1978-93.

<sup>2</sup> Esta foi a prescrição do FMI que prevaleceu para economias em desenvolvimento que enfrentaram severas restrições externas ao longo da década de 80. A política cambial nessas economias deveria ser compatível com a preservação do câmbio real, a partir da definição de uma regra de desvalorização cambial de acordo com o diferencial entre inflação interna e externa (Polak, 1995). As objeções a este enfoque, conduzindo a uma revisão posterior nessa prescrição, partiram do reconhecimento dos efeitos inflacionários advindos da indexação do câmbio nominal (Adams & Gros, 1986), e também o fato de que a adoção de uma regra dessa natureza torna a economia sem uma âncora nominal (Calvo et al, 1995).

regime de câmbio indexado no período 1968-94 estão associados às diversas experiências de estabilização que antecederam o Plano Real <sup>3</sup>.

O critério de reajuste cambial segundo o diferencial entre a inflação interna e externa, denominado de regra de paridade do poder de compra (**PPC**), tem como objetivo a preservação da taxa de câmbio real e a minimização da sua variância<sup>4</sup>. Essa política pode ser implementada a partir de desvalorizações praticadas periodicamente, podendo evoluir, de acordo com a intensidade do processo inflacionário, para minidesvalorizações cambiais diárias.

O principal argumento para justificar a implementação da regra de **PPC** em economias inflacionárias advém dos seus efeitos estabilizadores sobre o movimento de reservas cambiais de curto prazo, minimizando o risco cambial presente em outros regimes cambiais ou em sistemas de ajustes cambiais não-previsíveis e descontínuos ao longo do tempo <sup>5</sup>. A perseguição de metas de câmbio real tem sido apontada, no entanto, como uma forte restrição à definição de uma âncora nominal na economia<sup>6</sup>.

A preocupação em definir a fundamentação teórica da **PPC** justifica-se pela sua dominância no debate envolvendo os determinantes da taxa de câmbio real de longo prazo, assim como na definição de um nível de taxa de câmbio de referência, a partir do qual seja factível estimar uma possível apreciação ou depreciação da moeda doméstica em relação às demais moedas. Por ser uma relação de longo prazo, esses desvios têm sido interpretados pelos teóricos adeptos da **PPC**, como sendo de caráter transitório, havendo

---

<sup>3</sup> Praticamente todos os programas de estabilização implementados antes do Plano Real (Cruzado, Verão e Collor) tiveram como ponto de partida a mudança da política cambial, substituindo a regra de minidesvalorizações cambiais diárias, vigente no regime de alta inflação, pelo congelamento do câmbio (Cruzado e Verão) ou pelo “*dirty floating*” (Collor).

<sup>4</sup> Williamson (1982) denominou esta regra de “*crawling peg*”. Difere do regime de câmbio administrado do tipo “*dirty floating*”, quando o Banco Central não persegue uma taxa de câmbio real específica, mas intervém no mercado quando as cotações se distanciam do nível desejado.

<sup>5</sup> A política de definição e de preservação da taxa de câmbio real encontra respaldo nos fundamentos teóricos da hipótese de paridade de poder de compra (**PPC**), a ser examinada na seção ii. .

<sup>6</sup> Mussa e Flood (1994) definem a âncora nominal como uma variável nominal que representa a meta de política monetária, distinguindo três tipos de âncora. Quando a política monetária fixa o preço corrente de uma mercadoria ou grupo de mercadorias, estabelece um tipo de âncora nominal fixo, sendo o padrão-ouro um exemplo. O segundo tipo de âncora advém da fixação de metas de crescimento das magnitudes nominais, tais como nível de preços, agregados monetários ou renda nominal, definindo uma âncora nominal móvel ao longo do tempo. Um exemplo seria o sistema de metas de inflação. O terceiro tipo, que não é completamente distinto dos anteriores, consiste na fixação ou administração da taxa de câmbio entre a moeda de um país ou de um conjunto de países, em relação à moeda de outro país.

mecanismos na economia que tendem a gerar condições para a sua correção ao longo do tempo.

Algumas das implicações da fixação da taxa real de câmbio sobre o regime monetário, especialmente sobre a indexação da economia e condução da política monetária, serão destacadas, considerando o modelo de indexação cambial apresentado por Dornbusch (1982). Esse modelo reproduz condições observadas na economia brasileira no período que antecede a implementação do Plano Real (1991-1994), quando a indexação da taxa de câmbio combinada a uma política monetária acomodativa atuou como uma importante fonte de persistência do processo inflacionário.

## ii) A Teoria da Paridade do Poder de Compra

A Paridade do Poder de Compra (PPC) é uma teoria de determinação da taxa de câmbio nominal, a partir da qual são definidas condições e hipóteses para que a taxa de câmbio real de um país apresente uma trajetória estável ao longo do tempo. As condições para a preservação do poder de compra entre países dependem da versão adotada para essa teoria, que se apresenta em sua forma absoluta ou relativa.

A versão “absoluta” da PPC postula que a taxa de câmbio de equilíbrio entre dois países equivale àquela que iguala o poder de compra entre os países, sendo mantida uma relação estável entre a taxa de câmbio nominal ( $E_t$ ) e os índices de preços das duas economias ( $P_t, P_t^*$ ).

Considerando o índice de preços doméstico expresso em moeda doméstica  $P_t = f(p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_n)$  e o índice de preços internacional expresso em moeda estrangeira  $P_t^* = g(p_1^*, p_2^*, \dots, p_i^*, \dots, p_n^*)$ , a taxa de paridade cambial ( $S_t$ ), ou a taxa de câmbio real é definida por:

$$S_t = E_t \cdot \frac{P_t^*}{P_t}$$

A hipótese básica deste enunciado é a perfeita integração do país no mercado internacional de bens e serviços conduzindo à lei do preço único, permitindo que, na ausência de tarifas e de custos de transportes, o livre comércio conduza à igualdade de preços entre países. A taxa de câmbio nominal é a variável que se ajusta às mudanças no diferencial de nível de

preços entre a economia doméstica e a economia internacional, preservando a taxa de câmbio real.

As condições para que a paridade do poder de compra em sua versão absoluta seja satisfeita entre dois países, são consideravelmente restritivas. A lei do preço único deve se verificar para todos os bens individuais, requerendo uniformidade no comportamento dos consumidores entre países, assim como para os preços relativos. A cesta representativa de consumo nos dois países deve ter o mesmo preço, quando eles são medidos na mesma unidade monetária, gerando uma taxa de câmbio real igual à unidade<sup>7</sup>.

Supondo que  $p_{i,t}$  e  $p_{i,t}^*$  representem, respectivamente, o preço doméstico e o preço internacional do bem  $i$  no tempo  $t$ ,  $E_t$  a taxa de câmbio nominal em  $t$ , a versão absoluta da **PPC** estabelece que para cada bem  $i$ , o preço expresso em moeda estrangeira  $p_i^*$  será o mesmo entre diferentes países, sendo a taxa de câmbio  $E_t$  o fator que expressa a relação de troca entre unidades de moeda doméstica por unidade de moeda estrangeira :

$$p_{i,t} = E_t p_{i,t}^*$$

Se o preço de cada bem em termos de moeda estrangeira é o mesmo entre países e se cada bem apresenta o mesmo peso na cesta de bens de cada país, a versão absoluta da **PPC** estabelece a determinação da taxa de câmbio nominal a partir dos preços relativos entre dois países:

$$E_t = \frac{P_t}{P_t^*}$$

A perfeita flexibilidade de preços, salários e taxa de câmbio é uma condição para que a versão absoluta da **PPC** prevaleça como mecanismo que isola a economia de distúrbios monetários ou reais, de forma equivalente à teoria quantitativa da moeda<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Ver Holland & Pereira (1999), pg.263.

<sup>8</sup> Dornbusch (1988). De acordo com Dornbusch, a partir do então “*fashionable*” enfoque monetário do balanço de pagamentos (Mundell, 1968,1971), Harry Johnson e seguidores (Frenkel e Johnson, 1975,1978; Mussa, 1979) adaptaram uma versão monetária para a **PPC**, combinando a versão absoluta da **PPC** com a validade da Teoria Quantitativa da Moeda para cada país ( $MV=PY$  e  $M^*V^*=P^*Y^*$ ). O modelo com preços flexíveis supõe tanto a estabilidade da demanda por moeda em cada um dos países, como a contínua validade da **PPC**. Os fatores monetários incorporam as variáveis associadas à oferta monetária doméstica e os parâmetros que afetam a alocação da riqueza entre ativos financeiros, impondo sua influência sobre a taxa de câmbio em consonância com a teoria da paridade do poder de compra. O ajuste nominal da taxa de câmbio

Quando os bens produzidos internacionalmente são substitutos perfeitos para a produção doméstica e havendo equalização das taxas de juros reais entre economias, maior a validade da hipótese da paridade de poder de compra como princípio de formação da taxa de câmbio nominal e de uniformização de preços entre países. Sob essas condições, a taxa de câmbio nominal é uma variável puramente monetária, não sendo capaz de influenciar a determinação de qualquer variável real da economia.

A **PPC** como princípio de formação de preços internos requer que a arbitragem do preço dos bens comercializados internacionalmente seja suficiente para determinar o vetor doméstico dos preços relativos. O modelo mais simples de aplicação seria entre países com expressiva abertura comercial e financeira, de tal forma que a formação de preços internos não depende das condições domésticas de oferta e demanda.

O melhor exemplo seriam economias que apresentam uma parcela expressiva da sua produção concentrada em *commodities* comercializadas em escala internacional em mercados organizados, havendo arbitragem perfeita a partir da especificação de contratos que são definidos para abranger todas as condições nas quais os bens são transacionados. A igualação dos preços relativos internos com os internacionais, requer condições institucionais que permitam que a arbitragem do preço dos bens comercializados internacionalmente seja suficiente para determinar o vetor doméstico dos preços relativos.

Ao assumir que os preços são estabelecidos conjuntamente pela arbitragem internacional, a **PPC**, em sua versão absoluta, ignora a diversidade de estruturas de mercado entre economias, assumindo que os ganhos de eficiência, os choques externos ou os novos padrões de consumo são uniformemente distribuídos entre economias.

Dadas as condições extremamente restritivas para que a versão absoluta prevaleça, a versão “relativa” da **PPC** parte de um pressuposto mais flexível. Ao admitir divergências entre os preços relativos internos e os internacionais, essa versão não requer que a taxa de câmbio nominal corresponda à razão

---

depende do diferencial de variação no nível absoluto de preços entre países, resultante das diferentes taxas de expansão monetária.

entre o nível de preços doméstico e externo. Seu principal enfoque é sobre a trajetória da taxa de câmbio nominal ao longo do tempo, requerendo que o reajuste da taxa de câmbio nominal seja suficiente para compensar os efeitos do diferencial inflacionário entre países sobre a taxa de câmbio real.

A validação da PPC- versão relativa- passa a depender dos ajustes na taxa de câmbio nominal ( $\hat{e}_{t+1,t} = \Delta E_{t+1,t} / E_t$ ), que devem ocorrer de acordo com a diferença entre a taxa de variação no índice de preços domésticos ( $P'_{t+1,t} = \Delta P_{t+1,t} / P_t$ ) e a taxa de variação no índice de preços internacionais ( $P^*_{t+1,t} = \Delta P^*_{t+1,t} / P_t$ ), tal que:

$$\hat{e} = P'_{t+1,t} - P^*_{t+1,t}$$

Esta regra de formação da taxa de câmbio nominal, baseada na compensação do diferencial entre inflação interna e externa, seria suficiente para promover a estabilidade da taxa de câmbio real ao longo do tempo ( $\Delta E_{t+1,t} / E_t = (\Delta P_{t+1,t} / P_t) / (\Delta P^*_{t+1,t} / P^*_t)$ ) e  $S_t^{PPC} = S_{t+1}^{PPC} = \dots = S_{t+k}^{PPC}$ ). A preocupação em preservar a taxa de câmbio real em um patamar de “equilíbrio”, tem como objetivo promover fluxos comerciais e movimentos de capitais entre países compatíveis com o equilíbrio externo.

### *ii.a) A Definição de Taxa de Câmbio Real de Equilíbrio*

A discussão dos determinantes da taxa de câmbio real de longo prazo tem ficado limitada, em grande parte, aos postulados da PPC. Diversos autores têm destacado a relevância da PPC na determinação da taxa de câmbio de longo prazo<sup>9</sup>.

Sendo a taxa de câmbio nominal, por definição, uma variável monetária, o termo taxa de câmbio real refere-se à relação entre os níveis de preços entre dois países. O ponto de partida da PPC enquanto discussão teórica é determinar a taxa de câmbio real de equilíbrio, enfatizando a definição do

---

<sup>9</sup> Ver Froot & Rogoff (1995) e Obstfeld & Rogoff (1996). Cabe observar, no entanto, que de acordo com Isard (1995), revendo testes empíricos de PPC na literatura, conclui que a evidência sobre a PPC no longo prazo ainda é tema de debate.

preço relativo dos bens *tradables* frente aos bens *nontradables* que permite tanto o equilíbrio interno, como o equilíbrio externo<sup>10</sup>.

Ao introduzir a noção de taxa de câmbio real de equilíbrio, a PPC define os desalinhamentos cambiais como desvios da taxa de câmbio real em relação a sua trajetória de equilíbrio<sup>11</sup>. Por ser uma relação de longo prazo, esses desvios são interpretados como sendo de caráter transitório, havendo mecanismos na economia que tendem a gerar condições para a sua correção<sup>12</sup>.

Em classes de modelos teóricos em que a uniformidade de tecnologias entre países e o marco institucional permitam que os preços relativos internos sejam equiparados aos preços internacionais, a taxa de câmbio nominal é uma variável que não impõe efeitos reais sobre as demais variáveis econômicas. Em economias com essas características, a oferta e demanda domésticas não afetam os preços internos, de tal forma que uma desvalorização nominal do câmbio é totalmente repassada para os preços nominais, não alterando qualquer variável real.

Nestas economias, o câmbio real é sempre de equilíbrio e não faz sentido o conceito de taxa de câmbio nominal em “desequilíbrio”, mesmo porque essa variável não é capaz de exercer qualquer papel na determinação das variáveis reais<sup>13</sup>.

Para que a taxa de câmbio nominal possa influenciar a determinação das variáveis reais e para que a noção de desequilíbrio cambial possa adquirir relevância, os preços relativos domésticos devem depender das condições domésticas de oferta e demanda e a variação do câmbio nominal deve ser capaz de repercutir sobre o equilíbrio dos mercados domésticos.

Nestas circunstâncias, a taxa de câmbio real de equilíbrio pode ser definida como o preço relativo do bem comercializável contra o bem

---

<sup>10</sup> Equilíbrio interno envolve a consolidação das demandas/ofertas dos mercados de bens *nontradables*, tanto no período corrente como nos períodos futuros. O equilíbrio externo é atingido a partir do respeito à restrição orçamentária intertemporal, considerando que a soma dos valores descontados das posições futuras de conta-corrente deve ser nula.

<sup>11</sup> O fato de que os regimes cambiais tornaram-se mais flexíveis ao longo da década de 70, não diminuiu o interesse do FMI na definição da taxa de câmbio de equilíbrio e na defesa de que os países-membros deveriam evitar sérios desvios em relação à taxa de equilíbrio (Polak, 1995).

<sup>12</sup> “...the most naive indicator of the extent to which the prevailing exchange rate deviates from the “correct” rate. That indicator is purchasing power parity, usually known by its initials (PPP)” (Polak, 1995).

<sup>13</sup> Desequilíbrios no balanço de pagamentos nestas economias não refletem desequilíbrio cambial, sendo justificados a partir de desequilíbrios agregados envolvendo excesso de absorção sobre a produção doméstica ou vice-versa (Pessoa, 1998).

doméstico, que produz equilíbrio nos dois mercados, não havendo excesso de demanda ou oferta para qualquer um dos bens (Pessoa, 1998). Divergências entre a taxa corrente e a taxa de equilíbrio, representam um desequilíbrio cambial com reflexos nos mercados, que pode ser qualificado de duas formas:

-“defasagem” ou “atraso” cambial (“câmbio valorizado”) conduzindo a um excesso de oferta de bens domésticos e conseqüentemente, a um excesso de demanda por bens *tradables*. Como o preço doméstico do bem *tradables* é definido pelo mercado internacional, a única alternativa para corrigir esse desequilíbrio é a redução no preço do bem doméstico, que pode ser acompanhada por uma redução no nível doméstico de atividade;

-“adiantamento” ou “folga cambial” (“câmbio desvalorizado”), resultando em um excesso de demanda por bens domésticos. Há uma tendência de correção desse desequilíbrio a partir do aumento no preço dos bens domésticos, havendo um redirecionamento da demanda doméstica para os bens *tradables*, tendo efeitos favoráveis sobre a produção dos bens domésticos.

Desvios da taxa de câmbio real em relação ao valor unitário previsto pela PPC- versão absoluta- podem ocorrer a partir da incorporação de fatores que possam induzir a divergência em relação à lei do preço único entre países, tais como restrições ao livre comércio e ao movimento de capitais entre países, assim como preços não-uniformes para os bens *nontradables*.

Diversas são as condições que podem explicar esta divergência. Tecnologias não homogêneas entre países<sup>14</sup>, diferentes marcos institucionais entre economias<sup>15</sup>, existência de bens cujo mercado doméstico não seja afetado pelo mercado internacional dos mesmos, são alguns dos fatores que podem induzir divergência entre os preços internos relativos e os preços internacionais. Para economias com essas características, uma variação do

---

<sup>14</sup> Balassa (1964), sugere que a violação da PPC está estreitamente relacionada a diferenciais na produtividade entre os setores produtores de bens *tradables* e *nontradables*, o que cria um viés na taxa de câmbio real de longo prazo. A hipótese de Balassa é que países com elevadas taxas de crescimento econômico, com significativos diferenciais de produtividade em favor do setor de *tradables*, tendem a experimentar uma apreciação de suas moedas. A rigor, a lei do preço único só seria válida para bens homogêneos sujeitos à troca internacional, sendo o salário no setor *tradables* relacionado à produtividade nesse setor. Como os diversos setores competem pelos mesmos fatores de produção, um diferencial no crescimento de produtividade favorável ao setor *tradables*, conduz a um aumento no preço relativo dos bens *nontradables*.

<sup>15</sup> Pessoa (1998) cita estruturas tributárias distintas entre países como exemplo de fator institucional.

câmbio nominal é capaz de afetar o preço relativo do bem comercializável contra o bem doméstico, com influência sobre as variáveis reais.

Para captar estes desvios, pode-se definir a taxa de câmbio real ( $S_t$ ) a partir dos índices de preços de dois países ( $P_t^*$  e  $P_t$ ), desagregando-os entre os preços dos bens *tradables* ( $P_m^\alpha$  e  $P_x^\beta$ ) e preços dos bens *nontradables* ( $P_n$ ), na forma (Goldfajn & Valdés, 1996) :

$$S_t = \frac{P_m^\alpha P_x^\beta P_n^\gamma}{P_m^{\alpha'} P_x^{\beta'} P_n^{\gamma'}} \quad \alpha + \beta + \gamma = 1, \text{ ———}$$

Onde  $P_m$ ,  $P_x$  e  $P_n$  indicam os índices de preços da economia doméstica, expressos em moeda estrangeira, de bens importáveis, exportáveis e domésticos, respectivamente; a mesma variável denotada por asterisco ( $P_m^*$ ,  $P_x^*$  e  $P_n^*$ ) denota os respectivos preços em outro país<sup>16</sup>. Calculando os logaritmos e utilizando a expressão  $\log(P_j) = p_j$  ( $j = m, x \text{ e } n$ ):

$$v = \{\alpha(p_m - p_m^*) + \beta(p_x - p_x^*)\} + \{\gamma(p_n - p_n^*)\} + \{(\alpha - \alpha')p_m^* + (\beta - \beta')p_x^* + (\gamma - \gamma')p_n^*\}$$

Onde  $v$  é uma medida de desvio em relação à taxa de câmbio real prevista pela PPC, que pode ser desagregada em três parcelas, definidas como:

1. o desvio em relação à lei de preço único ( $\{\alpha(p_m - p_m^*) + \beta(p_x - p_x^*)\}$ );
2. a diferença entre os preços doméstico e externo dos bens *nontradables* ( $\{\gamma(p_n - p_n^*)\}$ );
3. o efeito direto das relações de troca entre países ( $\{(\alpha - \alpha')p_m^* + (\beta - \beta')p_x^* + (\gamma - \gamma')p_n^*\}$ );

Assumindo participações relativas para os grupos de bens importáveis, exportáveis e *nontradables* uniformes entre países ( $\alpha = \alpha'$ ,  $\beta = \beta'$ ,  $\gamma = \gamma'$ ), pode-se desprezar o efeito direto dos termos de troca, restando as parcelas relativas aos desvios em relação à lei do preço único e às diferenças entre preços de bens *nontradables*<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Os coeficientes  $\alpha, \beta, \gamma > 0$  denotam a participação, respectivamente, dos bens importáveis, dos bens exportáveis e dos bens *nontradables* na cesta de consumo do país.

<sup>17</sup> As conseqüências do efeito Balassa-Samuelson podem justificar diferenças nos preços domésticos entre países. Quando há diferenciais de produtividade entre setores produtores de bens *tradables* x setores de bens *nontradables*, não sendo esse diferencial homogêneo entre países, pode haver uma mudança nos preços relativos entre bens *tradables* e bens *nontradables*, havendo uma acomodação real da taxa de câmbio a essas

Os afastamentos da lei do preço único, expresso pelo termo  $\{\alpha(\mathbf{p}_m - \mathbf{p}_m^*) + \beta(\mathbf{p}_x - \mathbf{p}_x^*)\}$ , produzem variações do câmbio real no curto prazo, mas no longo prazo a arbitragem tenderia a igualar os preços dos bens *tradables* entre economias. Diferenciais de preços para os bens *tradables* entre países, justificados a partir de custos de transportes e tarifas, podem persistir ao longo do tempo.

Já o termo  $\{\gamma(\mathbf{p}_n - \mathbf{p}_n^*)\}$  pode ser captado por medidas de câmbio real que envolvam um deflator com maior proporção de bens *nontradables*, tais como índices de preço ao consumidor, que por incorporarem uma parcela de serviços significativamente maior do que índices de preços por atacado, captam melhor as variações dos bens *nontradables*. As diferenças de preços dos bens *nontradables* entre países, podem explicar desvios da taxa de câmbio real em relação ao valor previsto pela PPC que podem persistir ao longo do tempo, não havendo uma tendência de reverter em relação à média. A evolução desses preços, em cada país, seria influenciada pelos fundamentos econômicos, tais como choques exógenos nos termos de troca ou mudanças na política comercial que definem o grau de abertura da economia, afetando também a taxa de câmbio real (Goldfajn & Valdés (1996)).

A evolução da taxa de câmbio real passa a depender do conjunto de variáveis reais que constituem os fundamentos da economia e que afetam os preços dos bens *nontradables*, tais como os termos de troca, o gasto governamental e o grau de abertura da economia. Alterações nessas variáveis podem induzir mudanças permanentes ou transitórias na taxa de câmbio real de equilíbrio<sup>18</sup>.

Seguindo o mesmo enfoque de amplificar o horizonte de análise da PPC, suprimindo algumas lacunas dessa teoria, está o conceito de taxa de câmbio real de Edwards (1988), que define uma dinâmica para a taxa de câmbio real que incorpora tanto fatores cíclicos, relacionados à política

---

mudanças. Supondo uniformidade de salários entre setores, um país que experimente um aumento relativamente maior na produtividade do setor de *tradables*, tem os preços dos *nontradables* aumentado relativamente aos preços dos *tradables*, sendo esse aumento tanto maior no país onde tal diferencial de produtividade entre setores seja maior. A resultante apreciação da taxa de câmbio real é um exemplo de como um fator real relacionado às condições tecnológicas da economia pode induzir uma mudança permanente no nível de câmbio real.

<sup>18</sup> Para os defensores de que os fundamentos econômicos são o determinante estratégico da taxa de câmbio real, o sistema de taxa de câmbio fixo pode conduzir a taxas não-sustentáveis ao longo do tempo. Mesmo quando as taxas são inicialmente estabelecidas em seu nível correto, a mudança dos fundamentos pode gerar taxas que podem se tornar sobrevalorizadas ou desvalorizadas ao longo do tempo.

econômica, como efeitos temporários e permanentes de variações nos fundamentos reais da taxa de câmbio real<sup>19</sup>.

Edwards examina este conceito em um arcabouço de equilíbrio intertemporal competitivo, no qual a taxa de câmbio real de equilíbrio é definida em função de um conjunto de variáveis reais que constituem seus fundamentos, tais como os termos de troca, a evolução da produtividade nos diversos setores, o grau de abertura comercial da economia, a integração da economia nos fluxos financeiros internacionais e o gasto governamental. Desequilíbrios fiscais e monetários podem induzir desvios do câmbio real em relação ao seu valor de equilíbrio.

A definição da taxa de câmbio real de equilíbrio é compatível com àquela que assegure a obtenção do equilíbrio intertemporal interno e externo, dados os valores assumidos pelas variáveis reais que definem seus fundamentos. O equilíbrio interno está associado ao equilíbrio no mercado de bens *nontradables*, tanto no período corrente quanto nos períodos futuros. O equilíbrio externo requer que a restrição orçamentária intertemporal seja satisfeita, garantido que o valor presente da soma dos déficits/superávits em conta-corrente seja igual a zero.

A questão fundamental examinada por Edwards é como o vetor de equilíbrio da taxa de câmbio real pode ser afetado por efeitos temporários e permanentes de variações nos seus fundamentos. Em determinadas circunstâncias, um determinado valor da taxa de câmbio real pode refletir um equilíbrio de curto prazo, estando, porém, descompassado em relação ao valor de equilíbrio de longo prazo.

Neste sentido, quando os fundamentos do setor externo sofrem mudanças permanentes, as taxas de câmbio que eram de “equilíbrio” em uma determinada configuração macroeconômica, deixam de ser a partir das novas condições. Dentre alguns dos fatores que podem explicar a apreciação<sup>20</sup> da taxa de câmbio real ao longo do tempo, estão o aumento relativo da

---

<sup>19</sup> Os modelos intertemporais enfatizam que as medidas de política econômica só podem exercer efeitos sobre o equilíbrio externo quando influenciam as decisões intertemporais de poupança e investimento.

<sup>20</sup> A apreciação cambial envolve a redução no preço do bem comercializável em relação ao bem *nontradable*, que pode ser permanente ou temporária, dependendo se as mudanças nos determinantes dessa relação sejam definitivas ou transitórias. A apreciação ou depreciação do câmbio real requer uma mudança nos fundamentos reais, tal que uma nova taxa de câmbio real passe a refletir a nova configuração macroeconômica. Esse conceito é distinto da sobrevalorização ou desvalorização da taxa de câmbio real, que refere-se a um desalinhamento cambial em relação à taxa de equilíbrio.

produtividade dos setores produtores de bens *tradables* frente aos setores de bens *nontradables*<sup>21</sup> e a maior liberalização financeira<sup>22</sup>, conduzindo a uma maior integração da economia nos fluxos financeiros internacionais.

Alguns autores<sup>23</sup> têm apontado a insuficiência da teoria **PPC** em captar a influência da grande mobilidade de capital entre os países sobre a formação da taxa de câmbio. A preponderância dos fluxos financeiros sobre os de comércio, nas últimas cinco décadas, tem introduzido um caráter financeiro sobre a taxa cambial que não pode ser minimizado, o que a torna sujeita às potencialmente voláteis expectativas quanto às condições da economia no presente e no futuro, respondendo a qualquer rumor sobre os fundamentos econômicos<sup>24</sup>.

Para destacar o papel dos fluxos financeiros na determinação da taxa de câmbio, a formação da taxa de câmbio tem sido examinada como um ativo que tem seu preço formado de forma equivalente a ativos transacionados em mercados organizados como as ações e a estrutura a termo da taxa de juros<sup>25</sup>. Sendo um processo *forward looking*, há uma componente da taxa de câmbio explicada a partir dos valores futuros esperados para as variáveis que a determinam, tais como as taxas de juros e expectativas de desvalorizações<sup>26</sup>.

Neste sentido, a confirmação ou não da informação a partir da qual foram elaboradas as expectativas para as condições dos fundamentos

---

<sup>21</sup> Este aumento equivale a uma apreciação do câmbio real.

<sup>22</sup> A redução na taxa de juros doméstica induziria a um aumento do consumo presente e ao excesso de demanda por bens *nontradables*. O aumento de bem-estar gerado pela redução da taxa de juros reforça a tendência à apreciação, ao gerar excesso de demanda no mercado de *nontradables* ao longo do tempo.

<sup>23</sup> Mussa (1982), Frenkel (1976), Dornbusch (1976) e Obstfeld (1998), dentre outros. A ênfase no papel dos estoques (de riqueza ou dívidas), em contraposição aos fluxos de balanço de pagamentos, torna as decisões de portfólio envolvendo a alocação dos ativos e passivos entre diferentes moedas fundamentais na determinação da taxa de câmbio. Os movimentos envolvendo mudanças na composição de ativos denominados em diferentes moedas podem induzir abruptos ajustes na taxa de câmbio, desconectados da evolução dos fundamentos econômicos.

<sup>24</sup> “The role point about financial markets- and above all the foreign exchange market- is that they comprise tens, indeed hundred, of thousands of different participants, with different resources, different responsibilities and objectives, and different expectations about values. In most situations where expectations are diffused, quite small movements in prices will be enough to balance market demand and supply. The problems arise when market expectations are all one way, and in a direction that conflicts with the relevant authorities’ objectives for the exchange rate. In such situations, the market might simply have got it wrong, collectively exaggerating particular risks or misinterpreting either the financial situation or official intentions. That can produce unnecessary, disruptive exchange rate movements if, in the event, those expectations prove to be unfounded.” Bank of England, Quarterly Bulletin, August 1994, vol.34, no 3, pg.256-257.

<sup>25</sup> Ver Rossi (1996).

<sup>26</sup> O atendimento da condição de Paridade da Taxa de Juros (PTJ) requer que, após os devidos ajustes para a variação na taxa de câmbio, sejam uniformes as taxas de juros que remuneram os ativos financeiros entre países.

econômicos, torna-se um fator que pode introduzir mudanças aleatórias e não-previsíveis para a taxa de câmbio. Contrariamente à teoria da paridade do poder de compra, cujo argumento central é a correspondência estreita entre a evolução da taxa de câmbio nominal e as variações nos preços relativos entre países, a evolução da taxa de câmbio apresentaria uma dinâmica própria, tendo uma componente desconectada de seus valores passados.

Os resultados empíricos têm confirmado a hipótese de que a evolução da taxa de câmbio no regime flutuante pode se processar de forma autônoma em relação aos fundamentos econômicos. Meese e Rogoff (1983) confirmam essa premissa, comparando o poder preditivo de dois modelos de determinação de taxa de câmbio: o primeiro deles é um modelo estrutural de previsão de taxa de câmbio, baseado nas diferenças relativas entre os fundamentos econômicos verificados no passado e os fundamentos observados no presente; o segundo, um modelo *naive*, estabelece a taxa de câmbio corrente como sendo o melhor previsor da taxa de câmbio futura. Como as mudanças de fundamentos não têm poder preditivo no modelo *naive*, as flutuações na taxa de câmbio são não-previsíveis. A comparação de performance dos dois modelos revelou que o modelo *naive* superou o modelo estrutural, no que diz respeito à previsão da evolução da taxa de câmbio.

Além do fracasso dos modelos monetários ou estruturais de determinação da taxa de câmbio em suas previsões, a cotação no mercado futuro de câmbio também tem se revelado um previsor pouco confiável (Rogoff, 1998). Nas estimativas de mercado, a existência do prêmio de risco cambial, o qual se correlaciona com os fundamentos da economia, torna a taxa de câmbio no mercado futuro um previsor viesado da taxa de câmbio a vista a vigorar no futuro. A taxa de câmbio torna-se, assim, positivamente relacionada ao risco sistêmico da economia<sup>27</sup>.

Apesar da insuficiência da teoria da **PPC** enquanto modelo preditivo para a taxa de câmbio no curto prazo<sup>28</sup>, não se pode minimizar sua relevância no sentido de gerar um nível de taxa de câmbio de referência, a partir do qual seja factível estimar uma possível apreciação ou depreciação da moeda

---

<sup>27</sup> Frankel (1996) sugere que o viés da taxa de câmbio no mercado futuro possa ser uma evidência de ineficiência de mercado.

<sup>28</sup> “Unless very sophisticated, indeed, PPP is a misleading, pretentious doctrine, promising what is rare in economics, detailed numerical prediction.”, Samuelson (1964, p.153), citado em Dornbusch (1988, p.269).

doméstica em relação às demais moedas e a partir dessa estimativa, estabelecer os fatores que fundamentam esse desvio<sup>29</sup>.

A questão principal é avaliar em que medida estes desvios são compatíveis com os efeitos de mudanças temporárias ou permanentes nos fatores reais, refletindo uma configuração macroeconômica distinta daquela que gerou a taxa real de câmbio de referência<sup>30</sup>, ou se esses desvios são incompatíveis com a preservação intertemporal do equilíbrio interno e externo, tal como definido, por exemplo, por Edwards<sup>31</sup>.

Desvios expressivos da taxa de câmbio real em relação à taxa definida a partir da **PPC**, correlacionados a outros indicadores relativos aos fluxos comerciais, movimentos de capitais e variações nas reservas internacionais, têm sido um indicador relevante na previsão de crises cambiais (Kaminsky e Reinhart (1996)), conduzindo a ajustes planejados ou abruptos na política cambial em curso.

Assumindo aversão ao risco entre investidores, desvios da taxa de câmbio em relação à **PPC** podem induzir mudanças na composição do portfólio entre ativos denominados em moeda estrangeira. A exigência de um maior prêmio de risco será uma função crescente da incerteza em relação à preservação da taxa real de câmbio. Esta incerteza é identificada como sendo um fator que induz movimentos especulativos de capitais, revelando a percepção do mercado em relação à trajetória da taxa de câmbio.

Goldfajn & Valdés (1997) analisam o papel da taxa de câmbio real nas expectativas, destacando o papel desse preço relativo como “variável-síntese”

---

<sup>29</sup> “Given that international competitiveness is an important consideration in setting an exchange rate parity, PPP has found a place in normative economics as a quantitative framework that can help policymakers assess the appropriateness of exchange rates. If used intelligently, along with other approaches to assessment, PPP calculations can have significant diagnostic value.” (Isard, 1995), p.73.

<sup>30</sup> Esta é uma questão que Franco (1996, 1999) tem abordado em diversos trabalhos, defendendo o argumento de que a noção de defasagem cambial ou atraso é muito estática, não incorporando a evolução dinâmica dos fatores que fundamentam a taxa de câmbio. Como exemplo citado por esse autor está a taxa de câmbio de equilíbrio em uma situação de hiperinflação, que, por qualquer critério que se tome, não pode ser a mesma que vigora quando se estabiliza a economia e quando se adota um conjunto de reformas estruturais compatíveis com a estabilização. A substituição de uma situação de fuga de capitais para outra caracterizada por um influxo expressivo de recursos externos, pode explicar tanto mudanças na posição em conta-corrente consistente com o equilíbrio do balanço de pagamentos, como na taxa de câmbio real compatível com esse novo equilíbrio. A taxa de câmbio mais apreciada pode refletir a nova configuração de equilíbrio da economia estabilizada, requerendo avanços na produtividade das empresas para ajustar a sua rentabilidade às novas condições de desempenho econômico.

<sup>31</sup> Outros conceitos de taxa de câmbio de equilíbrio podem ser referenciados, tal como “Fundamental Equilibrium Exchange Rate” de John Williamson (1983).

dos fundamentos econômicos subjacentes, confirmando-a como indicador de crises cambiais, juntamente com outros determinantes. O poder preditivo da taxa de câmbio real como previsor de mudanças da taxa de câmbio nominal também foi validado empiricamente por esses autores, sendo obtidos resultados robustos quando a amostra especificada incorpora casos de sobrevalorização cambial<sup>32</sup>.

### *ii.b) Validação da Hipótese PPC*

Testar a validação da hipótese de paridade de poder de compra (**PPC**) significa avaliar estatisticamente se a taxa de câmbio real segue um comportamento com tendência a reverter à média, tal que desvios da taxa de câmbio em relação a sua trajetória de longo prazo, prevista pela **PPC**, sejam de caráter transitório, contra a hipótese alternativa de que tenha havido alterações permanentes no câmbio real, não havendo uma tendência de auto-correção para esses desvios.

Para testar a hipótese para **PPC** em sua versão absoluta, a forma log-linear de regressão assumida seria<sup>33</sup>:

$$s_t = \alpha_0 + \alpha_1(p_t - p_t^*) + \varepsilon_t$$

onde  $s_t$  é a taxa nominal de câmbio,  $p_t$  é o índice de preço doméstico e  $p_t^*$  é o índice de preço internacional.

Para o teste de hipótese de **PPC** em sua versão relativa, a equação passa a assumir a seguinte forma de regressão log-linear (Holland & Valls, 1999):

$$\Delta s_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta(p_t - p_t^*) + u_t$$

Na análise empírica em relação à validação da hipótese de paridade de poder de compra, as dúvidas mais frequentes envolvem qual a melhor medida empírica de taxa de câmbio real a ser definida.

---

<sup>32</sup> Considerando uma amostra de 26 países em um período de treze anos (maio/1984-maio/1997), quando as expectativas de depreciação a partir da amostra são incorporadas na regressão em substituição a outras medidas alternativas de desalinhamento, os coeficientes passam a ser positivos e significantes, tornando a taxa de câmbio real uma variável relevante na previsão de mudanças futuras na taxa de câmbio nominal. Os autores enfatizam que, independentemente do possível papel da taxa de câmbio real como variável-síntese, as expectativas devem incorporar toda a informação disponível, incluindo outros indicadores de crise cambial, ainda que sob a perspectiva de análise dos autores, crises cambiais continuem sendo eventos não-previsíveis.

<sup>33</sup> Conforme Holland & Valls (1999).

As diversas medidas de câmbio real dependem do índice de preços a ser utilizado na “deflação” da taxa de câmbio nominal. Caso o objetivo principal seja interpretar a taxa de câmbio real como uma medida de competitividade da produção doméstica, o índice de preços deve ser estimado a nível de produtor, cuja melhor *proxy* no Brasil seria o Índice de Preços por Atacado (**IPA**), que apresenta uma participação relativamente maior de bens *tradables* do que bens *nontradables*. Caso a preocupação principal seja captar os preços relativos entre bens *tradables* e *nontradables*, o índice mais adequado seria o Índice de Preços ao Consumidor (**IPC**)<sup>34</sup>.

As evidências empíricas têm, no entanto, rejeitado a versão absoluta ou estrita da **PPC** como mecanismo que explica o processo de formação da taxa de câmbio no curto prazo, definindo uma trajetória de equilíbrio para a taxa de câmbio real<sup>35</sup>. A interpretação dos desvios da taxa de câmbio em relação à taxa prevista pela **PPC**, tem sido no sentido de associá-los a mudanças econômicas de caráter estrutural, refletindo ajustes nos preços relativos ou nos termos de troca, ou de caráter transitório, a partir da rigidez de preços e salários no curto prazo<sup>36</sup>.

Com base em estimativas econométricas elaboradas, combinando *cross-section* e séries temporais, Frenkel & Rose (1995) e Froot & Rogoff (1995), têm sugerido uma tendência para a taxa de câmbio real reverter à média ao longo do tempo, havendo uma forte correlação entre câmbio nominal e nível de preços no longo prazo. Outro resultado apontado é que os choques no câmbio nominal que afetam o câmbio real, apresentam um elevado grau de persistência, dissipando-se com grande lentidão. Segundo Frenkel & Rose (1995), os desvios da taxa de câmbio real em relação ao valor previsto pela **PPC**, tendem a se anular, em média, em quatro anos, período a partir do qual a taxa de câmbio real reverteria à sua média.

---

<sup>34</sup> Os índices de preços ao consumidor refletem uma maior participação de bens e serviços domésticos do que os índices de preços a nível de produtor ou por atacado. Vale a ressalva de que nenhum desses índices pode perpetuar sua eficácia em captar a tendência dos diferentes preços, à medida que não são capazes de distinguir perfeitamente as influências do comportamento dos preços dos bens “*tradables*” e dos bens “*nontradables*” (Holland e Valls, 1999).

<sup>35</sup> Ver Mussa (1976).

<sup>36</sup> A formulação do modelo com preços rígidos por Dornbusch (1976, december) onde, ao contrário do modelo com preços flexíveis, a PPC não é continuamente válida, estabelece condições nas quais a taxa de câmbio real não é constante ao longo do tempo. A combinação da hipótese de rigidez de preços no curto prazo com a contínua validade da condição de paridade da taxa de juros, permite a ultrapassagem (“overshooting”) da taxa de câmbio nominal em relação ao valor previsto pela **PPC**. No longo prazo, a neutralidade da moeda implica na validade da PPC.

O debate referente à validade da **PPC**, assim como as estimativas econométricas, têm sugerido que essa não é uma relação de curto prazo, no sentido que os movimentos do nível de preços não são capazes de compensar as flutuações cambiais em uma base mensal, ou mesmo anual (Froot & Rogoff (1995)). No curto prazo, as variações do câmbio nominal têm impacto sobre o câmbio real, apresentando um elevado grau de persistência, tendo, no entanto, uma tendência a reverter à média<sup>37</sup>, validando a hipótese **PPC** no longo prazo<sup>38</sup>.

A maior validade da **PPC** em regimes de alta inflação ou em episódios de hiperinflação tem sido sugerida (Isard (1995), Frenkel (1977)), refletindo a adoção de políticas cambiais orientadas pela preservação da paridade do poder de compra ou a perfeita flexibilidade de preços e salários que acompanham os processos hiperinflacionários<sup>39</sup>.

### *ii.c) Análise da PPC no Brasil*

A definição de testes econométricos que permitam a validação da hipótese de **PPC** para o Brasil a partir da década de 70, esbarra na dificuldade em estabelecer uma caracterização uniforme do período amostral, que compreende sub-períodos muito distintos entre si: o primeiro, até 1979, pode ser caracterizado por um regime de inflação de dois dígitos, taxas de juros relativamente baixas e poucas mudanças na gestão cambial. A partir da maxidesvalorização cambial no final de 1979, inicia-se um período de aceleração inflacionária, juros reais ascendentes e diversas mudanças na gestão cambial (Holland & Valls, 1999).

---

<sup>37</sup> A propriedade de reverter à média representa uma rejeição à hipótese nula em testes univariados de raiz unitárias, nos quais a hipótese nula é de que os desvios da taxa de câmbio em relação ao valor previsto pela PPC são permanentes, ou em testes baseados na co-integração entre variáveis, sob hipótese nula de raiz unitária contra hipótese alternativa de estacionaridade.

<sup>38</sup> Cabe observar, no entanto, que não há um consenso teórico em relação à validade da PPC no longo prazo. Isard (1995), por exemplo, revendo alguns dos testes empíricos sobre a tendência da taxa de câmbio real reverter à média no longo prazo (Frankel (1986) e outros), conclui que : "...The evidence on long-run PPP is still a matter of debate. Real exchange rates constructed from general price indices for tradables and nontradables combined have exhibited large and persistent fluctuations over the medium run and, in some cases, have exhibited significant long-run trends, particularly for countries in which real incomes relative to the rest of the world have exhibited significant trends."p.72.

<sup>39</sup> "... "This being said, however, both theory and empirical evidence suggest that PPP has a high degree of validity for general price indices during hyperinflations or other episodes when changes in national price levels primarily reflect monetary causes rather than factors generating changes in intra-country relative prices", Isard (1995), p.72.

Praticamente todos os programas de estabilização implementados antes do Plano Real (Cruzado, Verão e Collor), tiveram como ponto de partida a mudança da política cambial, substituindo a regra de minidesvalorizações cambiais diárias, vigente no regime de alta inflação, pelo congelamento do câmbio (Cruzado e Verão) ou pelo “dirty floating” (Collor), introduzindo uma expressiva volatilidade na taxa de câmbio real no Brasil ao longo do período mais recente.

Rossi (1996) aplica testes para avaliar a validade da hipótese de **PPC** para o Brasil, a partir do modelo monetário de determinação da taxa de câmbio. Trabalhando com dados mensais para o período janeiro/1980 a junho/1994 e utilizando técnica de co-integração a partir do procedimento de Johansen, seus resultados apontam que, apesar das freqüentes mudanças no padrão de gestão cambial nesse período, não se pode rejeitar a hipótese de paridade de poder de compra. Sua principal conclusão é que, apesar de certos períodos nos quais é possível identificar a sobrevalorização da taxa cambial, há uma preocupação das autoridades econômicas em preservar a taxa de câmbio real, segundo uma regra **PPC**.

Outra questão relevante é que, de uma forma geral, os testes econométricos de **PPC** aplicados a economias inflacionárias ou a economias estáveis, não estabelecem o sentido de causalidade entre o câmbio nominal e o nível doméstico de preços (Pastore, 1998). O estabelecimento de uma regra de reajuste da taxa de câmbio nominal em função das taxas de inflação passadas, pode gerar relações de causalidade nos dois sentidos, sugerindo que não somente as variações do câmbio nominal são produzidas a partir das variações nos preços, como os preços se acomodam às variações no câmbio.

A próxima seção examina como a indexação cambial, combinada a uma política monetária acomodativa, pode ser uma fonte de persistência do processo inflacionário, de acordo com o modelo desenvolvido por Dornbusch (1982), a partir do modelo de Taylor (1979), de negociações salariais superpostas.

### **iii) Efeitos da Indexação da Taxa de Câmbio sobre a Inflação e a Política Monetária**

A partir do modelo de Taylor (1979)<sup>40</sup>, de negociação de salários em dois períodos superpostos, Dornbusch (1982) examina como a indexação cambial, de acordo com uma regra de paridade do poder de compra, pode propagar para os preços dos bens *tradables* quaisquer choques inflacionários.

A preservação da taxa de câmbio real pode induzir a adoção de uma política monetária acomodativa, que atue no sentido de reduzir a instabilidade do nível de produto gerada a partir de mudanças no estoque real de moeda. A menor instabilidade na produção pode ter como contrapartida, no entanto, uma maior instabilidade no nível de preços.

Os reajustes salariais, segundo um processo de expectativas adaptativas, tornam-se uma fonte de auto-regressividade das taxas de inflação. A fixação da taxa de câmbio real, por sua vez, pode gerar uma oferta de moeda perfeitamente elástica, cuja velocidade de acomodação monetária pode depender do grau de mobilidade de capitais.

Dornbusch identifica dois canais distintos por meio dos quais os ajustes cambiais nominais, visando a preservação da taxa de câmbio real, afetam os preços e o nível de produto :

- a demanda agregada pela produção doméstica responde favoravelmente ao aumento da taxa de câmbio real;
- a influência da regra cambial sobre os custos de produção depende da participação dos insumos importados nos custos, e da extensão pela qual variações nos salários têm efeitos sobre o nível de preços;

Todas as variáveis do modelo são estabelecidas em logaritmo, considerando o desvio em relação ao seu valor de longo prazo. O nível de produto real  $y_t$  é determinado a partir da demanda agregada por produção

---

<sup>40</sup> O modelo canônico estabelece contratos de salários que têm validade por dois períodos, havendo superposição entre contratos. Também é definida uma equação que descreve o grau de acomodação da política monetária.

doméstica, sendo uma função da oferta monetária real ( $m_t - p_t$ ) e da taxa de câmbio real ( $e_t - p_t$ ):

$$y_t = a(m_t - p_t) + b(e_t - p_t), \quad a, b > 0 \quad (1)$$

A condução de política monetária e política cambial é definida segundo regras de acomodação monetária e paridade do poder de compra, respectivamente:

$$m_t = \alpha p_t, \quad \alpha \geq 0 \quad (2)$$

$$e_t = \beta p_t, \quad \beta \leq 1 \quad (3)$$

Os coeficientes  $\alpha$  e  $\beta$  medem a extensão na qual a política monetária e política cambial são acomodativas. Quando esses coeficientes assumem valores unitários, o produto real é mantido constante. Para valores diferentes de **um** (1), o aumento nos preços reduz os encaixes reais, levando a uma apreciação na taxa de câmbio real, o que induz a uma queda na produção. Substituindo (2) e (3) em (1), chega-se ao parâmetro  $\theta$ , que reflete a extensão na qual um aumento nos preços leva a uma redução no produto:

$$y = -\theta p \quad \theta \equiv a(1 - \alpha) + b(1 - \beta) \quad (4)$$

Quando os graus de acomodação da política monetária e cambial forem máximos ( $\alpha=1$ ,  $\beta=1$ ), a curva de demanda agregada será perpendicular em relação ao eixo renda real, no plano ( $y, p$ ), potencializando a indeterminação da taxa de inflação.

A equação de preços domésticos ( $p_t$ ) é definida segundo uma regra de *mark-up*, os preços se elevando de acordo com uma média ponderada entre as elevações do salário (participação relativa nos custos correspondente a  $\phi$ ) e o preço doméstico de bens intermediários (participação  $(1-\phi)$ ), que são importados, sendo o preço dos bens importados dado pela taxa de câmbio ( $e_t$ ):

$$p_t = (\phi/2)(w_t + w_{t-1}) + (1 - \phi)e_t \quad (5)$$

A equação de preços domésticos reflete a suposição de que em cada período há negociações salariais, definindo contratos salariais que têm validade por dois anos. A hipótese de reajustes salariais superpostos, na forma estabelecida por John Taylor, considera dois grupos de trabalhadores (**A** e **B**). O primeiro (Grupo A) negocia no período **t-1** um salário a vigorar nos períodos **t** e **t+1**, considerando o salário vigente em **t-1** para o outro grupo (Grupo B) que negociou em **t-2**, e também, incorporando as expectativas em relação aos salários que venham a vigorar quando esse mesmo grupo B vier a negociar seus novos contratos em **t**. O grupo B negocia em **t** um salário que vai vigorar em **t+1** e **t+2**. Os salários negociados para o período **t-1**,  $w_{t-1}$ , têm sua vigência em dois períodos (**t-1,t**). Já os salários negociados para o período **t**,  $w_t$ , valem para o período (**t, t+1**). O mercado de trabalho no período **t** apresenta um grupo de trabalhadores remunerados de acordo com  $w_{t-1}$  e outro, cuja remuneração corresponde a  $w_t$ . O custo salarial médio da economia resulta da média entre os salários  $w_t$  e  $w_{t-1}$ .

Período	t-1	t	t+1
Salário	$(w_{t-2}, w_{t-1})$	$(w_{t-1}, w_t)$	$(w_t, w_{t+1})$

Substituindo a regra cambial (3) em (5):

$$p_t = k(w_t + w_{t-1}), \quad k \equiv \frac{\phi/2}{[1-\beta(1-\phi)]} \quad (6)$$

A formação do salário de cada um dos grupos é dada por:

$$w_t = \psi w_{t-1} + (1-\psi) {}_t w_{t+1} + \gamma[\psi {}_t y_t + (1-\psi) {}_t y_{t+1}] + \mu_t \quad \psi, 1-\psi, \gamma \geq 0 \quad (7)$$

$\mu_t$  é um ruído branco

A equação (7) define que o salário contratado em **t**,  $w_t$ , depende do salário contratado no período anterior ( $w_{t-1}$ ) e do salário que se espera que seja contratado no período seguinte ( ${}_t w_{t+1}$ ) e também, do nível de emprego esperado durante a vigência do contrato ( ${}_t y_t, {}_t y_{t+1}$ ).

O coeficiente  $\psi$  mede o peso das expectativas adaptativas e racionais no processo de determinação do salário, que é influenciado pelo salário contratado no período prévio (*backward looking*) e pelo salário que se espera para o futuro (*forward looking*). Quando  $\psi=1$ , as expectativas dos valores futuros não têm qualquer influência sobre a formação do salário no período corrente, sendo máximo o grau de rigidez de preços que pode ser imposto ao modelo. Analogamente, quando  $\psi=0$  não há rigidez de preços

O coeficiente  $\gamma$  mede a elasticidade do salário em relação à expectativa de demanda para o período de vigência do contrato, induzindo ao ajuste cíclico dos salários relativos: um valor maior de  $\gamma$  significa que um maior nível de emprego corrente ( $y_t$ ) exerce um maior efeito sobre os salários correntes ( $w_t$ ) do que sobre os salários antecipados para o futuro ( ${}_t w_{t+1}$ ).

Substituindo (4) em (7), aplicando expectativas racionais, chega-se a:

$$\begin{aligned} c_t w_t &= \psi {}_t w_{t-1} + (1-\psi) {}_t w_{t+1} \\ c &\equiv [1+\theta\gamma k]/[1-\theta\gamma k] \end{aligned} \quad (7')$$

A solução para o salário ( $w_t$ ), o nível de preços ( $p_t$ ) e o nível de produto ( $y_t$ ) é dada por (8), (9) e (10):

$$w_t = \rho w_{t-1} + \mu, \quad \rho \equiv \frac{c - [c^2 - 4\psi(1-\psi)]^{1/2}}{2(1-\psi)} \quad (8)$$

$$p_t = \rho p_{t-1} + k(\mu_t + \mu_{t-1}) \quad (9)$$

$$y_t = -\theta p_t = \rho y_{t-1} = \theta k(\mu_t + \mu_{t-1}) \quad (10)$$

O fator  $\rho$  é um indicador do grau de inércia ou persistência dos salários e preços ao longo do tempo ( cf. equação 4). A maior passividade da política monetária ( $\alpha \rightarrow 1$ ) e a maior indexação da taxa cambial nominal em relação ao nível de preços ( $\beta \rightarrow 1$ ), conduzem a maior estabilidade no produto real ( $\theta \rightarrow 0$ ,  $c \rightarrow 1$ ) e maior variabilidade no nível de preços ( $\rho \rightarrow 1$ ).

Ao considerar o efeito isolado da indexação cambial sobre a demanda e os custos, Dornbusch mostra que a maior indexação cambial, expressa por um parâmetro  $\beta$  crescente, sem alterar o grau de acomodação monetária ( $\alpha$  estável), pode impor resultados ambíguos. Considerando:

$$\frac{\partial p}{\partial \beta} = \delta[b\phi - a(1-\alpha)(1-\phi)], \quad \delta > 0 \quad (11)$$

A equação (11) mostra que:

- caso a elasticidade da demanda em relação à taxa real de câmbio ( $b$ ) seja alta e a participação do salário nos custos ( $\phi$ ) seja elevada, a maior indexação cambial aumenta a estabilidade do produto, mas aumenta a persistência de reajuste dos preços e salários;

- quando o efeito da taxa de câmbio é relativamente maior sobre os custos do que sobre a demanda ( $\phi$  baixo,  $b$  baixo), em circunstâncias de baixa acomodação monetária, a maior indexação da taxa de câmbio atua no sentido de reduzir a persistência do processo inflacionário. O efeito que a preservação do câmbio real impõe no sentido de estabilizar o produto real, é compensado pelo maior efeito da indexação sobre os custos; quanto menor seja a acomodação monetária, maior será a redução na demanda e o impacto negativo sobre os preços;

A acomodação monetária crescente reduz a variabilidade do produto e aumenta a variabilidade do nível de preços. A indexação cambial, por sua vez, pode ter efeitos ambíguos sobre a estabilidade do produto e persistência do processo inflacionário.

Não havendo acomodação monetária ( $\alpha=0$ ), os efeitos inflacionários de um choque se dissipam completamente, embora o tempo para que ocorra essa dissipação dependa do grau de rigidez de preços e salários. A passividade monetária reforça a persistência dos efeitos inflacionários, fazendo com que esses efeitos sejam incorporados definitivamente às taxas de inflação.

A coordenação entre as políticas cambial e monetária pode reduzir o impacto de “distúrbios”, reais ou monetários, sobre o nível de preços e de produto. Os efeitos negativos que os reajustes cambiais nominais podem

impor sobre a demanda, operam via maiores custos de produção e maiores preços, o que pode ter como contrapartida um menor estoque real de moeda.

#### **iv) Notas Conclusivas**

Este artigo apresentou a fundamentação teórica da política cambial de preservação da paridade do poder de compra, enfatizando as implicações dessa política sobre o processo inflacionário. A definição de metas de taxa de câmbio real em economias cronicamente inflacionárias encontra respaldo teórico na versão relativa da **PPC**, dificultando, no entanto, a preservação de âncoras nominais na economia.

No modelo apresentado por Dornbusch (1982), a indexação cambial combinada a uma política monetária acomodativa pode ser um importante canal de persistência do processo inflacionário. A compensação dos efeitos que o câmbio indexado pode impor sobre o estoque real de moeda e o nível de atividade, requer uma oferta monetária que se ajuste ao crescimento do nível de preços. No limite, o grau máximo de indexação cambial ( $\beta=1$ ) conduz à passividade monetária, o que reduz a variabilidade do produto e aumenta a variabilidade do nível de preços.

As implicações da política de fixação da taxa de câmbio real sobre o processo inflacionário também têm sido examinadas por outros autores, que apesar de não terem sido incorporados em nossa análise, corroboram os resultados de Dornbusch, de que sob determinadas condições de condução da política monetária, esse regime cambial permite que os choques nos preços sejam automaticamente incorporados às taxas de inflação<sup>41</sup>.

Adams e Gros (1986) confirmam a implicação prevista por Dornbusch, mostrando que o procedimento de fixar a taxa de câmbio real induz a passividade da política monetária, gerando uma raiz unitária nas taxas de inflação, reforçando mais ainda a instabilidade do processo inflacionário.

Montiel e Ostry (1991, 1992) destacam os efeitos dos choques reais sobre a estabilidade do nível de preços, sugerindo que patamares crescentes de inflação podem ser atingidos quando é perseguida uma meta de taxa real de

---

<sup>41</sup> Dornbusch (1982), Adams e Gros (1986), Lizondo (1991, 1993), Montiel e Ostry (1991, 1992), Calvo e outros (1995).

câmbio. Nesse regime de câmbio, a definição de limites para o crédito doméstico visando a sustentação de uma âncora monetária pode revelar-se não-factível, não sendo o processo inflacionário resultante, necessariamente, de pressões fiscais.

Os efeitos da adoção de uma regra de fixação do câmbio real sobre a inflação são examinados, por Calvo *et al* (1995), em um modelo *cash-in-advance* com preços flexíveis, sendo assumida a hipótese de imperfeita mobilidade de capitais. Uma das conclusões estabelecidas a partir do modelo é que a definição de metas de câmbio real pode resultar em uma combinação entre patamares mais elevados de inflação e de taxa de juros real doméstica.

As conclusões dos diversos autores são convergentes no sentido de evidenciar que, o estabelecimento de uma regra de reajuste da taxa de câmbio nominal em função das taxas de inflação ocorridas, pode gerar relações de causalidade nos dois sentidos, sugerindo que não somente as variações do câmbio nominal são produzidas a partir das variações nos preços, como os preços se acomodam às variações no câmbio.

A combinação entre câmbio indexado e moeda passiva conduz a uma situação em que não há âncoras nominais que possam servir de referência monetária na economia. Esse resultado sugere os riscos advindos da adoção de políticas voltadas para a defesa de uma taxa de câmbio real ao longo do tempo, dados os possíveis efeitos dessa defesa sobre a persistência do processo inflacionário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, C. & GROS, D. "The Consequences of Real Exchange Rate Rules for Inflation". IMF Staff Papers, September 1986, Vol.33, no. 3.
- BALASSA, B. "The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal". Journal of Political Economy, 72 (December 1964): 584-596.
- BANK OF ENGLAND, Quarterly Bulletin, August 1994, vol.34, nº 3.
- CALVO, G. & REINHART, C. & VÉGH, C. "Targeting the real exchange rate: Theory and Evidence". Journal of Development Economics, Vol.47 , 97-133, **1995**.
- DORNBUSCH, R. "Exchange Rate Expectations and Monetary Policy", Journal of International Economics 6 (**1976**).
- DORNBUSCH, R. "PPP Exchange Rate Rules and Macroeconomic Stability", Journal of Political Economy, vol.90,nº1 (**February, 1982**).
- DORNBUSCH, R. "Exchange Rates and Prices", American Economic Review, vol.77, nº 1 (**March 1987**).
- DORNBUSCH, R. "Exchange Rates and Inflation", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, **1988**.
- EDWARDS, S. "Real Exchange Rates, Devaluation, and Adjustment, Exchange Rate Policy in Developing Countries". The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, **1988**.
- FAMA, E. "Forward and Spot Exchange Rates", Journal of Monetary Economics 14, 319-338, (1984).
- FLOOD, R. & GARBER, P. "Collapsing Exchange-Rate Regimes, Some Linear Examples". Journal of International Economics 17, 1-13, North-Holland, (**1984**).
- FLOOD, R. & MUSSA, M. "Issues Concerning Nominal Anchors for Monetary Policy". NBER WORKING PAPER SERIES, WP.Nº.4850, September **1994**.
- FLOOD, R. & ROSE, Andrew. "Fixing exchange rates, a virtual quest for fundamentals". Journal of Monetary Economics 36, 3-37, (**1995**).
- FRANCO, G. B. "'Reformas' Fiscais e o Fim de Quatro Hiperinflações". Revista Brasileira de Economia, vol.41,nº. 4 out./dez.**1987**.
- FRANCO, G. B. "O Plano Real e outros ensaios". Ed. Francisco Alves, **1995**.
- FRANCO, G. B. "A Inserção Externa e o Desenvolvimento". Mimeo, **1996**.
- FRANCO, G. B. "The Real Plan and the Exchange rate". Departamento de Economia PUC-Rio, May **1999**.
- FRANKEL, J. "Quantifying International Capital Mobility in the 1980s". in B. Bernheim and J. Shoven, editors "National saving and Economic Performance", NBER, The University of Chicago Press, Chicago, **1991**.
- FRANKEL, J. "Recent Exchange-Rate Experience and Proposals for Reform". AEA Papers and Proceedings, May **1996**.
- FRENKEL, J. & JOHNSON, H.G. (eds.) "The Monetary Approach to the Balance of Payments". Allen & Unwin, **1975**.
- FRENKEL, J. "A Monetary Approach to The Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence". Scandinavian Journal of Economics, **1976**.
- FRENKEL, J. "The Forward Exchange Rate, Expectations, and the Demand for Money: The German Hyperinflation". The American Economic Review, vol.67, No.4., **1977**.

- FRENKEL, J. & JOHNSON, H.G. (eds.) "The Economics of Flexible Exchange Rates". Addison Wesley, **1978**.
- FRENKEL, J. & ROSE, A.K. "A Panel Project on PPP: Mean Reversion Within and Between Countries". NBER Working Paper No. 5006, **1995**.
- FRIEDMAN, M. "Essays in Positive Economics: The Case for Flexible Exchange Rates", The University of Chicago Press, 1953.
- FROOT, K. & ROGOFF, K. "Perspectives on PPP and Long-Run Real Exchange Rates". in Handbook of International Economics, edited by G.Grossman and K.Froot, Amsterdam, North Holland Press, 1995.
- GOLDFAJN, I. & VALDÉS, R. "The Aftermath of Appreciations". NBER, Working Paper 5650, **July 1996**.
- GOLDFAJN, I. & VALDÉS, R. "Capital Flows and the Twin Crises: The Role of Liquidity". IMF Working Paper WP/97/98, **July 1997**.
- GOLDFAJN, I. & VALDÉS, R. "Are Currency Crises Predictable?" IMF Working Paper, WP/97/159, **December 1997**.
- HOLLAND, M. & VALLS, P. "Taxa de Câmbio Real e Paridade de Poder de Compra no Brasil". RBE, jul. /set. 1999
- HUIZINGA, J. "An Empirical Investigation of the Long run Behavior of Real Exchange Rates". Canergie-Rochester Conference Series on Public Policy 27, 149-214, (1987).
- IMF. "Exchange Rate Arrangements and Economic Performance in Developing Countries", ch.4, World Economic Outlook, Washington, October 1997.
- ISARD, P. "Exchange Rate Economics". Cambridge Surveys of Economic Literature, Cambridge University Press, 1995.
- KAMINSKY, G. & REINHART, C. "The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems". Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion Papers, Number 544, March 1996.
- LIZONDO, J. "Real Exchange Rate Targets, Nominal Exchange Rate Policies, and Inflation". Revista de Analisis Economico, vol.6, pp.5-21, **june 1991**.
- LIZONDO, J. "Real Exchange Rate Targeting Under Imperfect Asset Substitutability". IMF Staff Papers, vol.40, no. 4, **December 1993**.
- MEESE, R. & ROGOFF, K. "Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample?". Journal of International Economics 14, **February 1983**.
- MEESE, R. & ROGOFF, K. "Was It Real? The Exchange-Rate-Interest Diferencial Relation over the Modern Floating-Rate Period". The Journal of Finance, vol.XLIII, No.4, **September 1988**.
- MONTIEL, P. & OSTRY, J. "Macroeconomic Implications of real Exchange Rate Targeting in Developing Countries". IMF Staff Papers, Vol.38, No. 4, **December 1991**.
- MONTIEL, P. & OSTRY, J. "Real Exchange Rate Targeting Under Capital Controls, Can Money Provide a Nominal Anchor?". IMF Staff Papers, Vol.39, No. 1, **March 1992**.
- MUNDELL, R. "International Economics", Macmillan Company, N.York- Chapter 8, 9,11,12,13,14,16- 1968.

- MUSSA, M. "The Exchange Rate, The Balance of Payments and Monetary and Fiscal Policy under a Regime of Controlled Floating". *Scandinavian Journal of Economics*, **1976**.
- MUSSA, M. "Empirical Regularities in the Behavior of Exchange Rates and Theories of the Foreign Exchange Market". in *Policies for employment, prices and exchange rates*, K. Brunner and A. Meltzer (eds.), Carnegie-Rochester Conference Series, vol.11, **1979**.
- MUSSA, M. "A model of Exchange Rate Dynamics", *Journal of Political Economy*, vol.90 no.1, **1982**.
- MUSSA, M. "Nominal Exchange Rate Regimes and The Behavior of Real Exchange Rates: Evidence and Implications", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 25, 117-214, **(1986)**.
- OBSTFELD, M. & ROGOFF, K. "Foundations of International Macroeconomics". The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, **1996**.
- OBSTFELD, M. "The Global Capital Market: Benefactor or Menace?". *Journal of Economic Perspectives*- vol.12, number 4- **fall 1998**.
- PASTORE, A., C. & BLUM, B. & PINOTTI, M.C. "Paridade de Poder de Compra, Câmbio Real e Saldos Comerciais". *RBE*, RJ, 52(3): 359-403, **Jul/Set. 1998**.
- PESSOA, S. "O Impacto da Redução do Custo Brasil sobre a Defasagem Cambial". *RBE*, R.J., 52(2): 279-310 Abr/Jun. 1998.
- POLAK, J. "Fifty Years of Exchange Rate and Policy at the International Monetary Fund". *IMF Staff Papers*, Vol.42, No.4, December 1995.
- ROGOFF, K. "Perspectives on Exchange Rate Volatility". Princeton University, **August 1998**.
- ROGOFF, K. "International Institutions for Reducing Global Financial Instability". *Journal of Economic Perspectives*- Vol. 13, Number 4- **Fall 1999**.
- ROSSI, J. "O Modelo Monetário de Determinação da Taxa de Câmbio: testes para o Brasil". *PPE*, RJ., vol.26, no.2, pp.155-182, agosto 1996.
- TAYLOR, J. "Staggered Wage Setting in a Macro Model". *A.E.R. Papers and Proc.* 69, 108-113, **May 1979**.
- WILLIAMSON, J. "The Open Economy and the World Economy". Basic Books, **1983**.