

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA  
PUC-RIO

TEXTO PARA DISCUSSÃO  
Nº. 459

CÂMBIO, JUROS E O MOVIMENTO DE RESERVAS: FAZ SENTIDO O USO DE  
UM “QUEBRA-MOLAS”?

DIONÍSIO DIAS CARNEIRO

THOMAS YEN HON WU

JANEIRO DE 2002

## **Câmbio, Juros e o Movimento de Reservas: Faz Sentido o Uso de um “Quebra-Molas”?**<sup>1</sup>

Dionísio Dias Carneiro<sup>2</sup> e Thomas Yen Hon Wu<sup>3</sup>

### **Resumo**

Neste artigo, examina-se a relação entre a variação de reservas e os movimentos de juros e de câmbio na economia brasileira nos últimos anos. A evidência obtida para o movimento de reservas nos dois regimes cambiais após a estabilização captura a distinção entre dois regimes, que os movimentos de reservas têm correspondido a movimentos no câmbio (observado, como proxy do esperado) e nas taxas de juros. Os resultados sugerem, além disso, uma razão para o conservadorismo do Banco Central em manter elevada a taxa de juros para evitar movimentos excessivos de reservas.

### ***Abstract***

*We examine the relationship between international reserves variation and the exchange rate and interest rate movements for the past years of the Brazilian economy. The empirical evidence obtained for the international reserves variation captures the distinction between the two exchange rate regimes after stabilization and that the international reserves movements has been affected by the movements of the interest rate and of the exchange rate (the observed exchange rate as a proxy of the expected exchange rate). Furthermore, the results suggest a reason for the Central Bank conservative behavior in keeping the interest rate high in order to avoid excessive movements of the international reserves.*

---

<sup>1</sup> Os autores agradecem a assistência de Renata T. Assis e Yann Grandjean na preparação deste trabalho. Os erros e omissões são unicamente de responsabilidade dos autores.

<sup>2</sup> Professor Associado do Departamento de Economia da PUC-Rio.

<sup>3</sup> Doutorando do Departamento de Economia da Princeton University.

## 1. Introdução

O aumento da volatilidade da taxa de câmbio e seus possíveis efeitos sobre as taxas de juros, quando se administra um excesso de volatilidade, podem comprometer a eficácia de um regime de flutuação cambial. Na experiência brasileira, o Banco Central tem procurado compensar essa volatilidade, em parte, pela movimentação de reservas ou outras formas de intervenção na dinâmica do mercado de câmbio, tais como a venda de títulos com cláusula cambial. Há quem defenda a operação do Banco Central nos mercados de futuros, a exemplo do que ocorria quando havia uma regra cambial, e mais recentemente, fazendo uso de operações de swaps para tentar diminuir o efeito projetado do risco cambial sobre a demanda por dívida pública. Esta discussão sobre os instrumentos mais adequados para a intervenção na trajetória do câmbio a curto prazo, notadamente quando envolve a dinâmica da dívida pública, é um tópico interessante em si, mas adotamos aqui um ponto de partida mais modesto, a partir do exame do efeito de juros e taxa de câmbio sobre os movimentos das reservas internacionais das Autoridades Monetárias, pois a utilização dos demais instrumentos de intervenção tem por objetivo substituir uma perda de reservas, que poderia ser um instrumento de precipitação de uma turbulência ainda maior nos movimentos da taxa de câmbio.

Em um regime de flutuação pura, o Banco Central ficaria totalmente fora do mercado de câmbio, limitando-se a mover os juros dentro de sua estratégia de política monetária voltada para a inflação e o nível de atividade. Na prática, uma das hipóteses simplificadoras mais adotadas quando se discute a relação entre câmbio e juros na economia aberta com regime de taxa de câmbio flutuante é a chamada teoria da “Paridade Descoberta da Taxa de Juros”, uma formulação da lei do preço único para ativos domésticos e internacionais, que pressupõe perfeita mobilidade de capitais e assim elimina o espaço para ganhos de arbitragem. Segundo esta teoria, a taxa de juros doméstica deveria ser igual à taxa de juros externa mais a desvalorização cambial esperada entre a data  $t$  e a data  $t+1$  adicionada a um prêmio de risco.

Prêmios de risco, entretanto, que podem ser divididos em dois tipos (risco país e risco de conversão), podem flutuar excessivamente, especialmente em momentos de alta tensão, quando riscos são difíceis de avaliar. Em tais situações, torna-se mutável a

curto prazo o grau de substituição entre os ativos domésticos e externos, o que justifica desvios excessivos e voláteis dos preços dos ativos (e assim das taxas de juros interna e externa). Daí, estabilizar as desvalorizações esperadas pela via exclusiva dos movimentos dos juros podem tornar-se excessivamente custoso para os demais objetivos e política monetária, o que explica o uso de reservas ou de outros instrumentos, mesmo quando o Banco Central afirma não ter por objetivo determinar o nível da taxa de câmbio nominal a médio prazo, mas apenas impedir uma movimentação excessiva a curto prazo. Tudo se passa como se o Banco Central fizesse uso de intervenções cujo efeito fosse o dos terríveis “quebra-molas” que não têm a finalidade de mudar o gradiente das estradas, mas limitam, na prática a velocidade-média dos veículos que nela transitam.

Se este é o caso, podemos identificar assim, dois regimes para o câmbio flutuante: em situações normais, a flutuação cambial de curto prazo é vista como inerente ao sistema de câmbio flutuante e a taxa de juros estaria determinada apenas em resposta aos objetivos domésticos como a inflação e o nível de atividade. Neste caso, somente quando mudanças de patamar na taxa de câmbio forem significativas (como as decorrentes de um choque permanente na competitividade externa, por exemplo) as taxas de juros nominais deveriam ser acionadas para impedir que uma desvalorização nominal excessiva em um determinado período, possa comprometer o objetivo de inflação. Quanto maior for o grau de repasse do câmbio aos preços domésticos, por exemplo, maior o aumento de juros requerido para neutralizar os efeitos de um choque externo permanente. Em um segundo regime, quando há *stress*, a volatilidade excessiva em si é custosa, e pode resultar de movimentos abruptos que alteram a percepção dos agentes acerca dos determinantes da taxa real de câmbio de equilíbrio. Podem, pois ter consequências duradouras sobre os prêmios de risco, e assim requerer taxas de juros domésticas de equilíbrio mais elevadas. Neste caso, justifica-se que movimentos de curto prazo dos juros sejam complementados por movimentos de reservas.

Neste artigo, examina-se a relação entre a variação de reservas fora das situações de alto stress e os movimentos de juros e de câmbio na economia brasileira nos últimos anos. Em particular, examina-se a diferença de comportamento da economia nos dois regimes cambiais depois da estabilização.

Na seção 2, é descrito um modelo de variação de reservas derivado da idéia de paridade descoberta da taxa de juros. Na seção 3 é estimada uma equação para o movimento de reservas que busca captar os dois regimes, de normalidade e de tensão cambial. Os resultados e as conclusões são apresentadas na seção 4. Em um apêndice, descreve-se a questão das correlações entre o câmbio *spot* e o futuro.

## 2. Um Modelo para a Relação entre Câmbio, Juros e Variação de Reservas Internacionais

A **equação 1** abaixo apresenta a condição de paridade descoberta entre a taxa de juros e a taxa de câmbio mencionada na **Introdução**:

$$(1) \quad E_t e_{t+1} - e_t = i_t - i_t^* - x_t;$$

onde:  $e$  é a taxa de câmbio;

$i$  é a taxa de juros;

$i^*$  é a taxa de juros internacional;

$x$  é o prêmio de risco.

Esta equação (vista de um ângulo um pouco diferente) nada mais é que um modelo (degenerado) para o fluxo de capitais de um país. Seja  $r$  o estoque de reservas internacionais de um país. Uma forma, entre várias outras, de se calcular o fluxo de capitais é através de  $\Delta r$ , a variação das reservas. A condição de não arbitragem discutida na seção anterior sugere então que:

$$(2) \quad \begin{aligned} \Delta r_t = +\infty; & \text{ se } E_t e_{t+1} - e_t < i_t - i_t^* - x_t; \\ -\infty; & \text{ se } E_t e_{t+1} - e_t > i_t - i_t^* - x_t. \end{aligned}$$

Sabendo-se que a evidência empírica costuma rejeitar este modelo, vamos adotar um modelo baseado na mesma racionalidade, mas com alguma rigidez na mobilidade de capitais. Ou seja, diferenciais nos retornos de ativos de renda fixa doméstico e

internacional provocam fluxos de capitais em direção ao ativo de maior retorno, mas em uma quantidade limitada. A **equação 3** resume esta idéia.

$$(3) \quad \Delta r_t = \alpha_1 E_{t-1} \Delta e_{t-1} + \alpha_2 i_{t-j} + \alpha_3 i_{t-k}^* + \alpha_4 \Delta x_{t-h};$$

Existem 3 importantes diferenças entre a **equação 2** e a **equação 3**. Em primeiro lugar, assumimos que desvios em relação à condição de paridade implicam em fluxos **finitos** de capitais. Porém, note que os fluxos são tão maiores quanto maior for o desvio em relação à condição de paridade, e não cessarão enquanto permacer o desvio. Em segundo lugar, ela é uma versão totalmente **irrestrita**, tanto do ponto de vista dos coeficientes, como do ponto de vista do *timing* das defasagens. Isto é, não forçamos que todos os coeficientes sejam iguais a um, com seus sinais pré-definidos, nem que os efeitos tenham que ocorrer no mesmo período.

Um importante comentário deve ser feito com relação à **equação 3**. Ela permite algum grau de liberdade por parte da Autoridade Monetária na determinação simultânea da taxa de câmbio e da taxa de juros. Esse grau de liberdade, porém, é limitado. Caso a Autoridade Monetária deseje estabelecer valores para o câmbio e os juros diferentes daqueles implícitos pela condição de paridade, isso só será possível para desvios pequenos e por tempo limitado. Conforme já comentamos, quanto maior o desvio maior será o fluxo de capitais, e maior será a pressão para o realinhamento das taxas. Da mesma forma, quanto maior o número de períodos em que os desvios perdurarem, maior será o fluxo acumulado, e, mais uma vez, maior será a pressão para o realinhamento das taxas. Assim, nosso modelo está de acordo com a evidência empírica obtida de desvios de curto prazo da Paridade Descoberta da Taxa de Juros não vale no curto prazo mas deve valer no longo prazo.

### 3. Estimando o Modelo

Nesta seção tentaremos verificar o grau de ajuste do o modelo descrito na seção anterior aos dados da economia brasileira. A equação estimada será ligeiramente diferente da **equação 3**. Em primeiro lugar, assumiremos implicitamente a restrição

$\alpha_3 = \alpha_4$ . Isto ocorrerá porque utilizaremos o C-Bond como medida da soma do prêmio de risco com a taxa de juros internacional<sup>4</sup>. Em segundo lugar, utilizaremos a desvalorização cambial como *proxy* da desvalorização cambial esperada, um procedimento comum em testes da paridade descoberta da taxa de juros, o que equivale a supor que movimentos efetivos da taxa de câmbio diferem de seus movimentos esperados por um ruído branco, ou seja<sup>5</sup>.

$$(4) \quad E_t \Delta e_{t+1} = \Delta e_{t+1} + \varepsilon_{t+1}.$$

Naturalmente, a hipótese acima só é válida para o período de câmbio flutuante. Dessa forma, utilizamos uma variável *dummy* multiplicativa, igual a 1 a partir de março de 1999 e 0 nos outros períodos como forma de identificar os dois regimes<sup>6</sup>.

Com essas duas hipóteses adicionais, chegamos à seguinte equação a ser estimada:

$$(5) \quad \Delta r_t = \alpha_1 \Delta e_{t-1} + \alpha_2 \dot{i}_{t-1} + \alpha_3 (\dot{i}_{t-k}^* + \Delta x_{t-k}) + \varepsilon_t.$$

A **equação 5** foi estimada tanto em frequência mensal quanto em frequência trimestral pelo método de Mínimo Quadrados Ordinários. As próximas subseções apresentam os resultados

### 3.1 Modelo Mensal

Para a estimação da **equação 5** em frequência mensal, variáveis *dummies* aditivas também foram utilizadas para os meses no qual a variação de reservas foi superior a US\$ 8 bilhões. Movimentos dessa magnitude podem ser considerados atípicos, e estão

<sup>4</sup> Em geral, o prêmio de risco é medido como o spread do C-Bond sobre a Libor ou a taxa dos Fed Funds e a taxa de juros internacional é medida pela Libor ou pela taxa dos Fed Funds. Como não estamos interessados nos efeitos individuais de cada uma dessas duas variáveis, utilizaremos o C-Bond como medida do prêmio de risco mais a taxa de juros internacional, ganhando assim um grau de liberdade.

<sup>5</sup> Para Meredith e Chinn (1998), este procedimento adicional implica que os testes de paridade descoberta da taxa de juros são na verdade testes da hipótese conjunta da paridade descoberta com expectativas racionais.

<sup>6</sup> Apesar do regime de taxa de câmbio flutuante ter se iniciado em janeiro de 1999, a desvalorização cambial ocorrida nos dois primeiros meses, de 25% e 27% respectivamente, são movimentos atípicos. Em outras palavras, não representam movimentos de uma taxa de câmbio ao redor de uma média, mas sim convergência da taxa de câmbio livre em direção a seu novo patamar.

associados a fatos isolados, como movimentação de empréstimos junto ao FMI, ou situações de alto *stress*, ou quebra de regime. A decisão de quais valores representam os chamados *outliers* é subjetiva e arbitrária, porém, convém ressaltar que no período amostral considerado, a variação mensal das reservas internacionais registrou média de US\$ - 0,2 bilhão e desvio padrão de US\$ 4,2 bilhões. Ou seja, os meses considerados neste artigo como *outliers* representam desvios em relação à média superiores a aproximadamente 2 desvios padrão.

**Tabela 1**

$$\Delta r_t = 2,61 + 24,7 \Delta e_{t-1} + 8,90 i_{t-j} - 34,90 (i^*_t + \Delta x_t).$$

$$(1,24) \quad (1,95) \quad (2,17) \quad (-2,19)$$

$$R^2 = 0,81$$

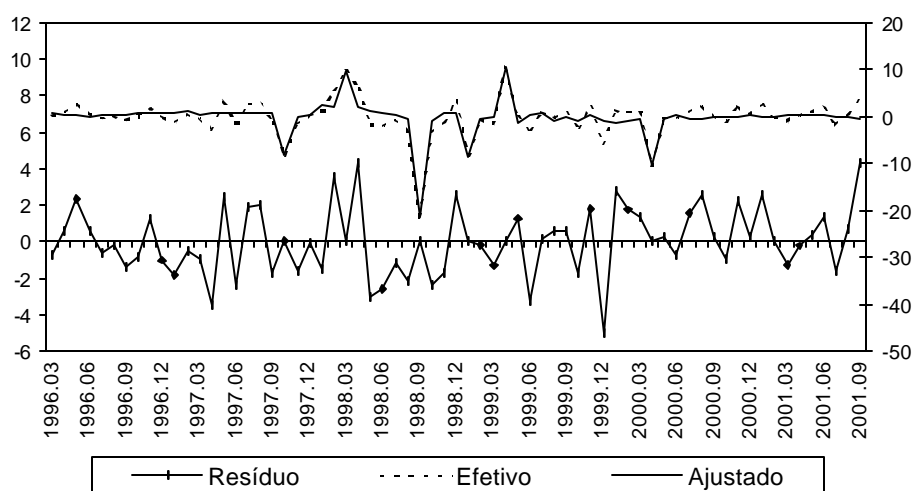
$$\text{Número de observações} = 67$$

$$\text{DP da regressão} = 2,01$$

$$\text{Média da variável dependente} = -0,23$$

$$\text{Durbin-Watson} = 2,23$$

$$\text{Soma do Quadrado dos Resíduos} = 230,01$$



A presença dessas variáveis *dummies* aditivas implica cuidados na interpretação dos resultados obtidos na estimação do modelo. O modelo não deve ser utilizado para se obter uma estimativa da movimentação de reservas em períodos de alta euforia ou de alto *stress*. Nesses períodos atípicos, é intuitivo esperar que a relação das variáveis em



inclusão da primeira defasagem do nível das reservas internacionais<sup>8</sup>. A **Tabela 2** apresenta os resultados (estatísticas-t entre parênteses):

#### 4. Principais Resultados

Os principais resultados obtidos na seção anterior foram:

- o prêmio de risco, a taxa de juros e a desvalorização cambial de fato ajudam a explicar de forma significativa movimentos na variação das reservas internacionais;
- a importância relativa, em termos de magnitude e *timing*, de variações no prêmio de risco é bastante superior a de variações na taxa de juros;
- variação nas reservas internacionais são positivamente relacionados a desvalorizações cambiais.

##### 4.1 Coeficientes Significativos

Todos os coeficientes obtidos para a estimação do modelo tanto em frequência mensal quanto em frequência trimestral, revelam que o prêmio de risco contemporâneo, medido pela taxa paga pelo C-Bond, desvalorizações cambiais e a taxa de juros são significativas, a praticamente 5%, em explicar movimentos na variação das reservas internacionais.

Na frequência mensal, os resultados apresentados na **Regressão 1** revelam que ao longo do período amostral considerado (janeiro de 1996 a setembro de 2001, sendo que, para a taxa de câmbio, apenas a partir de março de 1999), perdas mensais da ordem de US\$ 1 bilhão nas reservas internacionais estiveram associadas a aumentos de 3% na taxa anualizada paga pelo C-Bond ou a valorizações cambiais mensais de 4%, podendo ser compensadas por aumentos de 11% na taxa de juros mensal anualizada.

---

<sup>8</sup> Note que uma relação negativa entre a primeira defasagem de uma variável e seu nível representa um

Na frequência trimestral, os coeficientes apresentados na **Regressão 2** revelam que ao longo do mesmo período amostral considerado, perdas da ordem de US\$ 10 bilhões nas reservas internacionais estiveram associadas a aumentos de 3% na taxa trimestral anualizada paga pelo C-Bond ou a valorizações cambiais de 21% no trimestre, podendo ser compensadas por aumentos de 15% na taxa de juros trimestral anualizada.

#### **4.2 Importância Relativa do Prêmio de Risco e da Taxa de Juros**

Podemos observar também que, tanto no modelo mensal quanto no trimestral, movimentos no prêmio de risco possuem uma importância relativa maior do que movimentos da taxa de juros na determinação de movimentos nas variações das reservas internacionais. Essa superioridade na importância relativa se dá tanto em termos de magnitude quanto em termos de *timing*.

Em termos de magnitude, conforme já citamos na subseção anterior, a fim de se anular os efeitos sobre as reservas de um aumento na taxa anualizada paga pelo C-Bond de 3% é necessário um aumento da ordem de 11% da taxa de juros anualizada em frequência mensal, e um aumento da ordem de 15% da taxa de juros anualizada em frequência trimestral. Em termos de *timing*, enquanto o efeito de movimentos do C-Bond sobre as reservas é contemporâneo nas duas frequências, o da taxa de juros ocorre com duas defasagens na frequência mensal e como uma defasagem na frequência trimestral.

Essa evidência empírica ajuda a explicar porque em situações de *stress*, isto é, em situações onde o prêmio de risco de um país sobe de forma significativa, os mercados se revelem insensíveis a aumentos astronômicos da taxa de juros. E ajuda a entender a tendência ao comportamento conservador no Banco Central na queda de juros em momentos de alta incerteza.

#### **4.3 O Sinal da Relação Taxa de Câmbio e Reservas Internacionais**

---

processo de reversão à média.

O resultado obtido nas duas frequências, tanto mensal quanto trimestral, associa desvalorizações cambiais a ganhos de reservas internacionais. Esse sinal é o oposto ao esperado, uma vez que desvalorizações cambiais reduzem o retorno de um investidor estrangeiro em um ativo de renda fixa doméstico. Esse resultado nada mais é que a tradução para o nosso modelo do problema comentado na **Introdução**, de que diversos pesquisadores obtiveram em testes pontuais da paridade descoberta um sinal para o coeficiente oposto do esperado.

Há, entretanto, outras explicações possíveis para o coeficiente positivo para os resultados como um abuso da hipótese de expectativas racionais. Movimentos já realizados na taxa de câmbio não afetam o retorno de investimentos futuros a uma taxa de juros pré-fixada. Apenas movimentos esperados na taxa de câmbio afetam o fluxo de capitais. Relembrando o modelo, a desvalorização cambial efetiva foi utilizada como uma *proxy* para a desvalorização esperada, assumindo a hipótese de que se fosse razoável o uso de expectativas racionais, neste contexto, deveríamos esperar uma alta correlação entre as duas variáveis.

O cerne da questão está, então, no sinal da correlação entre a taxa de câmbio efetiva e a taxa de câmbio esperada. A taxa de câmbio esperada é uma variável não observável. Uma outra *proxy* que é comumente utilizada é o preço futuro da taxa de câmbio. Apesar de sabermos que seu preço é influenciado por diversos outros fatores que não apenas as expectativas, como liquidez, custo de carregamento ou demanda por hedge para operações específicas, a natureza do ativo nos faz intuir que a correlação entre a taxa de câmbio futura e a taxa de câmbio esperada seja bastante elevada<sup>9</sup>.

O **Apêndice** apresenta uma nota sobre a relação entre movimentos da taxa de câmbio efetiva e movimentos “esperados” implícitos pela taxa de câmbio futura. Basicamente, comparamos a desvalorização cambial efetiva com as desvalorizações esperadas a partir do preço em  $t$  do câmbio futuro em  $t+1$ ,  $t+2$ ,  $t+3$  e  $t+4$ . O resultado obtido, apesar de pouco robusto, sugere que a desvalorização esperada implícita no

---

<sup>9</sup> Por que não utilizar diretamente na estimação a taxa de câmbio futura e não a efetiva. Porque senão estaríamos testando a hipótese de Paridade Coberta da Taxa de Juros, um modelo conceitualmente diferente da Paridade Descoberta da Taxa de Juros.

câmbio futuro é um mal previsor de desvalorizações efetivas, e que para alguns vencimentos, observa-se uma correlação negativa entre desvalorização cambial efetiva corrente e desvalorização cambial esperada futura. Em outras palavras, isso quer dizer que uma valorização cambial em determinado período é visto como um desvio temporário, gerando expectativas de uma desvalorização cambial futura, explicando o sinal oposto obtido.

## **5. Conclusões**

Podemos assim, concluir, que a evidência obtida para o movimento de reservas captura a distinção entre dois regimes, que os movimentos de reservas têm correspondido a movimentos no câmbio (observado como proxy do esperado) e nas taxas de juros. Em países sujeitos a estresse cambial, há duas formas de defesa para os bancos centrais: ou mantêm reservas tão elevadas que desencorajam apostas ligeiras contra a moeda (Taiwan e Coreia são bons exemplos), ou mantêm as taxas de juros elevadas. Os resultados sugerem, assim, uma razão para o conservadorismo do Banco Central em manter elevada a taxa de juros diante da necessidade de evitar perdas excessivas de reservas em resposta a choques negativos que se reflitam no prêmio de risco. Ao contrário do que se passou em outros países que sofreram choques externos adversos (a Coreia, por exemplo, optou por acumular reservas no primeiro ano depois da crise), o nível das reservas externas brasileiras não pode ser considerado tranquilizador, o que justifica os juros altos mantidos pelo Banco Central. Esse comportamento conservador, portanto, pode sempre ser visto como privilegiando a defesa preventiva das reservas, o que por si já sugere uma assimetria entre movimentos de saída e os de entrada de capitais.

## Referências Bibliográficas

Carneiro, Dionísio Dias e Thomas Wu “Juros e câmbio: haverá combinações de instrumentos menos desgastantes para as metas de inflação?”, *Texto para Discussão PUC-Rio n° 435*, dezembro de 2000;

Carneiro, Dionísio Dias e Thomas Wu “Contas Externas e Política Monetária”, *Texto para Discussão PUC-Rio n° 442*, fevereiro de 2001;

Frankel, Jeffrey “How Well Do Markets Work: Might a Tobin Tax Help?”, em Mahbub ul Haq, Inge Kaul e Isabelle Grunberg (eds), *The Tobin Tax: coping with financial volatility*, Oxford University Press, 1996;

Fujii, Eiji e Menzie D. Chinn “Fin de Siecle Real Interest Parity”, *NBER Working Paper n° 7880*, setembro de 2000;

Meredith, Guy e Menzie D. Chinn “Long-Horizon Uncovered Interest Rate Parity”, *NBER Working Paper n° 6797*, setembro de 2000;

Salgado, Maria, Márcio Garcia e Marcelo Medeiros “Monetary Policy During Brazil’s Real Plan: Estimating the Central Bank’s Reaction Function”, *Texto para Discussão PUC-Rio n° 444*, setembro de 2001.

## Apêndice – Nota sobre a Capacidade Preditiva do Câmbio Futuro

Este apêndice tem como objetivo fazer uma breve análise da correlação entre os movimentos efetivos da taxa de câmbio e os movimentos esperados implícitos nos preços futuros da taxa de câmbio.

Em cada mês  $t$ , são negociados na BM&F o preço futuro para a taxa de câmbio nos meses  $t+1$ ,  $t+2$ ,  $t+3$  e  $t+4$ . Podemos notar que em um mesmo período  $t$ , os preços futuros são quase que perfeitamente correlacionados com o preço à vista da taxa de câmbio. Isso pode sugerir que o mercado veja, pelo menos em um primeiro momento, cada choque como um choque permanente. Uma evidência de um “excesso de sensibilidade” imediata a novas notícias.

**Tabela A1: Correlação entre Câmbio Efetivo em  $t$  e preço em  $t$  do Câmbio futuro em  $t+i$ .**

$COR(e_t, E_t e_{t+1})$	100,0%
$COR(e_t, E_t e_{t+2})$	99,9%
$COR(e_t, E_t e_{t+3})$	99,9%
$COR(e_t, E_t e_{t+4})$	99,7%

Porém, nosso interesse neste artigo não diz respeito ao nível da taxa de câmbio, mas a seus movimentos. Dividindo o preço negociado em  $t$  da taxa de câmbio futura com vencimento em  $t+1$  pela taxa de câmbio efetiva em  $t$ , obtemos a desvalorização esperada em  $t$  para a taxa de câmbio em  $t+1$ . De forma semelhante, dividindo os preços em  $t$  das taxas de câmbio futuras com vencimento em  $t+i$  pela de vencimento em  $t+i-1$  podemos obter a desvalorização esperada em  $t$  para  $t+i$ .

A **Tabela A2** apresenta os coeficientes de correlação entre a desvalorização efetiva ocorrida em um mês com a desvalorização que era esperada nos 4 meses anteriores para este mesmo mês. Note como a taxa de câmbio futura é um péssimo previsor de movimentos futuros para a taxa de câmbio efetiva. A correlação entre o realizado e a previsão com um mês de antecedência é baixa, menor que 20%, e a correlação com o esperado com mais de 1 mês de antecedência é negativa! Isso quer dizer que a

previsão com mais de 1 mês de antecedência sistematicamente erra o sinal do movimento do câmbio.

**Tabela A2: Correlação entre Desvalorização Efetiva em t e Desvalorização Esperada em t-i para t.**

$COR(\Delta e_t, E_{t-1}\Delta e_t)$	19,8%
$COR(\Delta e_t, E_{t-2}\Delta e_t)$	-14,4%
$COR(\Delta e_t, E_{t-3}\Delta e_t)$	-55,2%
$COR(\Delta e_t, E_{t-4}\Delta e_t)$	-29,6%

A **Tabela A3** apresenta os coeficientes de correlação entre a desvalorização que efetivamente ocorre em um mês e o que é esperado nesse mês para os meses futuros. O objetivo é intuir de que forma o que ocorre em um mês afeta a previsão no mesmo mês para os meses futuro. O resultado obtido, é de uma baixa correlação entre a desvalorização que ocorre no mês com a previsão do mesmo mês para os dois meses seguintes (respectivamente de 3,7% e 3,5%). Essa evidência reforça a hipótese de que em um primeiro momento o mercado tenha uma tendência a superestimar o efeito de um choque sobre a taxa de câmbio, acreditando em se tratar de um choque permanente. Neste caso a taxa de câmbio seria um passeio aleatório e a desvalorização, um ruído branco.

**Tabela A3: Correlação entre Desvalorização Efetiva em t e Desvalorização Esperada em t para t+i.**

$COR(\Delta e_t, E_t\Delta e_{t+1})$	3,7%
$COR(\Delta e_t, E_t\Delta e_{t+2})$	3,5%
$COR(\Delta e_t, E_t\Delta e_{t+3})$	27,7%
$COR(\Delta e_t, E_t\Delta e_{t+4})$	-6,8%

Diante da evidência de que desvalorizações correntes pouco afetem a expectativa do mesmo período de desvalorizações futuras, calculamos a correlação entre as desvalorizações de um período e a expectativa do período seguinte de desvalorizações futuras. A intuição desse exercício é de um agente que atualiza suas expectativas para os meses futuros olhando para o mês anterior e não para o mês corrente. A **Tabela A4** revela uma correlação negativa entre a desvalorização ocorrida no mês anterior com a

desvalorização esperada no mês para o mês seguinte, de  $-27,3\%$ , e baixa com relação a desvalorização esperada no mês para o segundo mês seguinte, de  $15,2\%$ .

**Tabela A4: Correlação entre Desvalorização Efetiva em  $t$  e Desvalorização Esperada em  $t+1$  para  $t+1+i$ .**

$COR(\Delta e_t, E_{t+1}\Delta e_{t+2})$	$-27,3\%$
$COR(\Delta e_t, E_{t+1}\Delta e_{t+3})$	$15,2\%$
$COR(\Delta e_t, E_{t+1}\Delta e_{t+4})$	$14,1\%$
$COR(\Delta e_t, E_{t+1}\Delta e_{t+5})$	$-31,0\%$

Uma forma de interpretar este resultado é o de que, em um primeiro momento, os agentes tenham a uma tendência a superestimar o efeito de um choque sobre a taxa de câmbio, interpretando-o como permanente. Neste caso a taxa de câmbio seria um passeio aleatório, e a desvalorização cambial seria um ruído branco, ou seja, movimento correntes e futuros da taxa de câmbio seriam descorrelacionados. Porém, passado o excesso de sensibilidade inicial, em um segundo momento o agente tenderia a interpretar este choque como um desvio temporário. Dessa forma, uma desvalorização passada geraria uma expectativa futura de uma valorização e vice-versa.