

## 5

### Resultados empíricos – Efeitos sobre o *forward premium*

A motivação para a estimação empírica das seções anteriores vem da relação entre a intervenção cambial esterilizada e o prêmio de risco cambial. Entretanto, a identificação empírica do prêmio de risco cambial não é trivial. A observação do *forward premium* é realizada de maneira direta, pela cunha entre a taxa de câmbio negociada no mercado futuro e a taxa à vista. A separação entre os componentes de depreciação esperada e prêmio de risco cambial é realizada de maneira indireta.

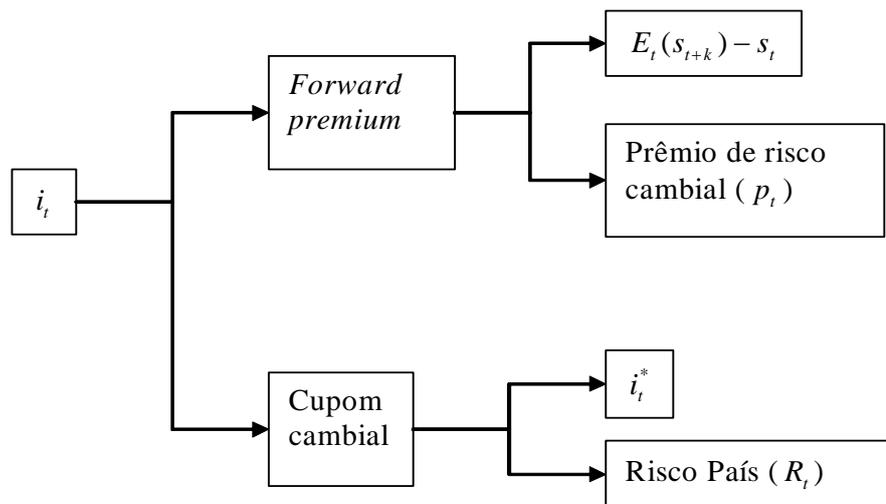
Utilizamos ao longo desse capítulo a hipótese simplificadora utilizada no capítulo 3:  $E_t(Int_t | \Delta E_t(s_{t+k})) = E_t(Int_t)$ . Ou seja, a intervenção cambial em um dia e a variação da expectativa de taxa de câmbio são independentes. Como o *forward premium* é observado, as variações na taxa de câmbio à vista implicam variações no prêmio de risco cambial.

$$\text{forward premium} = f_t = E_t(s_{t+k}) - s_t + p_t$$

Portanto, ao juntar duas informações, o efeito da intervenção sobre a taxa de câmbio, e o efeito da intervenção sobre o *forward premium* é possível obter, por resíduo, um indicativo sobre a variação do prêmio de risco cambial.

Para identificar quais os fatores que afetam seu valor, é necessário verificar qual a sua relação com os demais ativos da economia. A ilustração 9 auxiliará na explicação.

Ilustração 9 – Arbitragens entre instrumentos financeiros indexados à moeda nacional e estrangeira.



O Cupom Cambial é a taxa paga por empréstimos em moeda estrangeira no país. Como explicado na seção 4.1, essa taxa, mais a taxa paga sobre o dólar à vista de se comprar dólar futuro (*forward premium*) deve ser igual à taxa doméstica. Quaisquer diferenças entre elas seriam decorrentes do risco país.

A ilustração 10 mostra como o cupom cambial de 1 mês oscila de forma bastante próxima com a taxa externa. Quanto mais positiva a diferença entre o cupom cambial e a taxa de captação externa (Ex: Libor), tanto mais atrativa se torna a entrada de recursos no país. Observe que, por vezes, o cupom cambial se encontra abaixo da taxa Libor externa. Isso não poderia ser explicado por uma redução do risco país (pois ele teria que ser negativo). A ilustração 10 mostra que, em momentos onde esse movimento foi mais pronunciado, como em 2004, isso não esteve associado a uma queda no risco país.

A explicação se daria pela regulação do mercado de câmbio, que implicava que os Bancos deveriam depositar sua posição comprada<sup>35</sup> em dólar à vista no Banco Central sem remuneração. Isso faz com que eles procurem reduzir essa posição em dólar à vista. Entretanto, a posição comprada em dólar dos Bancos é decorrente de suas operações de financiamento com a economia real. Portanto, uma alteração na exposição em dólar prejudica o gerenciamento de risco das operações dos bancos. Para manter sua exposição, eles entram no mercado de

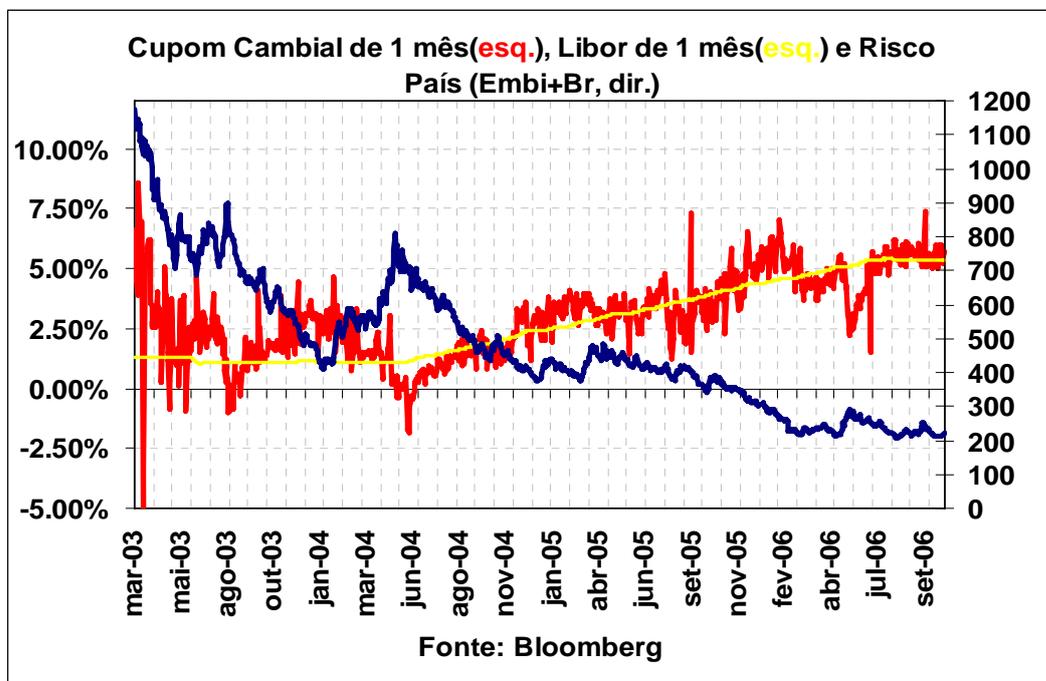
<sup>35</sup>O movimento de câmbio contratado equivale a variação da posição dos bancos. Se os Bancos vendem dólar no mercado à vista, sua posição cambial vendida aumenta no mesmo montante.

derivativos, vendendo o cupom cambial (equivalente a comprar dólar futuro). Se esse movimento for suficientemente grande, o cupom cambial iria diminuir. Portanto, observaríamos uma queda acentuada do cupom cambial em momentos em que os bancos estivessem com se aproximando de uma posição comprada em dólar.

A partir de 25 de maio de 2006, a resolução número 3.368 do Banco Central do Brasil regulou a aplicação no exterior de disponibilidades em moeda estrangeira de Bancos autorizados a operar no mercado de câmbio<sup>36</sup>. As aplicações deveriam se limitar às seguintes modalidades: títulos de dívida emitidos pelo governo brasileiro; títulos de dívida de governos estrangeiros e depósitos a prazo em instituições financeiras. Essa resolução eliminou essa imperfeição do mercado de câmbio.

Infelizmente, a maior parte da amostra se situa no regime em que existe essa imperfeição. Isso certamente prejudicará nossas estimativas. Não encontramos formas de contornar esse problema. Esperamos que em frequência diária, esse fator seja minimizado.

Ilustração 10 – Cupom Cambial, Libor e risco país.



<sup>36</sup>Na verdade, essa resolução apenas regulamentou uma disposição de 2005 que já tratava do mesmo tema, mas que não era efetiva por incerteza jurídica sobre o texto anterior.

A taxa de juros doméstica depende do comportamento da política monetária, relacionada à inflação e ao nível de atividade. A taxa externa, de condições de liquidez mundial e de inflação nos países desenvolvidos. O risco país depende de considerações de solvência de longo prazo. Como consequência, todas essas variáveis são exógenas à variação diária do câmbio. A variável de ajuste a alterações na taxa básica interna (Selic) ou nas condições externas torna-se o *forward premium*.

O *forward premium* é uma variável com raiz unitária, tanto para o horizonte de 1 mês, como 3 meses. O risco país ( $R_t$ ), a taxa de juros doméstica ( $i_t$ ) e a taxa externa ( $i_t^*$ ) são variáveis I(1), tais como o *forward premium*. Como a ilustração 10 sugere, há uma relação de cointegração entre essas variáveis.

No período, a variável de intervenção ( $Int_t$ ) é estacionária. Portanto, ao adicioná-la à estimação em OLS da relação de equilíbrio entre o  $R_t, i_t, i_t^*$  e o *forward premium* ( $fp_t$ ), obteremos a estimativa consistente da relação entre  $Int_t$  e o desvio da relação de equilíbrio. Ainda o estimador do coeficiente associado a  $Int_t$  segue a distribuição de probabilidade t de student, e é possível realizar inferência sobre o coeficiente. O risco país, o *forward premium*, a taxa interna e externa estão expressas em percentual. A intervenção ( $Int_t$ ) está expressa em US\$1bi.

Tabela 9 – Relação de cointegração entre *forward premium*, risco país, taxas de juros doméstica e externa.

	OLS <sup>37</sup>
$fp_t$	1
$i_t$	0,90
$R_t$	-0,12
$i_t^*$	-1,2
$Int_t^+$	-0,5*** (-3,4)
$Int_t^-$	0,19 (0,78)
C	0,5
H0: Resíduo tem raiz unitária <sup>38</sup>	-12,3 P.valor (0,00)

Há duas interpretações para o coeficiente negativo encontrado ao regredir a intervenção conjuntamente com a relação de cointegração. A primeira é que o Banco Central está comprando mais dólares quando o *forward premium* está mais baixo do que seria determinado pela sua relação de equilíbrio de longo prazo (cointegração), seja pela depreciação esperada estar abaixo do usual, ou pelo prêmio de risco cambial estar menor que o usual.

Esse resultado não é inconsistente com a hipótese de que a intervenção aumenta o prêmio de risco cambial: *a priori*, este se reduz em momentos de menor incerteza da economia e abundante liquidez internacional, momentos propícios para o Banco Central acumular reservas.

A segunda forma de interpretar o resultado é de que as intervenções reduzem o *forward premium*. De modo a investigar essa segunda possibilidade, e quantificar qual o impacto da intervenção no *forward premium*, uma outra alternativa seria re-estimar a relação de cointegração sob a forma de um de um vetor de correção de erros, e verificar se as intervenções cambiais estão correlacionadas com a variação no *forward premium*.

<sup>37</sup>Esse modelo corresponde a verificar se  $fp_t$ ,  $R_t$ ,  $i_t^*$  e  $i_t$  são variáveis cointegradas, este é o caso pois o resíduo de uma estimação por MQO é estacionário. Como  $Int_t^+$  e  $Int_t^-$  são variáveis estacionárias (ver anexo1), os coeficientes associados à essas variáveis são consistentes.

<sup>38</sup>O teste de raiz unitária utilizado foi o Phillips-Perron, sem tendência ou constante, banda de Andrews e janela espectral quadrática.

Foi estimado um VEC com duas defasagens.  $\Delta fp_t$ ,  $\Delta R_t, \Delta i_t^*, \Delta i_t$  são variáveis I(0), logo o termo de correção de erros,  $DC_t = fp_t - c_1 - \phi_1 i_t - \phi_2 i_t^* - \phi_3 R_t$  também é estacionário. Portanto, a introdução das variáveis de intervenção e estimação de seus coeficientes fornecerá estimativas consistentes da sua relação com  $\Delta fp_t$ . Duas medidas de intervenção foram utilizadas: as intervenções de compra e venda tais como definidas na seção 4.1, e a intervenção separada por mercados utilizados: dólar à vista e emissão de *swaps* cambiais: reversos, e normais. O VEC completo encontra-se na tabela 18 do anexo 2, Abaixo apenas os coeficientes relativos às variáveis de intervenção são reportados. O efeito de  $Int_t^+$  e  $Int_t^-$  foi estimado em uma especificação, e o de  $AV_t, Swp_t^+, Swp_t^-$  em outra.

Tabela 10 – Relação entre intervenção e a variação do *forward premium* estimado via um modelo Vetor de Correção de Erros.

Variável dependente	OLS
$\Delta fp_t$	
$Int_t^+$	-0,3 (-2,51)
$Int_t^-$	0,08 (3,64)
$AV_t$	-0,5*** (-2,3)
$Swp_t^+$	-0,17*** (-1,06)
$Swp_t^-$	0,8*** (3,68)
C	0,5
H0: Resíduo tem raiz unitária <sup>39</sup>	-12,3 P.valor (0,00)

Na equação em que é estimado efeito de  $Int_t^+$  e  $Int_t^-$ , os coeficientes não se apresentam significativos. Isso é consistente com a hipótese de que o prêmio de risco cambial se eleva frente a uma intervenção cambial. Como foi observado que as intervenções de compra e venda apresentam um efeito significativo sobre o câmbio, e mantendo a hipótese de que a taxa esperada futura, condicional à intervenção, é constante, então o efeito é condizente com um aumento do prêmio de risco cambial.

<sup>39</sup>O teste de raiz unitária utilizado foi o Phillips-Perron, sem tendência ou constante, banda de Andrews e janela espectral quadrática.

O argumento fica mais claro pela paridade coberta de taxa de juros acrescida do risco país. Se, frente à intervenção, há uma depreciação cambial, e o *forward premium* e a taxa esperada futura mantêm-se inalteradas, então deve haver um aumento do prêmio de risco cambial.

Na equação em que é estimado o efeito de  $AV_t$ ,  $Swp_t^+$ ,  $Swp_t^-$ , somente as intervenções no mercado à vista ajudam a explicar  $\Delta fp_t$ . Uma intervenção de US\$1bi no mercado à vista está relacionada a uma redução de 0,5% no *forward premium*. Como a intervenção no mercado à vista não está correlacionada com variações sobre a taxa de câmbio (sem instrumentação), então, pelo mesmo raciocínio do parágrafo anterior, seria de se esperar uma redução no prêmio de risco cambial.

Esse efeito é contrário ao estimado por Frenkel e Dominguez (1993), e contrário à explicação do efeito de portfólio. Duas hipóteses alternativas explicariam esse resultado: a primeira é de que de fato a intervenção reduz o *forward premium*, pelo mecanismo de pressão sobre um mercado de baixa liquidez como o de dólar à vista, tal como explicado na seção 4.1, Isso teria conseqüências negativas para a efetividade do processo de intervenção. As implicações dessa hipótese são exploradas na seção 6, a seguir.

A segunda explicação seria a existência da mesma endogeneidade de viés de variável omitida comentada nas seções anteriores.

Para comparar os resultados com a seção anterior, iremos, conjuntamente com as variáveis de intervenção, utilizar as três variáveis *proxies* que estariam correlacionadas com o fluxo cambial no período: a variação do IBOVESPA ( $IBV_t$ ), a variação do CRB ( $CRB_t$ ), e a participação percentual dos investidores institucionais estrangeiros na venda líquida de dólares no agregado do mercado futuro ( $IIE_t$ ). Desse modo, seria reduzida entre as intervenções de compra e um aumento do fluxo cambial.

O VEC completo é reportado na tabela 18 do anexo 2, Abaixo, são apresentados os coeficientes associados às variáveis de intervenção e às *proxies* de fluxo cambial.

Tabela 11 – Relação entre intervenção em diferentes mercados e a variação do *forward premium* estimado via um modelo Vetor de Correção de Erros.

Vec: variável dependente $\Delta f p_t$	MQO(1)	2eMQ(2)
$AV_t$	-0,3 (-1,1)	0,1 (-0,8)
$Swp_t^+$	-0,05 (-0,31)	-0,35 (-0,35)
$Swp_t^-$	0,08 (0,51)	0,06 (0,61)
$\Delta IBV_t$	0,013 (0,83)	0,02 (0,9)
$\Delta CRB_t$	-0,069 (0,94)	-0,086 (0,84)
$IIE_t$	0,0001*** (3,7)	0,0001*** (3,2)
Adj. R <sup>2</sup>	27,1	25,2
Estatística F	29,2	28,1

Portanto, nenhuma medida de intervenção tem impacto sobre a variação do *forward premium*, após realizar algum controle sobre o fluxo de câmbio, que também afetaria o prêmio de risco cambial.

Os resultados da seção 4.1 foram de que os valores contemporâneos dos leilões de compra de dólar à vista não estão associados a variações da taxa de câmbio (só apresentam impacto através de instrumentação), enquanto a intervenção no mercado futuro tem impacto sobre a taxa de câmbio à vista, depreciando-a. Isso indica que, supondo que a taxa esperada de câmbio futura se mantenha a mesma, as emissões de swap cambiais reversos elevam o prêmio de risco cambial, enquanto as intervenções no mercado de dólar à vista o mantém constante:

Como interpretar esses resultados? Pelas mesmas razões pelas quais poderia haver efeitos diferenciados das intervenções no mercado à vista e futuro na seção 4.1: 1) devido a características de operacionalização das intervenções, que tornam a possibilidade do Banco Central absorver uma maior entrada de recursos via leilões de dólares do que via leilões de *swaps*. 2) descartando o efeito de portfólio, pela possibilidade de que as intervenções no mercado de dólares à vista reduzam o *forward premium*.

A coluna (2) da tabela 11 indica que, ao utilizar instrumentos para a variável de leilões de compras de dólares (os mesmos da seção 4.1), as intervenções de compra continuam a não apresentar efeitos sobre o *forward*

*premium*. Entretanto, na seção 4.1, o resultado da mesma instrumentação indica que os leilões de dólares estão associados a uma depreciação cambial. Logo, os resultados são consistentes com um aumento do prêmio de risco cambial para os dois tipos de intervenção.

A tabela 12 a seguir sumariza os resultados das seções anteriores.

Tabela 12 – Revisão dos principais resultados empíricos.

	Intervenção no Mercado de Dólares à vista		Intervenção através de derivativos (Swaps Cambiais)	
	MQO	2eMQ (Corrigindo para endogeneidade)	MQO	2eMQ (Corrigindo para endogeneidade)
Efeito sobre a taxa de câmbio à vista	Neutro	Deprecia	Deprecia	Deprecia
Consequência sobre a depreciação esperada	Neutro	Reduz	Reduz	Reduz
Efeito sobre o <i>forward premium</i>	Reduz	Neutro	Neutro	Neutro
Consequência sobre o prêmio de risco cambial	Reduz	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Consistência com o efeito de portfólio	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>

Como visto apenas os efeitos da intervenção no mercado de dólar à vista estimados sem a correção para endogeneidade apresentam um efeito diferente do que o esperado pela teoria e pelo efeito de equilíbrio de portfólio.

Isso pode ser devido a duas razões: a primeira é de que o Banco Central reage a uma apreciação da moeda através da compra de dólares à vista. Como explicado, isso levaria a um viés sobre os coeficientes. Essa apreciação poderia estar relacionada a momentos de redução da aversão a risco internacional, ou melhora dos fundamentos da economia não captada pelo modelo levando a uma queda do *forward premium*.

A segunda hipótese é de que a intervenção no mercado de dólar à vista é de fato menos efetiva. Uma das hipóteses pela qual ela seria menos efetiva é justamente pela redução do *forward premium*, e com isso seria gerada uma arbitragem entre o cupom cambial e a taxa Libor, explicada na seção 6 a seguir. Isso levaria os bancos a captarem no exterior e investirem no Brasil. Ou seja, o efeito da intervenção seria reduzido pela entrada de mais fluxo cambial.