

## 11

### Referências bibliográficas

ABUAF, N. & JORION, P. Purchasing Power Parity in the Long Run. *The Journal of Finance*, pp. 157-174, 1990.

ANDERSEN, T., BOLLERSLEV, T., DIEBOLD, F. & VEGA, C. Micro Effects of Macro Announcements: Real-Time Price Discovery in Foreign Exchange. *The American Economic Review*, pp. 38-62, 2003.

Bank for International Settlements. Highlights of international banking and financial market activity. BIS Quarterly Report, Setembro 2007

BERGER, D., CHABOUD, A. CHERNENKO, S., HOWORKA, E., IYER, R. & LIU, D. Order flow and exchange rate dynamics in electronic brokerage system data. Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.), International Finance Discussion Papers nº 830, 2005.

BIAIS, B., GLOSTEN, L. & SPATT, C. Market Microstructure: A Survey of Microfoundations, Empirical Results, and Policy Implications. *Journal of Financial Markets*, pp. 217-264, 2005.

BURNSIDE, C., EICHENBAUM, M., KLESHCHELSKI, I. & REBELO, S. The Returns to currency speculation. NBER Working Papers nº 12489, 2006.

BURNSIDE, C., EICHENBAUM, M. & REBELO, S. The Returns to currency speculation in emerging markets. NBER Working Papers nº 12916, 2007.

CHABOUD, A. & WRIGHT, J. Uncovered Interest Parity: It Works, But Not For Long. International Finance Discussion Paper nº 75, 2003. Artigo disponível em: <http://faculty.haas.berkeley.edu/lyons/Chaboud%20Wright%20on%20UIP%20May%2003.pdf>

CHEUNG, Y. & CHINN, M. Currency Traders and Exchange Rate Dynamics: A Survey of the U.S. Market *Journal of International Money and Finance*, pp. 439-471, 2001.

CHEUNG, Y., CHINN, M. & PASCUAL, A. Empirical exchange rate models of the nineties: Are any fit to survive? *Journal of International Money and Finance*, pp. 1150-1175, 2005.

COCHRANE, J. Asset Pricing: revised edition. EUA: Princeton University Press, 2005.

Danske Bank – Global Scenarios. Diversas edições. Danske Bank.

Danske Bank – Flash Comment. Emerging Markets: From bad to worse. 05 de março de 2006.

DORNBUSCH, R. Expectations and Exchange Rate Dynamics. *The Journal of Political Economy*, pp. 1161-1176, 1976.

DUFOUR, A. & ENGLE, R. Time and the Price Impact of a Trade. *The Journal of Finance*, pp. 2467-2498, 2000.

ENDERS, W. Applied Econometric Time Series. EUA: Wiley Series in Probability and Statistics, 2004.

ENGEL, C., MARK, N. & WEST, K. Exchange rate models are not as bad as you think. NBER Working Paper nº 13318, 2007.

EVANS, M. D. & LYONS, R. K. Order Flow and Exchange Rate Dynamics. *The Journal of Political Economy*, pp. 170-180, 2002.

EVANS, M. D. & LYONS, R. K. Frequently Asked Questions About the Micro Approach to FX, 2004. Disponível em <http://faculty.haas.berkeley.edu/lyons/docs/FAQs%20about%20Micro%20FX.pdf>

EVANS, M. D. & LYONS, R. K. Understanding Order Flow. NBER Working Paper nº 11748, 2005a.

EVANS, M. D. & LYONS, R. K. Meese-Rogoff Redux: Micro-Based Exchange Rate Forecasting. NBER Working Paper nº 12489, 2005b.

FRANKEL, J. On the Mark: A Theory of Floating Exchange Rates Based on Real Interest Differentials. *The American Economic Review*, pp. 610-622, 1979.

GARCIA, M. & URBAN, F. O mercado interbancário de câmbio no Brasil. Depto. de Economia PUC-Rio, Texto pra discussão nº 509, 2004. Disponível em <http://www.econ.puc-rio.br/pdf/td509.pdf>.

GLOSTEN, L. & MILGROM, P. Bid, Ask, and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders. *Journal of Financial Economics*, pp. 71-100, 1985.

HAMILTON, J. Time Series Analysis. EUA: Princeton University Press, 1994.

HASBROUCK, J. Measuring the Information Content of Stock Trades. *The Journal of Finance*, pp. 179-207, 1991a.

HASBROUCK, J. The Summary Informativeness of Stock Trades: an Econometric Analysis. *The Review of Financial Studies*, pp. 571-595, 1991b.

HASBROUCK, J. One Security, Many Markets: Determining the Contributions to Price Discovery. *The Journal of Finance*, pp. 1175-1199, 1995.

HASBROUCK, J. Intraday Price Formation in U.S. Equity Index Markets. *The Journal of Finance*, pp. 2375-2400, 2003.

HASBROUCK, J. Empirical Market Microstructure: The Institutions, Economics, and Econometrics of Securities Trading. EUA: Oxford University Press, 2006.

HULL, J. C. Opções, futuros e outros derivativos. São Paulo: BM&F, 1997.

ITO, T. & HASHIMOTO, Y. Price Impact of Deals and Predictability of the Exchange Rate Movements. NBER Working Paper nº 12682, 2006.

KILLEEN, W., LYONS, R. & MOORE, M. Fixed versus flexible: Lessons from EMS order flow. *Journal of International Money and Finance*, pp. 551-579, 2006.

KYLE, A. Continuous Auctions and Insider Trading . *Econometrica*, pp. 1315-1335, 1985.

LEE, C. & READY, M. Inferring Trade Direction from Intraday Data. *The Journal of Finance*, pp. 733-746, 1991.

LYONS, R.K. The Microstructure Approach to Exchange Rates. EUA: The MIT Press, 2001.

MADHAVAN, A., RICHARDSON, M. & ROOMANS, M. Why do security prices change? A transaction-level analysis of NYSE stocks. *Review of Financial Studies*, pp. 1035-1064, 1997.

MacDONALD, R. Exchange Rate Behaviour: Are Fundamentals Important? *The Economic Journal*, pp. 673-691, 1999.

Manual de Operações da Roda de Dólar Pronto - BM&F. Disponível em: [http://www.bmf.com.br/portal/pages/frame\\_home.asp?idioma=1&link=http://www.bmf.com.br/portal/pages/Clearing1/cambio/dolar\\_pronto/download/DolarProntoManualOperacoes2006.pdf](http://www.bmf.com.br/portal/pages/frame_home.asp?idioma=1&link=http://www.bmf.com.br/portal/pages/Clearing1/cambio/dolar_pronto/download/DolarProntoManualOperacoes2006.pdf)

McCALLUM, B. A Reconsideration of the Uncovered Interest Parity Relationship. NBER Working Paper nº 4113, 1992.

MEESE, R. & ROGOFF, K. Empirical exchange rate models of the seventies : Do they fit out of sample? *Journal of International Economics*, pp. 3-24, 1983.

MEREDITH, G. & CHINN, M. Long-Horizon Uncovered Interest Rate Parity. NBER Working Paper nº 2138, 1998.

Regulamento da câmara de registro, compensações e liquidação de operações de câmbio – BM&F. Disponível em:

[http://www.bmf.com.br/portal/pages/frame\\_home.asp?idioma=1&link=http://www.bmf.com.br/portal/pages/Clearing1/cambio/dolar\\_pronto/download/ClearingCambio\\_Manual\\_Operacoes\\_2006.pdf](http://www.bmf.com.br/portal/pages/frame_home.asp?idioma=1&link=http://www.bmf.com.br/portal/pages/Clearing1/cambio/dolar_pronto/download/ClearingCambio_Manual_Operacoes_2006.pdf)

TAYLOR, M. The Economics of Exchange Rates. *Journal of Economic Literature*, pp. 13-47, 1995.

WHALEY, R. & STEPHAN, F. Intraday Price Change and trading Volume Relations in the Stock and Stock Option Markets. *The Journal of Finance*, pp 191-219, 1990.

WU, T. Order Flow in the South: Anatomy of the Brazilian FX Market UCSC Working Paper, 2007. Disponível em:  
<http://people.ucsc.edu/~thomaswu/Research/orderflow.pdf> .

## 12 Apêndice

### 12.1. Apêndice 1

Apresenta-se abaixo os resultados obtidos para o fluxo de ordem utilizando a metodologia *Tick-Test*, de Lee e Ready (1991). Esta metodologia consiste de comparar o preço do negócio com o centro do *spread* de compra e venda prevalente 5 segundos antes da negociação. Caso o preço da negociação seja maior (menor) do que o centro do *spread*, considera-se esta transação como um fluxo de compra (venda). A tabela abaixo apresenta os resultados do fluxo de ordem utilizando esta metodologia:

Fluxo de ordem do mercado à vista e futuro de câmbio pela metodologia *Tick-Test*

	Futuro		À Vista	
	Total	Freqüência	Total	Freqüência
Fluxo de Ordem	1.147.138	100%	53.893	100%
Compra	507.819	44%	32.100	60%
Venda	557.704	49%	18.991	35%
Não Identificado	81.615	7%	2.802	5%

Fonte: BM&F. Cálculos do autor.

Nota: Os dados do mercado futuro de câmbio correspondem apenas ao seu primeiro vencimento.

As duas tabelas abaixo são equivalentes às Tabelas 6 e 7 da seção 6, isto é, medem o impacto do fluxo de ordem sobre a cotação da taxa de câmbio para as freqüências intradiárias e para a freqüência diária com o uso de controles macroeconômicos. A diferença entre estas tabelas e as supracitadas se refere ao modo de identificação do fluxo de ordem, uma vez que abaixo este está identificado pela metodologia *Tick-test*. Como se pode ver, os resultados são semelhantes aos encontrados na seção 6.

Estimação do coeficiente de impacto do fluxo de ordem, medido pela metodologia *Tick-Test*, na cotação: frequências intradiárias

Agregação	Transação		1 minuto		5 minutos		10 minutos		1 hora	
	Futuro	À Vista	Futuro	À Vista	Futuro	À Vista	Futuro	À Vista	Futuro	À Vista
Fluxo de ordem ( $\beta$ )	0,0095 ***	0,0076 ***	0,0117 ***	0,0080 ***	0,0113 ***	0,0120 ***	0,0111 ***	0,0133 ***	0,0116 ***	0,0126 ***
t-stat	180,6	41,9	102,4	26,4	54,4	22,6	47,8	21,3	20,6	12,5
R2	0,024	0,016	0,110	0,011	0,150	0,062	0,163	0,091	0,206	0,279
F-stat	31,1	4,0	33,4	3,6	11,8	3,3	8,9	3,1	2,9	3,3
Prob(F)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Núm. observações	1.065.365	51.033	151.879	95.088	31.181	22.278	15.810	11.379	2.522	1.965

Fonte: BM&F. Cálculos do autor.

Notas: Os coeficientes se referem ao modelo estimado (12). Coeficientes estimados por Mínimos Quadrados Ordinários. Erros padrão robustos à heterocedasticidade. Os coeficientes das variáveis *dummies* foram omitidos por simplicidade de exposição (328 *dummies* para o mercado de dólar futuro e 327 para o mercado à vista). Níveis de significância: \*\*\* significante a 1%; \*\* significante a 5%; \* significante a 10%.

Estimação do impacto do fluxo de ordem, medido pela metodologia *Tick-Test*, na cotação da taxa de câmbio: frequência diária.

	Especificação 1		Especificação 2		Especificação 3		Especificação 4	
	Futuro	Pronto	Futuro	Pronto	Futuro	Pronto	Futuro	Pronto
Constante	0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***
t-stat	3.91	-2.21	4.74	-2.73	5.22	-4.18	5.20	-4.43
<b>Fluxo de Ordem</b>	<b>0.0053 ***</b>	<b>0.0098 ***</b>	<b>0.0067 ***</b>	<b>0.0119 ***</b>	<b>0.0091 ***</b>	<b>0.0173 ***</b>	<b>0.0091 ***</b>	<b>0.0170 ***</b>
t-stat	6.80	4.95	8.74	5.78	11.16	7.46	11.13	7.31
$\log((\text{Selic}_t/\text{Libor}_t)/(\text{Selic}_{t-1}/\text{Libor}_{t-1}))$	-0.083 ***	0.869 **	-0.063 **	0.8134 *	-0.044 *	0.9804 *	-	-
t-stat	-2.71	1.93	-1.99	1.71	-1.23	1.77		
$\log(\text{Embi}_t/\text{Embi}_{t-1})$	0.127 ***	0.1385 ***	0.1606 ***	0.1893 ***	-	-	-	-
t-stat	7.44	7.47	9.73	10.77				
$\log(\text{lbovespa}_t/\text{lbovespa}_{t-1})$	-0.126 ***	-0.155 ***	-	-	-	-	-	-
t-stat	-5.31	-6.31						
R2	0.4875	0.4442	0.4426	0.375	0.2792	0.15	0.2758	0.1417
F-stat	76.6	63.7	85.5	64.4	62.8	28.5	123.8	53.5
Prob(F)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Núm. Observações	328	327	328	327	328	327	328	327

Fonte: BM&F, Bloomberg e IPEADData. Cálculos do autor.

Notas: Os coeficientes se referem ao modelo estimado (13). Coeficientes estimados por Mínimos Quadrados Ordinários. Erros padrão robustos à heterocedasticidade. Níveis de significância: \*\*\* significante a 1%; \*\* significante a 5%; \* significante a 10%.

## 12.2. Apêndice 2

O objetivo deste apêndice é testar a estacionariedade das séries utilizadas na seção 6 para garantir a consistência das estimativas, isto é, para mostrar que não se trata de resultados espúrios. Como pode-se ver pela tabela, tem-se para qualquer agregação que se considere a (logaritmo) taxa de câmbio é uma variável não estacionária, o que implica que deve-se trabalhar com sua primeira diferença. A tabela também nos mostra que a primeira diferença da taxa de câmbio e o fluxo e ordem, para ambos os mercados e para todas as agregações, são variáveis estacionárias. Assim, tem-se que nossas estimações da seção 6 são consistente e não se tratam de regressões espúrias.

Teste de raiz unitária para a cotação e o fluxo de ordem do mercado à vista e futuro de câmbio.

Dólar futuro		Phillips - Perron			ADF		
Freqüência	Variável	Sem Constante Sem Tendência	Com Constante Sem Tendência	Com Constante Com Tendência	Sem Constante Sem Tendência	Com Constante Sem Tendência	Com Constante Com Tendência
Transação	log(futuro)	0.4444	0.0746	0.0273	0.4127	0.0622	0.0239
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
	Fluxo de Ordem	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
1 minuto	log(futuro)	0.4523	0.0516	0.0052	0.2897	0.6121	0.4069
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
	Fluxo de Ordem	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
5 minutos	log(futuro)	0.4542	0.0404	0.0037	0.3101	0.5323	0.3144
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
	Fluxo de Ordem	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
10 minutos	log(futuro)	0.4246	0.0335	0.0029	0.2914	0.5248	0.3242
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
	Fluxo de Ordem	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000
1 hora	log(futuro)	0.3048	0.5057	0.2708	0.2415	0.7886	0.6582
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	1.0013	0.0000	0.0001	0.0000
	Fluxo de Ordem	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
Diário	log(futuro)	0.2541	0.7064	0.5130	0.2756	0.6495	0.4450
	D(log(futuro))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Fluxo de Ordem	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000

Dólar à vista		Phillips - Perron			ADF		
Freqüência	Variável	Sem Constante Sem Tendência	Com Constante Sem Tendência	Com Constante Com Tendência	Sem Constante Sem Tendência	Com Constante Sem Tendência	Com Constante Com Tendência
Transação	log(futuro)	0.2354	0.7677	0.8357	0.2381	0.7599	0.8281
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Fluxo de Ordem	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
1 minuto	log(futuro)	0.0661	0.7000	0.6117	0.0566	0.7493	0.7232
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Fluxo de Ordem	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
5 minutos	log(futuro)	0.0384	0.2264	0.1385	0.0506	0.2440	0.1348
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Fluxo de Ordem	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
10 minutos	log(futuro)	0.2600	0.6872	0.5130	0.2682	0.6600	0.4754
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Fluxo de Ordem	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
1 hora	log(futuro)	0.2741	0.7132	0.5403	0.2746	0.7120	0.5423
	D(log(futuro))	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000
	Fluxo de Ordem	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Diário	log(futuro)	0.2727	0.5890	0.3946	0.3006	0.4909	0.3051
	D(log(futuro))	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Fluxo de Ordem	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fonte: BM&F. Cálculos do autor.



Nota: Para o teste Phillips Perron, utilizou-se a janela Espectral Quadrática com método de Andrews. Para o critério ADF, utilizou-se o critério de informação de Schwartz.

### 12.3. Apêndice 3

Neste apêndice apresentam-se simulações para enfatizar o argumento que, dependendo da agregação que se faça dos dados, pode-se introduzir vies nos coeficientes estimados.

Primeiramente desenvolvemos um modelo estrutural para a dinâmica da taxa de câmbio e do fluxo de ordem, em que a taxa de câmbio é função do fluxo de ordem contemporâneo e o fluxo de ordem é função da taxa de câmbio de cinco minutos atrás. Dessa forma, no modelo estrutural o choque de informação acontece a cada 5 minutos. O objetivo é testar o que ocorre quando se agregam os dados na frequência diária para um modelo deste tipo.

Assim, geramos o seguinte modelo:

$$\begin{cases} \log \frac{S_t}{S_{t-1}} = \beta OF_t + \varepsilon_{1,t} \\ OF_t = \gamma \log \frac{S_{t-1}}{S_{t-2}} + \varepsilon_{2,t} \end{cases}$$

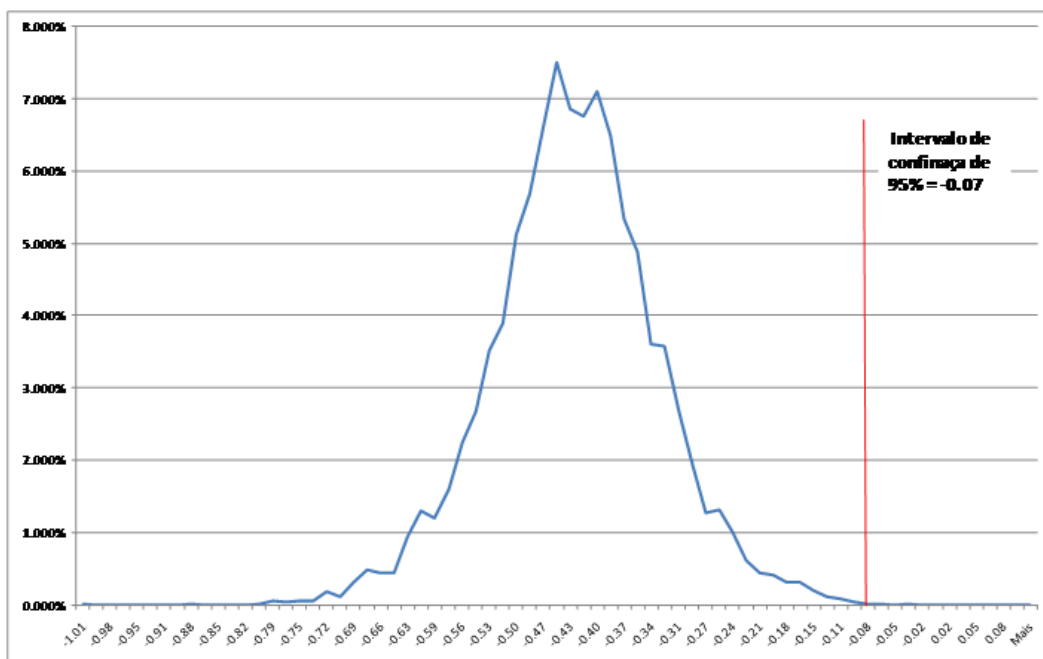
Onde:

$$\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t} \sim NID(0,1)$$

$$E[\varepsilon_{1,t} \varepsilon_{2,t}] = 0$$

Geram-se os dados em 5 minutos para 11 dias, repetindo-se este procedimento 5000 vezes. Utilizam-se os coeficientes amostrais estimados na base de dados original para  $\beta$  e  $\gamma$  ( $\beta = 0,01$  e  $\gamma = 1,6$ ).

Em seguida, agregaram-se os dados em duas frequências diferentes: em 5 minutos (como os dados foram gerados) e diário. Abaixo apresenta-se o gráfico da distribuição empírica da diferença do coeficiente de 5 minutos para o coeficiente diário  $\hat{\beta}_{5\text{minutos}} - \hat{\beta}_{\text{diario}}$ :



Como se pode ver, considerando-se o intervalo de confiança unicaudal de 5%, rejeita-se hipótese que ambos os coeficientes são iguais. Assim, constata-se que agregação diária adiciona um viés ao coeficiente estimado  $\beta$ , o que torna a inferência sobre o coeficiente de cinco minutos a mais adequada.

## 12.4. Apêndice 4

Abaixo apresenta-se os resultados do teste de co-integração para os logaritmos das cotações do dólar à vista e futuro. Como se pode ver pela tabela, sob qualquer especificação considera-se a existência de uma relação de co-integração entre estas duas variáveis, o que implica estimação do vetor de correção de erros, como fizemos na seção 8.4.

### Teste de co-integração das cotações do dólar à vista e futuro

Tendência:	Não	Não	Linear	Linear
Tipo de Teste	Sem intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto
	Sem tendência	Sem tendência	Sem tendência	Com tendência
Traço	1	1	1	1
Autovalor máximo	1	1	1	1

Fonte: BM&F. Cálculos do autor.

## 12.5. Apêndice 5

Este apêndice apresenta a estimação do modelo (20) como um vetor auto-regressivo (VAR) em nível e em primeira diferença. Estas formas de estimação

seriam válidas, respectivamente, caso considere-se que as cotações são não estacionárias ou, em o sendo, caso fossem não co-integradas.

O importante a perceber é que as estimativas dos coeficientes de impacto do fluxo de ordem do mercado à vista e futuro sobre ambas as cotações permanecem muito próximos dos valores que obtive-se na seção 8.4. Desta forma, os resultados apresentados abaixo servem como uma forma de robustez dos nossos resultados, mostrando que são válidos mesmo que considere-se diferentes comportamentos para as séries das cotações.

Estimação do vetor auto-regressivo, em nível, das cotações do dólar à vista e futuro, de 01/02/2006 a 31/05/2007

Coeficiente	1 defasagem		2 defasagens		6 defasagens	
<b><math>b_{11}</math></b>	0,0079	***	0,0074	***	0,0074	***
t-stat	[ 19.2339]		[ 18.3137]		[ 18.4470]	
<b><math>b_{12}</math></b>	0,0068	***	0,0065	***	0,0065	***
t-stat	[ 41.0451]		[ 39.6795]		[ 39.7419]	
<b><math>b_{21}</math></b>	0,0093	***	0,0094	***	0,0094	***
t-stat	[ 55.1405]		[ 55.5854]		[ 55.7331]	
<b><math>b_{22}</math></b>	0,0065	***	0,0067	***	0,0068	***
t-stat	[ 15.7057]		[ 16.1101]		[ 16.2832]	

Equação	futuro	pronto	futuro	pronto	futuro	pronto
R2	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
F-stat	10563402	10449855	7055809	7179500	3030182	3127365
Núm. Observações	26947	26947	26946	26946	26942	26942

Fonte: BM&F. Cálculos do autor.

Nota: Os coeficientes das defasagens do fluxo de ordem e da variação das cotações foram omitidos por simplicidade de exposição.

Estimação do vetor auto-regressivo, em primeira diferença, das cotações do dólar à vista e futuro, de 01/02/2006 a 31/05/2007

Coeficiente	1 defasagem		2 defasagens		6 defasagens	
<b><math>b_{11}</math></b>	0,0074		0,0074		0,0074	
t-stat	[ 18.1880]		[ 18.2108]		[ 18.3580]	
<b><math>b_{12}</math></b>	0,0065		0,0065		0,0065	
t-stat	[ 39.7439]		[ 39.7575]		[ 39.7292]	
<b><math>b_{21}</math></b>	0,0093		0,0094		0,0094	
t-stat	[ 55.4346]		[ 55.5037]		[ 55.5740]	
<b><math>b_{22}</math></b>	0,0067		0,0068		0,0068	
t-stat	[ 16.0993]		[ 16.2077]		[ 16.2389]	

Equação	futuro	pronto	futuro	pronto	futuro	pronto
R2	0,125	0,116	0,126	0,126	0,128	0,134
F-stat	963	882	645	648	282	297
Núm. Observações	26946	26946	26945	26945	26941	26941

Fonte: BM&F. Cálculos do autor.

Nota: Os coeficientes das defasagens do fluxo de ordem e da variação das cotações foram omitidos por simplicidade de exposição.