

7

Velocidade de ajustamento da cotação ao fluxo de ordem

Algumas das hipóteses subjacentes ao modelo apresentado no Capítulo 4 são: *i)* os preços podem se ajustar livremente e de forma descontínua para se igualar ao valor esperado da moeda dado o conjunto de informação pública; *ii)* o fluxo de ordem é função apenas da informação privada recebida pelos agentes, sendo estes fluxos imprevisíveis com a informação pública.

Uma crítica a estas duas hipóteses é apresentada por Hasbrouck (1991), pois a forma de funcionamento dos mercados de pregão é tal que a variação das cotações é suavizada de forma a evitar as grandes discontinuidades sugeridas pelo modelo. Ademais, o fluxo de ordem também poderia reagir aos desvios da cotação com relação ao valor de equilíbrio da moeda e assim haveria um componente esperado deste fluxo que não afetaria a cotação – apenas a parte não previsível transmitiria os choques na informação privada.

De acordo com este artigo, haveria componentes auto-regressivos na dinâmica do fluxo de ordem e da cotação, de tal forma que choques na informação privada teriam efeitos defasados sobre a cotação. Com esta crítica, o efeito do fluxo de ordem sobre a cotação poderia ser decomposto em efeitos transitórios e permanentes, que teriam seu efeito pleno apenas após algumas defasagens e não de forma imediata como o modelo do Capítulo 4 sugere.

A estratégia empírica que Hasbrouck (1991) sugere para lidar com esta questão é considerar as variações dos preços e o fluxo de ordem como um vetor auto-regressivo (VAR). A análise da função de resposta ao impulso daria o impacto do componente não antecipado do fluxo de ordem sobre a cotação e o tempo que esta levaria para chegar ao seu novo valor de equilíbrio.

Com esta metodologia, busca-se entender por que para as frequências mais altas (no nível da transação e em 1 minuto) o coeficiente de impacto do fluxo de ordem no dólar pronto era menor ou igual ao do dólar futuro, mas nas frequências mais baixas (a partir de 5 minutos) o resultado se inverte.

A origem deste aparente paradoxo está na maior velocidade de ajustamento do dólar futuro a choques no fluxo de ordem (fruto de sua maior liquidez), de forma que, apesar do impacto total ser de menor magnitude, este necessita de menos tempo para ocorrer de forma plena.

7.1.1.

Incorporando os efeitos defasados ao modelo de microestrutura

Para admitir esta maior flexibilidade no modelo, permitindo que defasagens do fluxo de ordem e das cotações influenciem as cotações vigentes, deve-se primeiramente abandonar a hipótese de mercados eficientes ($p_t - E[\bar{p}_t | \Omega_t] = 0$), em que o *spread* era determinado de forma simétrica ao redor do valor fundamental da moeda. Ao admitir auto-correlação nas cotações, assume-se implicitamente que pode haver desvios no curto prazo entre o valor fundamental esperado da moeda e a cotação vigente no mercado. Assim, deve-se substituir a hipótese de eficiência dos mercados, equação (7), por outra mais fraca, que atesta que apesar de existir desvios entre o valor fundamental da moeda e a cotação do mercado, estes desvios são transitórios.

Formalmente, o limite do desvio da cotação com relação ao valor fundamental esperado da moeda é zero:

$$\lim_{t \rightarrow \tau} p_t - E[\bar{p}_\tau | \Omega_t] = 0 \quad (7')$$

O valor fundamental da moeda continua sendo dado pelo mesmo processo (8) do modelo do Capítulo 4:

$$\bar{p}_t = \bar{p}_{t-1} + \alpha \Delta F_t + \beta \varepsilon_{2,t} + \varepsilon_{1,t} \quad (8)$$

Entretanto, o ajuste das cotações às novas informações não é mais perfeito (no sentido da eficiência dos mercados), pois possui dependência não só do fluxo de ordem, mas também do desvio da cotação em relação ao valor fundamental da moeda no instante anterior.

Assim, o processo que descreve a cotação é dado por:

$$p_t = \bar{p}_t + a(p_{t-1} - \bar{p}_{t-1}) + bOF_t \quad (14)$$

Em que a é um coeficiente de ajustamento que dá a dependência da cotação com relação ao desvio no período anterior, com $0 < a < 1$. Quanto maior o coeficiente a e maior o desvio da cotação vigente em $t-1$ do valor fundamental da moeda, tudo o mais constante, maior o desvio da cotação em t para o valor fundamental da moeda em t . Logo, esta equação (14) ilustra, de

uma forma simples, como a dependência dos preços de seus valores passados implica em desvios entre a cotação de mercado e o valor de equilíbrio da moeda.

Hasbrouck (1991) argumenta que esta mesma dinâmica de dependência pode se aplicar ao fluxo de ordem, de forma que o fluxo pode ser função dos desvios do preço de mercado com relação ao valor de equilíbrio mais um componente de choque não antecipado na informação privada. Sob esta especificação, apenas este componente de choque na informação privada deveria ter impacto sobre a cotação da taxa de câmbio no longo prazo, pois apenas ele representa as inovações de informação privada sobre o valor fundamental da moeda.

O fluxo de ordem teria a seguinte forma:

$$OF_t = -c(p_{t-1} - \bar{p}_{t-1}) + \varepsilon_{2,t} \quad (15)$$

Em que $c > 0$ define uma relação negativa entre o fluxo de ordem e o desvio da cotação com relação ao preço de equilíbrio. Neste caso, interpreta-se o fluxo de ordem como uma “curva de demanda” negativamente inclinada, em que desvios positivos do preço com relação ao valor de equilíbrio ($p_{t-1} > \bar{p}_{t-1}$) levam a fluxos de ordem de venda de moeda estrangeira.

O componente $\varepsilon_{2,t}$ tem a mesma interpretação que aquela dada no modelo do Capítulo 4, ou seja, é a inovação com relação à informação privada dos fundamentos.

Através das equações (8), (14) e (15), chega-se à seguinte dinâmica para as variações das cotações e o fluxo de ordem:

$$\begin{cases} OF_t = -bc OF_{t-1} - abc OF_{t-2} - a^2 bc OF_{t-3} + \dots + \varepsilon_{2,t} \\ \Delta p_t = (\beta + b) OF_t + [\beta bc - (1-a)b] OF_{t-1} + \dots + u_t \end{cases} \quad (16)$$

Em que $u_t = \alpha \Delta F_t + \varepsilon_{1,t}$.

Em (16), a incorporação da crítica de Hasbrouck (1991) gera um sistema em que o fluxo de ordem e as variações das cotações interagem de tal forma que suas defasagens afetam seus valores correntes.

A hipótese habitual da teoria de microestrutura, que o fluxo de ordem afeta contemporaneamente a cotação da taxa de câmbio (exogeneidade contemporânea do fluxo de ordem com relação à cotação) implica que na segunda equação o fluxo de ordem contemporâneo afeta a variação da taxa de câmbio, juntamente com seus valores defasados.

A principal característica deste modelo (16) se refere aos termos u_t e $\varepsilon_{2,t}$, que são as inovações puras aos preços e ao fluxo de ordem. Ao analisar o comportamento do sistema a um choque no componente $\varepsilon_{2,t}$ da equação (16), tem-se a trajetória de ajustamento da cotação a um choque puro na informação privada e o tempo que esta leva para se ajustar a este choque.

7.1.2. Resultados empíricos

Objetivando testar este modelo, utiliza-se a agregação de dados em 1 minuto e se estima o sistema:

$$\begin{cases} \Delta p_t = a_1 + \sum_{i=1}^I b_i \Delta p_{t-i} + c_0 OF_t + \sum_{i=0}^I c_i OF_{t-i} + e_{1,t} \\ OF_t = a_2 + \sum_{i=1}^I d_i \Delta p_{t-i} + \sum_{i=1}^I f_i OF_{t-i} + e_{2,t} \end{cases} \quad (17)$$

Para a escolha do intervalo I , isto é, do número de defasagens a serem incluídas em (17), utiliza-se o critério Bayesiano (SBIC) de escolha de defasagem, o que fornece $I = 5$ para o mercado de dólar futuro e $I = 6$ para o mercado de dólar pronto. A Tabela 9 e a Figura 6 apresentam os resultados dos coeficientes estimados para o sistema (17) e as funções de resposta ao impulso de Δp_t , a variação da cotação, a um choque na informação privada $\varepsilon_{2,t}$. Utilizam-se os dados na agregação de 1 minuto.

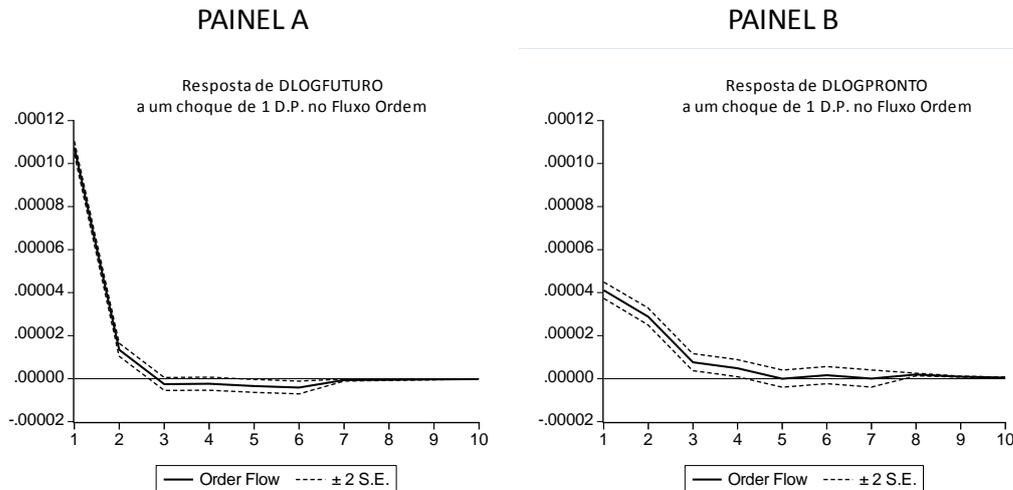
Tabela 9 – Estimação do sistema auto regressivo das cotações e do fluxo de ordem para o mercado à vista e futuro, de 01/02/2006 a 31/05/2007.

Futuro				À Vista				
	Coeficiente			Coeficiente			Coeficiente	
a ₁	0,0000 ***	2,97	a ₂	-0,0006 ***	-19,02	a ₁	0,0000 ***	-4,93
b ₁	-0,0117 ***	-4,57	d ₁	0,7362 ***	14,05	b ₁	-0,2622 ***	-80,45
b ₂	0,0117 ***	4,58	d ₂	0,2135 ***	4,07	b ₂	-0,1182 ***	-35,08
b ₃	-0,0015	-0,58	d ₃	0,0134	0,26	b ₃	-0,0640 ***	-18,88
b ₄	-0,0043 *	-1,69	d ₄	0,0256	0,49	b ₄	-0,0297 ***	-8,77
b ₅	-0,0024	-0,94	d ₅	0,0244	0,47	b ₅	-0,0280 ***	-8,32
						b ₆	-0,0086	-2,64
c ₀	0,0091 ***	72,26				c ₀	0,0072 ***	21,75
c ₁	0,0000	-0,27	f ₁	0,1338 ***	51,35	c ₁	0,0061 ***	17,99
c ₂	-0,0009 ***	-7,08	f ₂	0,0459 ***	17,46	c ₂	0,0023 ***	6,79
c ₃	-0,0006 ***	-4,43	f ₃	0,0394 ***	15,00	c ₃	0,0012 ***	3,42
c ₄	-0,0004 ***	-3,03	f ₄	0,0157 ***	5,98	c ₄	0,0000	0,07
c ₅	-0,0004 ***	-3,38	f ₅	0,0161 ***	6,19	c ₅	0,0001	0,28
						c ₆	-0,0004	-1,04
						f ₆	0,0283 ***	8,51
R2	0,034		R2	0,030		R2	0,073	
						R2	0,028	

Fonte: BM&F. Cálculos do autor.

Notas: Método de estimação: SUR (*Seemingly Unrelated Regressions*). Os coeficientes são referentes ao sistema (17). Estatísticas *t* sob os parâmetros. Níveis de significância: *** significante a 1%; ** significante a 5%; * significante a 10%.

Figura 6 – Funções de resposta da variação da cotação ao impulso no fluxo de ordem no mercado à vista e futuro.



Fonte: BM&F. Cálculos do autor.

Nota: O impulso no fluxo de ordem é de 1 desvio padrão.

A Figura 6 fornece a função de resposta de Δp_t a um choque não antecipado no fluxo de ordem, $\varepsilon_{2,t}$. Como se vê, para o mercado de dólar futuro (painel A) o choque no fluxo de ordem se transmite rapidamente para as cotações e em menos de três minutos este choque foi plenamente incorporado à cotação. No mercado de dólar pronto (painel B) o choque leva entre quatro e cinco minutos para que tenha seu efeito total incorporado à cotação, implicando num efeito mais defasado que o dólar futuro.

A partir deste resultado, tiram-se duas conclusões. A primeira diz respeito às primeiras estimações, apresentadas na Tabela 6. Nesta tabela, encontra-se que o impacto do fluxo de ordem sobre a cotação é superior no mercado à vista para as agregações a partir de cinco minutos. Entretanto, para as agregações no nível da transação e em um minuto, este coeficiente é estatisticamente menor ou igual ao coeficiente do dólar futuro. Os resultados desta seção permitem perceber a razão deste aparente paradoxo: na medida em que um choque no fluxo de ordem no mercado futuro tem efeito mais rápido sobre a cotação do que no mercado pronto, mesmo que sua magnitude total seja menor, na alta frequência (agregações menores que cinco minutos) pode-se perder parte deste efeito total, o que levaria aos resultados contraditórios da Tabela 6.

A segunda conclusão diz respeito à comparação do impacto do fluxo de ordem sobre a cotação nos dois mercados. Se o efeito total de um choque no fluxo de ordem ocorre após cinco minutos, então para que se compare estes impactos o ideal é que se considere apenas as agregações a partir de cinco

minutos. A Tabela 6 mostra que a partir desta agregação, os coeficientes de impacto do fluxo de ordem no mercado à vista são sempre estatisticamente maiores que os coeficientes do mercado futuro.

Conclui-se que o impacto de um fluxo de ordem, de mesma magnitude, é maior no mercado à vista do que no mercado futuro.

Ademais, conforme argumenta Wu (2007), para baixas frequências (como a frequência diária), a variação nas cotações pode causar contemporaneamente o fluxo de ordem e isto pode enviesar o coeficiente de impacto β (viés de causalidade reversa). Segundo este autor, quando se considera a agregação diária, pode-se estar incorrendo em resultados espúrios devido a este viés, que pode tanto aumentar quanto reduzir o coeficiente β estimado.

Tendo em vista os resultados desta seção e os argumentos de Wu (2007), a partir deste momento utiliza-se apenas a agregação de cinco minutos, pois com essa frequência captura-se o efeito total do fluxo de ordem sobre a cotação e se reduz os problemas de causalidade reversa entre o fluxo de ordem e a cotação.