

## 4

### Aplicações

Não é novidade para os participantes do mercado financeiro, em especial de renda fixa, que determinadas datas costumam apresentar maior volatilidade. Finais de mês, por exemplo, costumam concentrar um maior volume de operações. Tal efeito costuma ser relacionado ao esforço adicional para cumprimento das metas nos bancos e corretoras. Datas de divulgação de indicadores de atividade econômica também costumam apresentar maior volatilidade, pelos motivos já discutidos nas seções anteriores.

No presente trabalho são desenvolvidas duas extensões ao processo de Ornstein-Uhlenbeck com saltos na tentativa de captura do efeito informacional na taxa de juros Selic<sup>23</sup>, por meio de alterações na probabilidade de ocorrência de um salto: o efeito do dia da semana e o efeito das reuniões do Comitê de Política Monetária (COPOM).

#### a. Efeito do dia da semana

Assim como ocorre em outros mercados, como o de ações e opções, o mercado de renda fixa, e especialmente o de títulos públicos, tende a apresentar maior volatilidade em determinados dias da semana. O Tesouro Nacional, por exemplo, recompra títulos antes de seu vencimento todas as quartas-feiras, aumentando a quantidade de negócios e conseqüentemente a volatilidade. Mais ainda, os leilões de LTN, LFT e NTN-F costumam ocorrer às quintas-feiras e os de NTN-B às terças e quartas.

Para verificar se a probabilidade de ocorrência de saltos na taxa Selic depende do dia da semana, empregou-se estrutura semelhante à encontrada em Das (2002), com o parâmetro da probabilidade de ocorrência de saltos seguindo a estrutura abaixo:

---

<sup>23</sup> Segundo a estrutura proposta por Das (2002).

Onde  $\alpha_0$  representa a probabilidade de ocorrência de um salto quando o dia é sexta-feira. As variáveis  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  e  $\alpha_3$  são as probabilidades incrementais de um salto em relação à sexta-feira quando o dia é, respectivamente, segunda, terça, quarta e quinta-feira. Já  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  são variáveis *dummy* que assumem valor 1 quando o dia é, respectivamente, segunda, terça, quarta e quinta-feira.

As estimações foram conduzidas por máxima verossimilhança<sup>24</sup>, de forma análoga às realizadas na seção anterior. Os resultados obtidos, para o processo de Ornstein-Uhlenbeck com saltos, encontram-se na tabela abaixo:

**Tabela 12**

Parâmetro	Valor	Desv. Pad.	Estat. t	Sig.
	0,008487	0,006302	1,34675	0,178059
	0,065200	0,075800	0,85990	0,389845
	0,000001	0,000000	25,22163	0,000000
	0,147200	0,017500	8,398060	0,000000
	-0,018600	0,023400	-0,793880	0,427266
	-0,016100	0,022900	-0,699820	0,484042
	0,023100	0,024600	0,938810	0,347826
	0,086600	0,025700	3,363610	0,000769
	-0,000232	0,000196	-1,180960	0,237620
	0,000015	0,000001	14,55396	0,000000
<b>Log-Verossimilhança</b>		18960,01		
<b>Critério de Informação de Akaike</b>		-15,14		
<b>Critério de Schwarz</b>		-15,12		

Pela análise dos resultados fica evidente que os dias com maior probabilidade de ocorrência de saltos são, respectivamente, quintas, quartas e sextas-feiras. Conforme citado anteriormente, quintas-feiras costumam concentrar leilões de três tipos de títulos e, especialmente, das Letras Financeiras do Tesouro (LFT), cuja rentabilidade está vinculada diretamente à taxa Selic.

<sup>24</sup> Códigos no apêndice.

Outro aspecto possivelmente determinante para a maior probabilidade de ocorrência de saltos às quartas e quintas são, respectivamente, as reuniões do COPOM (cujo resultado é divulgado normalmente às quartas-feiras) e a divulgação das atas dessas reuniões (normalmente às quintas-feiras da semana seguinte a reunião). Tais argumentos reforçam a relação entre choques informacionais e a ocorrência de saltos na taxa Selic.

A estimação realizada para o processo de Ornstein-Uhlenbeck com saltos e variância ARCH(1) seguiu procedimento análogo ao supracitado e os resultados encontram-se a seguir:

**Tabela 13**

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Estat. t</b>	<b>Sig.</b>
$k$	0,005181	0,005081	1,019710	0,307867
$\theta$	0,017024	0,135650	0,125500	0,900128
$b_0$	0,000000	0,000000	26,48668	0,000000
$b_1$	215,880175	13,722084	15,73232	0,000000
$q_0$	0,045201	0,010961	4,123950	0,000037
$q_1$	0,001827	0,014020	0,130330	0,896306
$q_2$	-0,014200	0,013791	-1,029660	0,303170
$q_3$	0,036552	0,017170	2,128790	0,033271
$q_4$	0,113573	0,020120	5,644810	0,000000
$\mu$	-0,000547	0,000302	-1,810450	0,070226
$\gamma^2$	0,000030	0,000003	9,59030	0,000000
<b>Log-Verossimilhança</b>			19299,73	
<b>Critério de Informação de Akaike</b>			-15,42	
<b>Critério de Schwarz</b>			-15,39	

A utilização da estrutura de volatilidade estocástica torna o resultado anterior, com relação à maior probabilidade de ocorrência de saltos nas quintas-feiras, mais evidente ainda.

#### **b. Efeito das reuniões do COPOM**

Conforme discutido anteriormente, as reuniões do COPOM são um dos fatores geradores do aumento da probabilidade da ocorrência de saltos na taxa de

juros Selic às quintas-feiras. Na tentativa de capturar esse efeito, especificou-se a seguinte forma funcional<sup>25</sup> para o componente da probabilidade da ocorrência de saltos:

$$q = q_0 + q_1 \cdot d_{COPOM}$$

Onde  $q_0$  representa o *status quo* para a probabilidade de ocorrência de um salto,  $q_1$  representa a probabilidade incremental na ocorrência de um salto em data de reunião do COPOM e  $d_{COPOM}$  é uma variável *dummy* que assume valor 1 nas datas de reunião do COPOM.

A estimação dos parâmetros do processo de Ornstein-Uhlenbeck com saltos, de forma semelhante às seções anteriores, foi realizada por máxima verossimilhança e os resultados encontram-se na tabela abaixo:

**Tabela 14**

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Estat. t</b>	<b>Sig.</b>
$k$	0,008517	0,006484	1,313520	0,189007
$\theta$	0,066600	0,076600	0,868730	0,384995
$v^2$	0,000001	0,000000	27,49446	0,000000
$q_0$	0,158600	0,008121	19,52720	0,000000
$q_1$	0,097700	0,046400	2,105490	0,035248
$\mu$	-0,000232	0,000196	-1,182390	0,237050
$\gamma^2$	0,000015	0,000001	13,60004	0,000000
<b>Log-Verossimilhança</b>		18968,48		
<b>Critério de Informação de Akaike</b>		-15,13		
<b>Critério de Schwarz</b>		-15,12		

Os resultados evidenciam que, em um dia comum, a probabilidade de ocorrência de um salto na taxa de juros Selic é da ordem de 16%. Esse valor, porém, aumenta em 9 pontos percentuais<sup>26</sup> caso a data seja de reunião do COPOM. Pode-se afirmar, portanto, que em dias de reunião do Comitê existe uma probabilidade 60% maior de ocorrência de um salto na taxa Selic. Tais resultados

<sup>25</sup> Novamente seguindo a estrutura funcional proposta por Das (2002).

<sup>26</sup> Com baixo desvio padrão.

mostram-se bastante semelhantes aos encontrados por Das (2002) e Johannes (2004), evidenciando forte relação entre os anúncios do COPOM e os saltos na taxa de juros de curto prazo. Com modelagem semelhante, Margueron (2006) já havia evidenciado a relação entre reuniões do COPOM e alterações na volatilidade da taxa Selic.

De forma semelhante, por máxima verossimilhança, foram obtidas as estimativas dos parâmetros para o processo de Ornstein-Uhlenbeck com saltos e variância ARCH(1), cujos resultados encontram-se abaixo:

**Tabela 15**

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Estat. t</b>	<b>Sig.</b>
$k$	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
$\theta$	0,246281	0,038743	6,356750	0,000000
$b_0$	0,000000	0,000000	24,14973	0,000000
$b_1$	206,634967	14,337213	14,41249	0,000000
$q_0$	0,070817	0,006014	11,77448	0,000000
$q_1$	0,096621	0,045047	2,144870	0,031963
$\mu$	-0,000550	0,000376	-1,463860	0,143233
$\gamma^2$	0,000029	0,000003	9,314230	0,000000
<b>Log-Verossimilhança</b>			19293,27	
<b>Critério de Informação de Akaike</b>			-15,40	
<b>Critério de Schwarz</b>			-15,38	

Novamente os resultados evidenciam que a probabilidade de um salto aumenta fortemente em datas de reunião do COPOM. Mais ainda, dada a captura de parte da volatilidade na taxa pela estrutura ARCH(1), a probabilidade de ocorrência de saltos em dias de reunião do Comitê (16%) é mais que o dobro do que em dias normais (7%).

Conforme levantado pelo estudo do efeito do dia da semana, os resultados apresentados sustentam que as reuniões do COPOM constituem variável altamente influente na probabilidade da ocorrência de saltos na taxa Selic.