
A guerra entre comprados e vendidos no mercado de opções de compra da Bolsa de Valores de São Paulo

Antonio Zoratto Sanvicente
Rogério da Costa Monteiro

RESUMO

Neste artigo, examina-se a validade da alegação comum de que, nas datas de vencimento de opções, a formação de preços de ações subjacentes é distorcida pelos esforços de comprados e vendidos para empurrar tais preços na direção que lhes interessa. Usaram-se dados intradiários, observados minuto a minuto, tanto para preços quanto para volumes físicos negociados de ações preferenciais da Telemar e suas opções de compra, com a ajuda de um modelo de equações simultâneas estimado por mínimos quadrados de três estágios, para testar a validade da alegação. Os resultados indicam que parece haver indícios do chamado “efeito de pressão sobre preços”, e que a alegação parece ter fundamento. Isso significa que, nessas datas, a formação de preços de ações não é inteiramente racional e eficiente, o que contradiz a maioria dos estudos semelhantes efetuados nos mercados de outros países e reportados na literatura.

Recebido em 07/outubro/2003
Aprovado em 03/agosto/2004

Palavras-chave: mercados de opções, mercados eficientes, efeito dia-de-vencimento, efeito de pressão sobre preços.

1. INTRODUÇÃO

É bastante comum que o leitor das páginas financeiras diárias encontre, periodicamente, comentários a respeito da chamada **guerra entre comprados e vendidos**, seja no mercado de opções da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), seja no mercado de contratos futuros da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BMF). Essa discussão tem caráter sazonal porque acompanha a periodicidade dos vencimentos desses contratos.

Como representação típica de como a questão é tratada, reproduzir-se-á a seguir matéria publicada no jornal *Valor Econômico* e veiculada por *Bloomberg* na sexta-feira, 14 de dezembro de 2001, ou seja, o último pregão antes do final do prazo das séries com vencimento em dezembro de 2001 (NAKAGAWA, 2001):

Antonio Zoratto Sanvicente é Professor Doutor do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (CEP 05508-010 — São Paulo/SP, Brasil) e Professor e Pesquisador das Faculdades Ibmec.
E-mail: sanvic@ibmec.br
Endereço:
Faculdades Ibmec
Rua Maestro Cardim, 1170
01323-001 — São Paulo — SP

Rogério da Costa Monteiro é Pesquisador das Faculdades Ibmec (CEP 01323-001 — São Paulo/SP, Brasil).
E-mail: rogerio@ibmec.br

- “Na briga que antecede o exercício de opções da Bolsa de Valores de São Paulo, os investidores vendidos ganharam e fizeram a Bovespa retornar para o patamar dos 12 mil pontos. A queda paulista ocorreu mesmo com a valorização dos mercados de Nova York. No final dos negócios, o Ibovespa registrou perdas de 1,43%, ficando nos 12.959 pontos com giro financeiro de R\$ 517,723 milhões. O pregão anterior ao exercício de opções foi fortemente levado pelas transações especulativas. Investidores foram ao mercado para reduzir artificialmente o valor da ação Telemar PN com o objetivo de obter mais lucros com suas posições prévias. Com a forte ação dos vendidos, a ação preferencial da operadora de telefonia recuou 2,78% e terminou cotada a R\$ 33,20. ‘Os investidores vendidos entraram no mercado e os comprados não tiveram força para segurar as cotações’, observa o analista da ClickInvest Corretora, Flávio Barros. O analista afirma que não acredita que o mercado tenha força para subir fortemente na segunda-feira (dia do exercício). ‘Até ontem, o mercado acreditava que o exercício seria entre R\$ 34,00 e R\$ 36,00. Mas neste pregão as coisas mudaram e as transações poderão ser com Telemar a R\$ 32,00 mesmo’, afirma. Barros prevê que uma melhora mais ‘consistente’ do mercado só ocorra após o pregão de segunda-feira. ‘Teremos ‘vida nova’ depois do dia 17. Voltaremos a trabalhar com olhos aos fundamentos e às notícias’, explica. Para ele, mesmo com o movimento esvaziado dos pregões próximos às festas de fim de ano, o mercado deverá ser positivo e assim ‘andar para frente’. O movimento de hoje aumenta a desvalorização do índice nesta semana. Nos últimos cinco pregões, a depreciação da Bovespa foi de 3,62%. No mês, o mercado paulista registra perdas de 2,82%.”

Parece claro que, admitindo-se que a chamada **guerra** realmente exista, há participantes no mercado de opções e suas ações-objeto que crêem na sua capacidade de fazer variar o preço do ativo de referência simplesmente mediante transações de compra e venda desse ativo. Ou seja, são capazes de fazê-lo artificialmente, sem relação alguma com os fundamentos do valor da ação.

Portanto, a implicação é de que o mercado de ações-objeto de opções pode não ser eficiente, pois, em se confirmando a capacidade de fazer variar preços apenas com volumes de transações, preços diferentes do valor intrínseco significam que as informações relevantes para a determinação do valor do título não estariam refletidas no preço de mercado praticado.

Em outras palavras, a inferência seria de que, em épocas de vencimento de opções, o preço das ações no mercado à vista apresenta comportamento **anormal**, resultando daí o aconselhamento tipicamente feito para que o **pequeno investidor** evite o mercado nessas épocas.

Além disso, qualquer tentativa de **puxar** o preço da ação equivale a manipulação. Parece lógico, o que é confirmado por resultados experimentais, que a manipulação de mercado é

mais eficaz em mercados menos líquidos. Entretanto, o trecho acima reproduzido refere-se justamente à ação mais negociada na Bovespa naquela época. Em consequência, se forem encontradas evidências de manipulação bem-sucedida em mercados de liquidez elevada, mais provável ainda será a eficácia esperada da manipulação com outras ações.

Em vista dos pontos citados, procura-se descobrir neste trabalho, com a utilização de dados intradiários nos mercados de opções de compra e da ação Telemar PN, se é pelo menos satisfeita uma **condição necessária**, mas não suficiente, para que o mercado da ação-objeto seja manipulado na proximidade da data de vencimento de opções de compra.

O trabalho aqui desenvolvido está assim organizado: na seção 2, descrevem-se as características formais dos contratos de opção de compra de ações de Telemar PN na Bovespa, como estavam em vigor em dezembro de 2001. Na seção 3, faz-se uma revisão da literatura nacional e estrangeira que tem se preocupado com o efeito do vencimento de derivativos (opções e contratos futuros) sobre os preços dos correspondentes ativos de referência em seus mercados à vista.

Na seção 4, expõe-se o enfoque teórico que serve de base para testar a hipótese de que os preços, no mercado à vista, poderiam ser distorcidos pelas operações dos **puxadores**. Em seguida, enuncia-se formalmente a hipótese básica a ser testada e discute-se o modelo econométrico correspondente.

Na seção 5, são explicados os dados utilizados e fornecidas estatísticas descritivas para o mercado, tanto de opções de compra quanto de ações Telemar PN, em 14 de dezembro de 2001. Na seção 6, apresentam-se o modelo operacionalizado e os resultados do teste da hipótese básica feita neste trabalho, enquanto na seção 7 se conclui.

2. CARACTERÍSTICAS DOS CONTRATOS DE OPÇÃO DE COMPRA DE AÇÕES NA BOVESPA

De acordo com o *site* da Bolsa de Valores de São Paulo (www.bovespa.com.br), as opções de compra e de venda de ações vencem nas terceiras segundas-feiras dos meses pares do ano ⁽¹⁾. Logo, as opções com vencimento em dezembro de 2001 venciam no dia 17 daquele mês, e 14 de dezembro de 2001 era a última sexta-feira anterior. Em se tratando de opções de compra de ações, como é o caso do ativo aqui analisado, as opções são sempre americanas, podendo portanto ser exercidas a partir do pregão seguinte ao de sua compra ⁽²⁾.

Como existem limites às posições com opções, mas não com as ações-objeto, é de se esperar que a manipulação de preços com quantidades negociadas seja mais factível com a própria ação-objeto e não com opções negociadas.

A abertura de novas posições e a negociação de opções ocorrem até o último dia anterior ao do vencimento e nos mesmos horários dos pregões a viva-voz e eletrônico. Isso significa atualmente que a negociação se encerra às 17 horas do dia anterior ao do vencimento.

Nos dias de vencimento das opções, das 10 às 11 horas, é permitido somente o bloqueio de posições, ao passo que tanto bloqueio quanto exercício são permitidos das 11 às 13 horas. Nos dias anteriores ao do vencimento de um contrato de opção, são permitidos bloqueios e exercícios das 10 às 16 horas. Ressalte-se que **bloqueio** é a proteção que se estabelece a uma posição vendida contra a qual o lançador não quer que haja exercício.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Existe ampla literatura, tanto no exterior quanto no Brasil, a respeito da possível influência do vencimento de opções e outros derivativos sobre o comportamento dos preços no mercado do ativo de referência. Nenhum desses trabalhos, entretanto, trata do que se alega ocorrer na chamada “guerra entre comprados e vendidos”.

Quando à literatura estrangeira, os aspectos analisados no chamado **efeito do dia de vencimento** (*expiration-day effect*) envolvem a possibilidade de que negócios feitos para encerrar posições em derivativos aumentem a volatilidade do mercado do ativo subjacente, e/ou afastem o preço no mercado à vista daquele que seria justo, requerendo uma **reversão de preço** (*price reversal*) após o desaparecimento da pressão decorrente da proximidade do vencimento de contratos, e, finalmente, gerem volumes de negociação acima do normal (ou seja, os volumes observados em datas nas quais não há vencimento de contratos).

Não há, porém, conjectura alguma sobre a possibilidade de manipulação. O distanciamento entre preços praticados e valores intrínsecos decorreria de imperfeições existentes no mercado (custos de transação, mecanismos de gestão do fluxo de ordens etc.), que se acentuariam em momentos críticos como o do vencimento de contratos. Em outras palavras, as possíveis distorções sobre volatilidades, preços e volumes seriam devidas ao desequilíbrio no fluxo de ordens, em consequência de operações de fechamento de posições nos derivativos. A existência de tais estudos decorre da preocupação, sempre mencionada, com os possíveis custos da introdução de mercados de derivativos sobre a eficiência dos mercados de ativos subjacentes.

Na maioria dos casos, além disso, os estudos existentes têm-se preocupado com mercados de contratos futuros. Geralmente, a análise de dados tem recorrido a testes de comparação de médias e variâncias. Considerando-se apenas os estudos com dados intradiários, o primeiro e mais conhecido foi o de Stoll e Whaley (1987). Analisando o possível efeito do vencimento de contratos futuros dos índices S&P 500 e S&P 100 sobre o S&P 500 à vista, os autores concluíram que havia crescimento significativo da volatilidade, bem como uma associação entre reversão de preços e vencimento de contratos, a qual, porém, seria devida ao crescimento do custo da liquidez nessa situação. Em outro trabalho, porém, os mesmos Stoll e Whaley

(1991) chegariam a conclusão contrária: a coincidência de vencimentos de derivativos (*triple witching hour*) não teria realmente o efeito de distorção que levava as autoridades reguladoras a mudar as datas de vencimento de futuros, opções e opções de futuros de índice no mercado americano.

No caso de trabalhos mais recentes, Kan (2001) analisou o comportamento de volatilidades, distribuição horária de volumes de negócios e reversão de preços, com dados de minuto a minuto no mercado de contratos futuros do índice Hang Seng na bolsa de Hong Kong. A conclusão foi a de que não havia nenhuma influência significativa, no dia do vencimento de tais contratos, sobre o comportamento do índice à vista.

Já a literatura brasileira tem apelado, tipicamente, para a metodologia de estudo de eventos e não havia recorrido ainda à análise de dados intradiários. Para citar dois exemplos disponíveis, tem-se Sanvicente e Kerr (1989) e Körbes e Costa Jr. (2001).

No primeiro trabalho, foram analisados os eventos representados pelas seis datas de vencimento ocorridas em 1985, sendo usados retornos semanais de ações de 15 empresas negociadas na Bovespa. Naquela época, em se tratando de ações-objeto de empresas distintas, havia menor concentração de negócios no mercado de opções. As 15 ações foram divididas em dois grupos, o primeiro formado por cinco ações de maior liquidez, no mercado à vista, do que as dez empresas incluídas no segundo grupo. O estudo concluiu que os retornos extraordinários nas semanas de vencimento não eram significativamente diferentes de zero, no primeiro grupo, embora, no segundo, a hipótese nula de retornos extraordinários iguais a zero tenha sido rejeitada a 5% de significância em alguns casos. A conclusão básica foi a de que não havia efeito relevante no caso das ações-objeto de maior liquidez, justamente as mais comentadas pela imprensa e pelos analistas nas épocas de vencimento.

Em Körbes e Costa Jr. (2001) foi considerado que o estudo comentado no parágrafo anterior havia analisado uma época na qual o mercado de opções era embrionário. Portanto, recorreu-se à mesma metodologia, mas com a utilização de dados mais recentes (vencimento de fevereiro de 1999). Além disso, a concentração no mercado de opções havia crescido substancialmente, e só foi analisado o comportamento de opções da Telebrás PN, que representavam mais de 95% dos negócios com opções naquela época. Como foram empregados retornos diários, os autores concluíram não ser possível rejeitar a hipótese nula de inexistência de comportamento extraordinário no preço da ação-objeto em torno do dia do vencimento de opções. É importante salientar que, como a ação Telebrás PN tinha peso importante na carteira do Índice da Bolsa de Valores (Ibovespa), os cálculos foram feitos com a adoção do índice Nispe-200⁽³⁾.

Também se pode argumentar que o problema que está sendo analisado neste trabalho tem sua origem mais ampla nos estudos que procuraram detectar os chamados **efeitos de pres-**

são sobre os preços (*price-pressure effects*). Dentre eles, o primeiro e mais conhecido foi o artigo que resultou da tese de doutorado de Myron Scholes (1972). Seguiram-se, ainda, os estudos de Kraus e Stoll (1972) e de Dann, Mayers e Raab (1977).

Nesses três trabalhos, que usaram dados intradiários, o objeto era sempre o evento *block trade*, ou seja, a realização de uma oferta especial de ações em lotes de grande porte. O objetivo era medir o efeito provocado sobre a informação implícita na oferta e o efeito decorrente da simples oferta de uma grande quantidade de ações. Em relação ao primeiro, foi constatado que o efeito informacional provocava uma redução permanente do preço, e que havia também uma pressão temporária sobre os preços, o que foi interpretado como um indício contrário à hipótese de mercado eficiente.

Nesse sentido, portanto, o presente trabalho pode ser visto como uma nova maneira de testar a hipótese de mercado eficiente no mercado brasileiro de ações.

4. MODELO E HIPÓTESE BÁSICA DO ESTUDO

Segundo Camerer (1998), pode-se definir **manipulação** como a realização de transações por um investidor em detrimento das informações que possua ou de suas próprias preferências, visando criar movimentos de preço de modo a iludir outros investidores. Embora a parte final da definição (iludir outros investidores) não se aplique ao caso discutido neste trabalho, sem dúvida a primeira parte é relevante: o investidor que acredita ser capaz de **puxar** o preço o faz independentemente de qual possa ser o valor intrínseco da ação.

Na situação do presente trabalho, considerando-se para ilustração a situação de quem tem posição comprada em opções de compra, **puxar** equivale a tentar forçar a elevação do preço da ação-objeto, nem tanto para que as opções de compra se tornem mais valiosas, mas para aumentar a probabilidade de exercício racional, já que, segundo as descrições da chamada **guerra** na imprensa, os compradores **ganham a guerra** quando conseguem fazer com que a opção na qual estão comprados acabe vencendo *in the money* e, portanto seja exercida.

Segundo Schwartz (1988), existem três possibilidades para que a negociação de ações no mercado secundário afete o nível de seu preço de mercado:

- uma ordem (de compra ou de venda), em volume substancial, feita num mercado com liquidez limitada; pode exercer um efeito temporário sobre o preço de mercado;
- as ordens de alguns agentes podem transmitir informação a outros participantes; por exemplo, uma ordem de compra em volume substancial pode ser encarada como um sinal de informação positiva sobre a ação;
- é dada uma ordem limitada. Esse tipo de ordem fornece uma opção gratuita a outros participantes. Por exemplo, no caso de uma ordem de compra de ações com limite, é dado aos vendedores potenciais um incentivo para que suas ordens sejam emitidas a preços mais altos.

No presente trabalho, a terceira possibilidade é ignorada, já que nem mesmo há informação disponível sobre a intensidade com a qual esse tipo de ordem é usado no mercado brasileiro, principalmente em bases intradiárias.

A segunda possibilidade também é descartada, porque, segundo as visões comuns da **guerra**, os participantes que dominam o mercado são bem informados e saberiam que o surgimento de ordens em volumes elevados não decorreria do uso de informação ainda não refletida nos preços. A constatação de que não houve, no dia 14 de dezembro de 2001, nenhuma notícia relevante divulgada a respeito da empresa e/ou do setor de telecomunicações também permite ignorar essa possibilidade. Além disso, a metodologia aqui adotada não permite avaliar os efeitos permanentes sobre o preço da ação que decorreriam desse tipo de evento.

Portanto, para fins deste trabalho, apenas a primeira possibilidade será admitida. Mas, para que ela realmente exerça seu efeito, uma condição essencial é necessária: o preço deve ser sensível a variações de quantidade demandada e/ou ofertada para fins de *trading*, tal como discutido por Schwartz (1988). Ou ainda, que a elasticidade-preço da demanda e/ou da oferta de ações para *trading* seja finita.

Portanto, para formalizar a discussão até aqui efetuada, pode ser proposto um modelo de equilíbrio de mercado da ação-objeto, representado por um sistema formado pelas funções inversas de demanda e oferta:

$$p_t = \beta_{01} + \beta_{11}qd_t \quad [1]$$

$$p_t = \beta_{02} + \beta_{12}qst \quad [2]$$

$$qd_t = qs_t \quad [3]$$

Nesse sistema, a primeira equação é a função inversa de demanda (preço em função da quantidade demandada no período t); a segunda é a função inversa de oferta (preço em função da quantidade ofertada no período t); a terceira é a *market clearing condition*, ou seja, quantidade demandada igual a quantidade ofertada.

Na equação [1], portanto, o coeficiente β_{11} mede o inverso da elasticidade-preço da demanda, quando se usam logaritmos de preços e quantidades. O verdadeiro valor do coeficiente deve ser igual a zero quando a demanda é infinitamente elástica. Argumento semelhante vale para a elasticidade-preço da oferta, associada ao coeficiente de inclinação da equação [2].

Portanto, se um dos dois coeficientes de inclinação for significativamente diferente de zero e tiver o sinal apropriado, haverá evidência de que a variação de quantidades poderia influenciar o nível do preço de mercado da ação. Se isso não ocorrer, os indícios apontarão para a impossibilidade de **puxar** o preço com o uso de quantidades transacionadas.

Em vista do fato de que os dados utilizados neste trabalho são preços de negócios realizados e quantidades transacionadas,

o modelo acima defronta-se com o problema clássico de identificação em sistemas de equações simultâneas. É necessário, portanto, que seja incluída pelo menos uma variável exógena em cada equação para que a outra equação seja identificada.

Para esse fim, define-se o seguinte modelo econométrico:

$$p_t = \beta_{01} + \beta_{11}qd + \beta_{12}x_t + \varepsilon_{1t} \quad [4]$$

$$pt = \beta_{02} + \beta_{12}qs_t + \beta_{22}y_t + \varepsilon_{2t} \quad [5]$$

Na equação [4], x_t é um conjunto de variáveis exógenas à demanda, enquanto y_t , na equação [5], é um conjunto de variáveis exógenas à oferta. Com a inclusão dessas duas variáveis, as duas equações tornam-se identificadas, conforme Wooldridge (2000).

Finalmente, a **condição necessária** para manipulação eficaz do preço da ação, com a realização de negócios, pode ser escrita da seguinte maneira:

$$H_0: \beta_{11} \geq 0 \quad \text{e/ou} \quad H_0: \beta_{12} \leq 0$$

$$H_1: \beta_{11} < 0 \quad \quad \quad H_1: \beta_{12} > 0$$

5. DADOS UTILIZADOS E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

As análises aqui efetuadas se concentram no comportamento do preço de Telemar PN no dia 14 de dezembro de 2001, em vista do trecho reproduzido na Introdução. Os dados foram coletados minuto a minuto, com o auxílio da ferramenta *Intra-Day Price Intervals* (GIT), disponível em terminal Bloomberg.

O uso da função permite a exportação das séries históricas para Microsoft Excel com o apoio da fórmula BLPIT existente

no Bloomberg *Application Programming Interface* (API), que possibilita o acesso a dados intradiários com intervalos que podem ser escolhidos entre o mínimo de um minuto e o máximo de 60 minutos, cobrindo retroativamente um período de até 50 dias úteis.

Na tabela 1, mostra-se que o preço da ação Telemar PN variou dentro da faixa compreendida pelo mínimo de R\$ 33,07 e máximo de R\$ 34,12. Ou seja, em nenhum momento da data à qual se refere o estudo, esse preço atingiu níveis correspondentes aos preços de exercício das séries mais próximas àquela mencionada nas matérias da imprensa, ou seja, as séries de preços R\$ 32,00 e R\$ 36,00, confirmando que a eventual **guerra** estava de fato concentrada na série cujo preço de exercício era igual a R\$ 34,00.

Tabela 1

Estatísticas Descritivas do Preço da Ação Preferencial da Telemar e do Índice Bovespa em 14 de Dezembro de 2001

	Preço Médio *	
	Telemar PN	Ibovespa
Média	33,4810	12960,8649
Máximo	34,1200	13152,4000
Mínimo	33,0700	12895,8600
Observações	327	421

* Preço médio por minuto (último do minuto + abertura do minuto / 2)

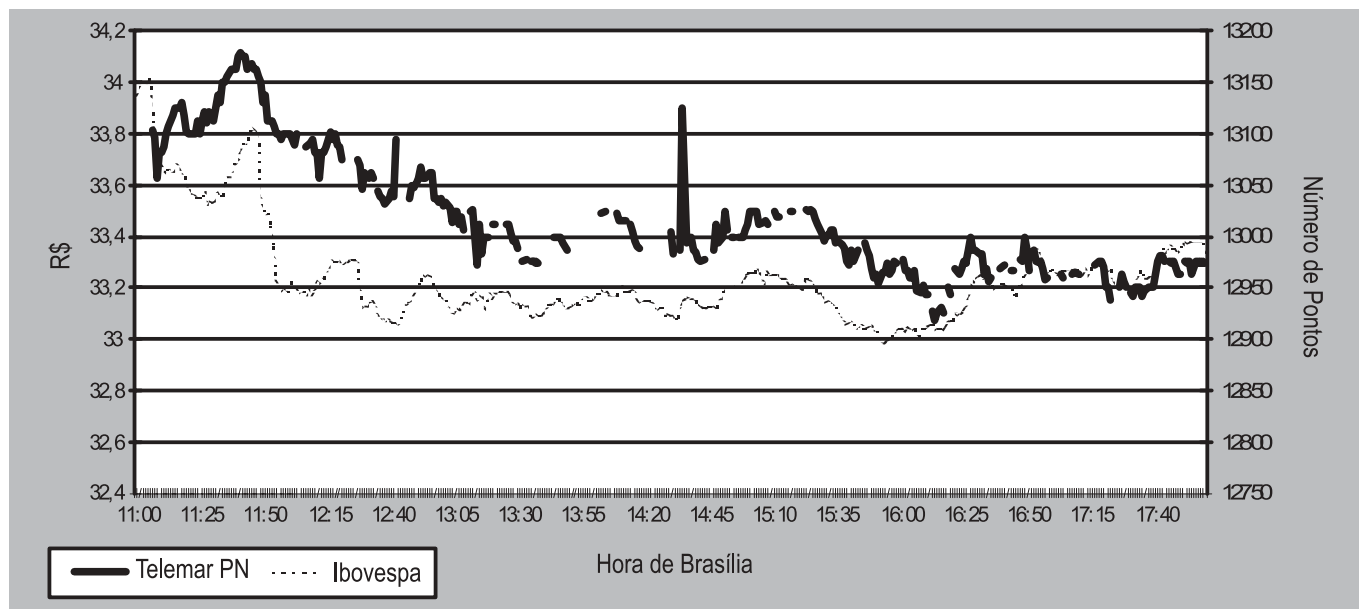


Gráfico 1: Evolução do Preço da Ação e do Índice Bovespa em 14 de Dezembro de 2001

Além de confirmar visualmente esse fato, o gráfico 1 também indica que as variações do preço da ação e do valor do Índice Bovespa (apesar de as duas variáveis serem medidas em unidades distintas) foram muito parecidas durante boa parte do dia 14 de dezembro de 2001, destacando-se, porém, a queda relativa da ação a partir das 16 horas, presumindo-se, assim, que os **vendidos** pareciam estar chegando mais perto de sua vitória final.

Na tabela 2 são apresentadas estatísticas descritivas dos retornos da ação e do Índice Bovespa, medidos minuto a minuto. Esses dados, embora não tenham implicação alguma em relação ao teste básico efetuado neste trabalho, servem como primeira informação desse tipo de variável em nosso mercado. Tipicamente, retornos em mercados de ações apresentam curtose acima do valor teórico de uma distribuição normal (isto é, curtose igual a 3), mas é evidente que retornos minuto a minuto tendem a ter distribuição com curtose muito maior do que a apresentada por retornos diários e mensais, os quais se aproximam mais da normalidade em termos distribucionais.

O gráfico 2 mostra claramente que a **guerra**, caso exista, é mais cruenta no início e no final do pregão. Aparentemente, no início haveria um esforço dos dois **exércitos** no sentido de conquistar alguma posição da qual fosse muito difícil alguém ser desalojado. Não tendo sido resolvida a questão antes do final do pregão, o último período aparenta ser o de um esforço desesperado, das duas partes, para conseguir a vitória até o último tiro ser disparado.

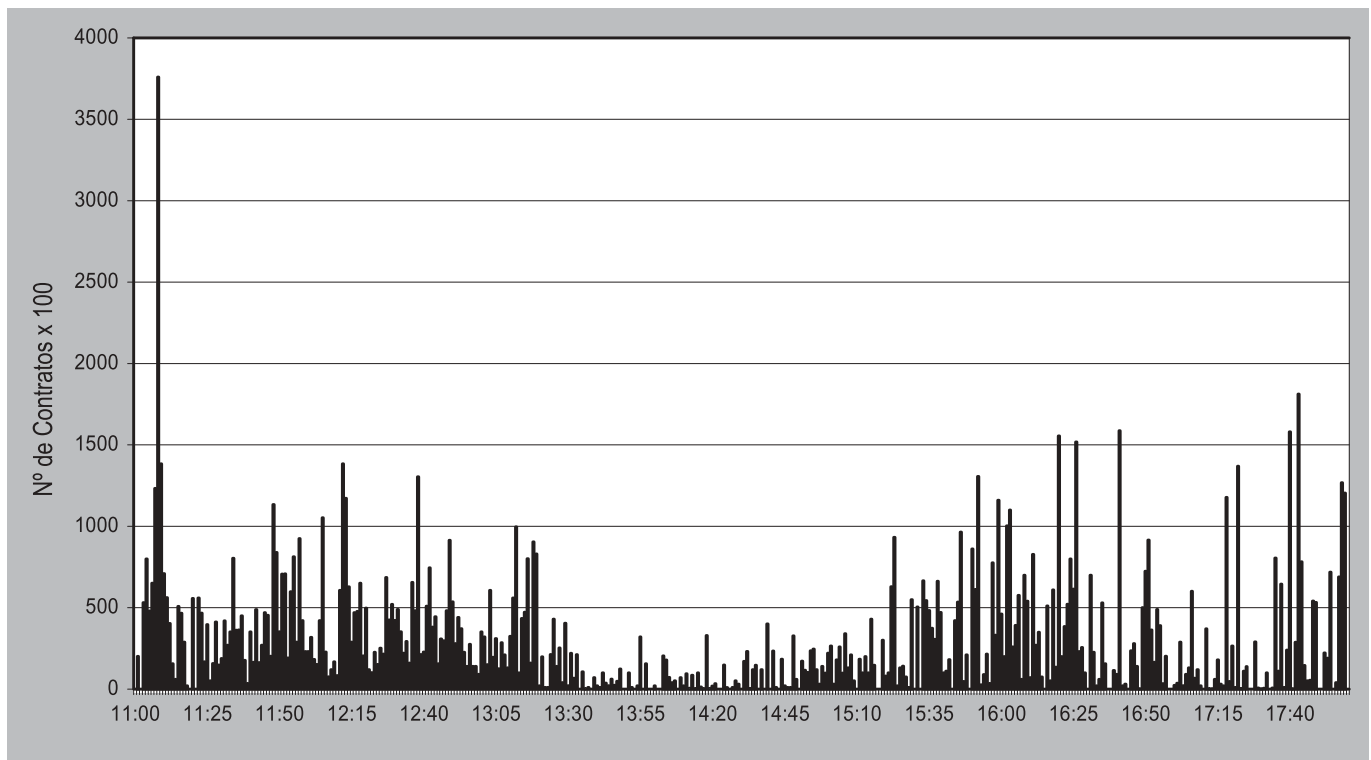


Gráfico 2: Quantidade Transacionada: Opção de Compra da Telemar PN (Preço de Exercício: R\$ 34,00)

Tabela 2

Estatísticas Descritivas dos Retornos da Ação Preferencial da Telemar e do Índice Bovespa em 14 de Dezembro de 2001

	Retorno Minuto a Minuto*	
	Telemar PN	Ibovespa
Média	-0,0002	0,0000
Desvio-Padrão	0,0019	0,0005
Assimetria	0,3199	-3,3697
Curtose	38,4823	25,5545
Observações	277	421

* Retorno minuto a minuto = $\text{Log}(\text{Preço Médio } [m = 0] / \text{Preço Médio } [m = -1])$,
m = minuto

Finalmente, na tabela 3 são apresentadas as estatísticas acumuladas de negociação durante o pregão de 14 de dezembro de 2001. Como informação original, é indicado que, a cada minuto, ocorrem bem mais *ticks* no mercado de opções do que no mercado da própria ação-objeto (por exemplo, mais de oito, no caso da série de preço de exercício igual a R\$ 34,00, contra pouco mais de 3,5 por minuto, no caso da ação)⁽⁴⁾. Comparando-se as séries de opções ali apresentadas, vê-se uma confirma-

Tabela 3
Estatísticas Descritivas do Volume de Atividade na Ação e nas Séries de Opção em 14 de Dezembro de 2001

	Ação: Telemar PN	Preço de Exercício das Opções			
		30	32	34	36
Quantidade Negociada (Número de Ações em Múltiplos de 100)					
Média	65.562,6911	38,9248	110,5147	337,3333	255,1493
Desvio-Padrão	84.585,1382	42,4845	100,4100	377,2016	562,9948
Número de Ticks					
Média	3,7462	2,3053	6,1622	8,2880	2,4776
Desvio-Padrão	2,6224	1,6356	4,4299	6,3702	3,2676
Volume Financeiro Estimado em Reais (Preço Médio x Quantidade Negociada, Múltiplos de 100)					
Média	2.197.764,45	139,51	176,98	70,38	3,49
Desvio-Padrão	2.833.948,43	155,19	164,97	99,53	9,61
Observações	327	226	375	375	67

ção do que já foi constatado na tabela 1: a série de interesse predominante foi a de preço de exercício igual a R\$ 34,00; os dados de volume financeiro, porém, são prejudicados nesse sentido já que, por motivos óbvios (uma opção de compra com preço de exercício mais elevado vale menos), os volumes são tanto menores quanto maior é o preço de exercício considerado.

6. MODELO UTILIZADO E RESULTADOS OBTIDOS

O sistema formado pelas equações [4] e [5] foi operacionalizado com a seguinte especificação:

$$\log S_t = \beta_{01} + \beta_{11} \log VOL_t + \beta_{21} \log C34_t + \beta_{31} \log TELE_t + \beta_{41} \log S_{t-1} + \beta_{51} d \log VOL_t + \varepsilon_{1t} \quad [6]$$

$$\log S_t = \beta_{02} + \beta_{12} \log VOL_t + \beta_{22} \log S_{t-1} + \beta_{32} \log (1/TICK)_t + \varepsilon_{2t} \quad [7]$$

Nas equações [6] e [7], as variáveis representam:

S_t = preço médio da ação-objeto (Telemar PN) no minuto t .

VOL_t = quantidade negociada da ação-objeto no minuto t .

$C34_t$ = prêmio médio da opção de compra com preço de exercício igual a R\$ 34,00 no minuto t .

$TELE_t$ = valor médio de índice de preços de ações de companhias de telecomunicações no minuto t . Esse índice exclui a ação Telemar PN. Os pesos utilizados em sua construção são proporcionais aos que as ações incluídas apresentavam na carteira teórica do Índice Bovespa no terceiro quadrimestre de 2001.

S_{t-1} = preço médio da ação Telemar PN no minuto anterior.

D = variável *dummy* com valor igual a um quando o preço médio da ação estava entre R\$ 33,70 e R\$ 34,30 no

minuto t do dia 14 de dezembro de 2001, e igual a zero em caso contrário.

$(1/TICK)_t$ = inverso do número de negócios realizados no minuto t .

Em todas as variáveis definidas, as médias de cada minuto correspondem à média simples entre preço de abertura e preço de fechamento do minuto.

De acordo com a discussão na parte teórica do trabalho, a variável de interesse é a quantidade negociada. Tanto preço quanto quantidade são medidas em logaritmo para que os coeficientes representem elasticidades ou, mais precisamente, o recíproco das elasticidades-preço da demanda, β_{11} na equação [6], e da oferta, β_{12} na equação [7].

As demais variáveis foram incluídas, em primeiro lugar, pela necessidade de contar com instrumentos que permitissem a identificação das duas equações. Mas, além disso, a equação [6] inclui outras variáveis pelos seguintes motivos:

- $TELE_t$ — variável incluída para descontar de S_t o efeito de influências gerais sobre o comportamento de preços de ações pertencentes ao mesmo setor⁽⁵⁾.
- $C34_t$ — variável incluída para levar em conta o fundamento representado pela arbitragem entre a ação-objeto e a série da opção de compra que era alvo da suposta **guerra** no pregão de 14 de dezembro de 2001⁽⁶⁾.
- D — variável incluída para verificar a hipótese complementar que estipularia que a intensidade da **guerra** aumenta quando o preço da ação se aproxima do preço de exercício da série sobre a qual a **guerra** se desenvolve. Portanto, a variável $d * \log VOL_t$ é uma variável *dummy* para o coeficiente de inclinação associado à variável $\log VOL_t$.

As demais variáveis foram incluídas simplesmente para atuar como instrumentos e, no caso do preço *S* defasado, para reduzir a correlação serial encontrada no modelo⁽⁷⁾.

O modelo formado pelas equações [6] e [7] foi estimado por mínimos quadrados de três estágios (3SLS), usando o *software* EViews, versão 4.1.

Os resultados obtidos com a estimação do modelo são indicados na tabela 4.

Tabela 4

Resultados da Estimação do Modelo Formado pelas Equações [6] e [7]

Equação / Variável	Coefficiente	Estatística <i>t</i>	Probabilidade
Demanda			
Constante	0,53695	2,96721	0,00310
LogVOL	-0,00020	-2,09363	0,03680
LogC34	0,00186	4,59867	0,00000
LogTELE	0,10786	2,83453	0,00480
LogSt-1	0,70711	17,20513	0,00000
Dummy	0,00031	7,44102	0,00000
R ² Ajustado = 0,96107; Durbin-Watson = 1,27862			
Oferta			
Constante	0,01601	0,16961	0,86540
LogVOL	0,00270	2,79295	0,00540
LogSt-1	0,98879	36,53920	0,00000
Log (1/TICK)	0,00398	2,84663	0,00460
R ² Ajustado = 0,82939; Durbin-Watson = 1,43316.			
Número de Observações Incluídas: 508			

Os resultados apresentados na tabela 4 indicam, claramente, que as duas hipóteses a respeito da elasticidade-preço da demanda e da oferta são rejeitadas⁽⁸⁾. Isso quer dizer, portanto, que no dia anterior ao vencimento de opções de Telemar PN houve o chamado *price-pressure effect*, pois as duas elasticidades não são infinitas. Observa-se também que os dois coeficientes têm os sinais esperados, o mesmo ocorrendo com os coeficientes das variáveis *TELE* e *C34*, que são positivos e

significantes. Também o coeficiente da variável *dummy* é positivo e significativo, indicando que a pressão exercida pela quantidade negociada é ainda mais forte quando o preço da ação está próximo do preço de exercício da série que se alegava ser o pivô da **guerra** daquele dia.

Conseqüentemente, **existe** a condição necessária para que se possa falar de uma **guerra entre comprados e vendidos**: para que um investidor acredite ser capaz de **puxar** ou **empurrar** o preço da ação-objeto com a simples utilização de quantidades transacionadas, essas elasticidades não podem ser infinitas.

7. CONCLUSÃO

Constata-se neste estudo, com a utilização de dados intradiários no mercado de ações da Bovespa, que o ocorrido na véspera do último vencimento de opções em 2001 apresenta indícios de capacidade de manipulação de preços de ativos subjacentes a opções. Além disso, tal fato ocorre mesmo no caso do ativo subjacente mais líquido nesse mercado, o que representa um indício importante contra a hipótese de mercado eficiente, já que a variação do preço da ação minuto a minuto é influenciada pelas quantidades negociadas, mesmo depois de levar em conta alguns fatores fundamentais, como o preço da opção mais negociada e o comportamento geral do mercado representado por um índice setorial.

O resultado obtido contradiz aqueles de estudos anteriores, que se apoiavam na metodologia de estudos de eventos, possivelmente porque não tenham usado um enfoque muito poderoso, além de estarem sujeitos à restrição de serem testes da hipótese conjunta de eficiência de mercado e validade do modelo gerador de retornos empregado para calcular os retornos anormais. Também se pode acrescentar que os estudos anteriores, por usarem dados cuja frequência máxima era diária, não eram capazes de avaliar o que ocorre durante o pregão. Neste estudo, esse problema foi resolvido com o uso de dados intradiários, surgindo, assim, uma descrição muito diferente da realidade.

Finalmente, esse resultado sugere que existe a possibilidade de o *price-pressure effect* ser ainda mais forte no caso de outras ações em outras datas, pois é verificado no caso da ação mais líquida no mercado da Bovespa, ainda que em uma situação de tensão. ♦

NOTAS

- (1) A partir de novembro de 2002, a Bovespa passou a autorizar o lançamento de opções no mês ímpar mais próximo.
- (2) Deve ser acrescentado, a respeito, que as opções em questão são protegidas contra o pagamento de dividendos, pois o Regulamento do Mercado de

Opções da Bovespa prevê uma redução no preço de exercício da opção igual ao valor do dividendo por ação declarado. Com essa proteção, torna-se irracional exercer a opção antes do vencimento, e ela passa a comportar-se como se fosse do tipo europeu e, conseqüentemente, seu exercício, caso ocorra, tende a concentrar-se na data de vencimento.

NOTAS

- (3) Conforme Körbes e Costa Jr. (2001), o índice NISPE-200 foi construído para medir o retorno de uma carteira composta pelas 200 ações mais negociadas na Bovespa, utilizando o valor de mercado para ponderar as ações na carteira. A metodologia é exposta em Körbes (1998).
- (4) Como é novamente definido na descrição dos dados utilizados neste trabalho, o número de *ticks* refere-se ao de negócios realizados dentro de cada intervalo, ou seja, a cada minuto.
- (5) Na construção dessa variável, foi excluído o preço das próprias ações Telemar PN, para que o possível comportamento do preço da ação-objeto das opções analisadas não aparecesse em duas variáveis ao mesmo tempo. Além disso, a finalidade da inclusão dessa variável é controlar, de alguma forma, pelo andamento geral do mercado, embora representado por uma carteira setorial concentrada.
- (6) Embora a quantidade negociada de ações Telemar PN pudesse, de acordo com o tema deste trabalho, ser influenciada pelo comportamento do mercado de todas as séries de opções de compra de Telemar PN com vencimento naquela data, a série com preço de exercício igual a R\$ 34,00 foi a única a ser incluída na análise porque, como foi mencionado na Introdução, era sobre essa série que supostamente estava ocorrendo a **guerra entre comprados e vendidos**. Veja-se, em adição, os resultados descritivos apresentados na tabela 1. Além disso, a inclusão do preço de pelo

menos uma série de opções de compra visou levar em conta que os preços da ação e de séries de opções nela referenciadas precisariam manter, em condições normais, uma relação que impedisse o surgimento de oportunidades persistentes de arbitragem.

- (7) Do ponto de vista teórico, o ideal seria poder contar com instrumentos que tivessem maior significado econômico. Entretanto, a função utilizada em terminal Bloomberg não oferece valores para outras variáveis além daquelas aqui utilizadas. Em outras palavras, para que as duas equações pudessem ser identificadas, foi preciso utilizar todo e qualquer tipo de dado que estivesse disponível. Reconhece-se, porém, que a motivação desse procedimento é predominantemente de ordem prática.
- (8) O número de observações relatado na tabela 4 corresponde ao dobro dos minutos cujos dados foram utilizados: $508/2 = 254$ minutos. Embora o pregão diário tenha número maior de minutos, foram usados apenas os minutos para os quais estavam disponíveis dados de todas as variáveis incluídas no modelo. Portanto, bastaria, por exemplo, a ação não ser negociada num dado minuto em que a série de preço de exercício igual a R\$ 34,00 foi negociada, para que esse minuto fosse ignorado. Além disso, a multiplicação de 254 observações por dois representa a forma pela qual o número de observações é relatado nas saídas de estimação de sistemas pelo programa E-Views, já que há duas equações no sistema aqui estimado.

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

CAMERER, C.F. Can asset markets be manipulated? A field experiment with racetrack betting. *Journal of Political Economy*, Chicago, v.106, n.3, p.457-482, June. 1998.

DANN, L.Y.; MAYERS, D.; RAAB, R.J.Jr. Trading rules, large blocks and the speed of adjustment. *Journal of Financial Economics*, Amsterdã, v.4, n.1, p.3-22, Mar. 1977.

KAN, A.C.N. Expiration-day effect: evidence from high-frequency data in the Hong Kong stock market. *Applied Financial Economics*, Coventry, UK, v.11, n.1, p.107-118, Feb. 2001.

KÖRBES, P. Nispe 200: indicador de acompanhamento do mercado acionário. In: XV CONGRESSO ABAMEC (Associação Brasileira de Analistas do Mercado de Capitais), 15., 1998. *Anais...* Belo Horizonte, ABAMEC, v.XV, 1998.

KÖRBES, P.J.; COSTA JR., N.C.A. Existe influência do vencimento das opções sobre o mercado à vista? In: LEMBRUGER, E.F.; CARVALHAL, A.L.S.; LEAL, R.P.C.; COSTA JR., N.C.A. *Gestão de risco e derivativos: aplicações no Brasil*. São Paulo: Coppead-Universidade Federal do Rio de Janeiro / Atlas, 2001. Capítulo 2.

KRAUS, A.; STOLL, H. Price impacts of block trading on the New York stock exchange. *Journal of Finance*, Oxford, UK, v.27, n.3, p.569-588, June 1972.

NAKAGAWA, F. Vencimento aumenta briga e vendidos fazem Bovespa recuar 1,43%. *Valor Online*, São Paulo, 14 de dezembro de 2001. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br>>. Acesso em: 14 dez. 2001.

SANVICENTE, A.Z.; KERR, R.B. O mercado de ações e o

vencimento de opções de compra. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo (RAUSP)*, São Paulo, v.24, n.1, p.23-32, jan./mar. 1989.

SCHOLES, M. The market for securities: substitution versus price pressure and the effects of information on share prices. *Journal of Business*, Chicago, v.45, n.2, p.179-211, Apr. 1972.

SCHWARTZ, R.A. *Equity markets: structure, trading, and performance*. New York: Harper & Row, 1988. 544 p.

STOLL, H.R.; WHALEY, R.E. Program trading and expiration-day effects. *Financial Analysts Journal*, Charlottesville, VA, v.47, n.2, p.16-28, Mar./Apr. 1987.

_____. Expiration-day effects: What has changed? *Financial Analysts Journal*, Charlottesville, VA, v.51, n.1, p.58-72, Jan./Feb. 1991.

WOOLDRIDGE, J.M. *Introductory econometrics: a modern approach*. Michigan: South-Western, 2000. 900 p.

Longs versus shorts in the Bovespa stock options market

This paper examines the validity of a commonly stated allegation that, on stock option expiration dates, the pricing of underlying stocks is distorted by the efforts of longs and shorts to force stock prices in the direction that will produce gains to such market participants. We used intra-day data, observed on a minute-by-minute basis, for the prices and trading volumes of TELEMAR preferred stock and call options on that security, with the aid of a simultaneous equation model estimated by three stage least squares, in order to test that allegation. Results indicate that there appears to be a significant price-pressure effect on the expiration date, and that the common allegation seems to be grounded on appropriate evidence. This also means that, on such dates, the pricing of stocks is not completely rational and efficient, contradicting most of the previous expiration-day effect studies available in the literature.

Uniterms: options markets, efficient markets, expiration day effect, price-pressure effect.

La disputa entre comprados y vendidos en el mercado de opciones de compra de la Bolsa de Valores de São Paulo

En este artículo se analiza la validez de la alegación común de que, en las fechas de vencimiento de opciones, la formación de precios de acciones subyacentes es torcida por los esfuerzos de comprados y vendidos en conflicto para forzar dichos precios en la dirección que les interesa. Se utilizaron datos intradiarios, observados minuto a minuto, para los precios y los volúmenes físicos negociados de acciones preferentes de TELEMAR y sus opciones de compra, con la ayuda de un modelo de ecuaciones simultáneas estimado por mínimos cuadrados en tres etapas, para probar esa alegación. Los resultados indican indicios de un efecto de "presión sobre los precios" y que la alegación parece fundamentada. Eso significa que, en tales fechas, la formación de precios de acciones no es totalmente racional y eficiente, lo que contradice la mayoría de los estudios análogos realizados en mercados de otros países y disponibles en la literatura.

Palabras clave: mercado de opciones, mercados eficientes, efecto día de vencimiento, efecto de presión sobre precios.



Programa FIA de Acesso à Universidade inclui 56% dos seus alunos nas universidades

A cada ano, os resultados do Programa FIA de Acesso à Universidade vêm sendo mais expressivos. Nas universidades públicas, incluindo o PROUNI (Universidade para Todos – Programa do Governo Federal que garante vagas em universidades particulares para jovens egressos da rede pública e de baixa renda), o resultado dos alunos do programa da FIA foi de 90% de aprovações.

No caso dos vestibulares mais concorridos, como FUVEST, UNESP, UNICAMP, UFSCar e Fatec, 27 alunos foram aprovados, além das aprovações nas universidades particulares que, pelo excelente desempenho dos alunos, concederam importantes bolsas de estudos.

Já há, no início de 2005, uma grande procura por parte de jovens que querem ingressar no Programa. Para atender a essa demanda e aumentar as chances de jovens beneficiarem-se com essa transformação cultural e educacional, a FIA está buscando parcerias com organizações que queiram investir em ações sociais de relevância para a comunidade e nesses futuros universitários.

Para saber mais: www.fia.com.br/cursinho ou pelo e-mail: cursinho@fia.com.br

