

RESUMO

A pesquisa testou se, a exemplo do que ocorre nos mercados acionários internacionais, a volatilidade no mercado acionário brasileiro está mais associada à negociação do que à passagem do tempo. Testes paramétricos e não-paramétricos aplicados a séries de retornos diários do IBOVESPA e de vinte e oito ações isoladas, no período de 1º de julho de 1994 a 30 de junho de 1999, autorizam a afirmativa de que, na matéria em foco, nosso mercado não se distingue dos mercados internacionais.

PALAVRAS-CHAVE

Volatilidade; Mercado Acionário; Bolsas de Valores.

ABSTRACT

The research aimed to test whether Brazilian stock market volatility is more related to trading rather than calendar time. Parametric and non-parametric tests were applied to daily returns series of the IBOVESPA Index and twenty-eight individual stocks covering the July-01-1994 to June-30-1999 period. Results show that - in line with the international experience - trading volatility prevails in the Brazilian stock market.

KEY WORDS

Volatility; Stock Market; Stock Exchanges.

SUMÁRIO

I. Introdução	3
II. Dados básicos e metodologia.....	4
III. Resultados	5
1. IBOVESPA	6
2. Ações isoladas.....	14
IV. Resumo e conclusões.....	17
V. Bibliografia	18
VI. Anexos	20

VOLATILIDADE NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO: NEGOCIAÇÃO OU PASSAGEM DO TEMPO? UM ESTUDO EMPÍRICO*

José Evaristo dos Santos

I. INTRODUÇÃO

O conceito de volatilidade desempenha papel fundamental em Finanças. Esse campo do conhecimento analisa as decisões de financiamento e investimento dos diversos agentes econômicos, adotando a postura que tais decisões podem ser associadas a uma moeda - que, como tal, tem duas faces : retorno e volatilidade, entendida a última como a variabilidade dos retornos. Assim, modelos de precificação de ativos financeiros necessariamente contemplam a volatilidade dos ativos.¹

Dentre as várias discussões associadas à volatilidade, uma delas se refere às “causas” da volatilidade: a volatilidade dos retornos de um ativo surge em função da incorporação de novas informações que chegam ao mercado? Ou será que ela surge em função da própria negociação com o ativo em foco? A primeira hipótese ficou conhecida na literatura como a hipótese da *calendar volatility*; a segunda, da *trading volatility*.²

Essa é uma questão empírica sobre que vários trabalhos têm sido realizados no exterior, onde têm prevalecido os resultados que dão suporte à hipótese da *trading*

* O NPP agradece ao aluno que participou da pesquisa que originou o presente relatório como auxiliar de pesquisa, Adonirio Panzieri Filho.

¹Uma apresentação avançada desses modelos pode ser encontrada em Duffie [1996].

²Puffer [1991] contém uma breve revisão dos estudos empíricos sobre a matéria. Cadsby and Ratner [1992] e French and Roll [1986] também abordam os aspectos empíricos da questão. Oldfield and Rogalski [1980] dão uma perspectiva teórica do assunto.

volatility. No Brasil, de nosso conhecimento nenhuma pesquisa foi até agora realizada sobre o assunto. Este trabalho preenche essa lacuna.

II. DADOS BÁSICOS E METODOLOGIA

Nosso trabalho baseou-se nos retornos diários do IBOVESPA - Índice da Bolsa de Valores de São Paulo e de vinte e oito ações que, no quadrimestre maio-agosto de 1999, respondiam por noventa e dois por cento do mesmo índice.³ O estudo contempla o período de 1º de julho de 1994 a 30 de junho de 1999 - um período pós-Plano Real, portanto - envolvendo mil duzentas e trinta e três observações.

Para o IBOVESPA e para cada uma das vinte e oito ações, calculamos os seguintes retornos diários:

- retorno no dia t , durante o período de negociação, $r_{t,N}$, dado por

$$r_{t,N} = \ln \left(\frac{P_{f,t}}{P_{a,t}} \right);$$

- retorno no dia t , durante o período de não-negociação, $r_{t,NN}$, dado por

$$r_{t,NN} = \ln \left(\frac{P_{a,t}}{P_{f,t-1}} \right), \text{ em que}$$

- $P_{f,t}$ = preço de fechamento⁴ no dia t ;

³Essas vinte e oito ações encontram-se relacionadas no Anexo 1.

⁴Os preços de fechamento e de abertura, aqui citados, encontram-se ajustados em função de proventos.

- $P_{a,t}$ = preço de abertura no dia t ;
- $P_{f,t-1}$ = preço de fechamento no dia $t-1$.⁵

De posse desses retornos, calculamos as respectivas variâncias, σ_N^2 e σ_{NN}^2 , estimadas pela média dos quadrados dos retornos, isto é,⁶

$$\sigma_N^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{t,N}^2 \quad e$$

$$\sigma_{NN}^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{t,NN}^2$$

Sobre esses dois últimos parâmetros, aplicamos dois testes de igualdade de variâncias: o teste F, que é paramétrico, e o teste de Conover, que dispensa qualquer pressuposição sobre a distribuição dos retornos.⁷

III. RESULTADOS

Antes de relatar os resultados dos testes propriamente ditos, estaremos apresentando as estatísticas básicas das duas séries de retornos (retornos no período de negociação

⁵Em palavras, estamos dizendo que: a) o retorno durante o período de negociação, hoje, é dado pelo neperiano da divisão entre os preços de fechamento e de abertura, hoje; e b) o retorno durante o período de não-negociação, hoje, é dado pelo neperiano da divisão entre o preço de abertura hoje e o preço de fechamento ontem - período em que o pregão da bolsa em foco encontra-se fechado. Estamos seguindo a metodologia de Puffer [1991].

⁶Estimando a variância pela média dos quadrados dos retornos, estamos admitindo que a média dos retornos é próxima de zero - o que geralmente acontece em séries de retornos diários de instrumentos financeiros. Jorion [1997] elabora sobre esse ponto.

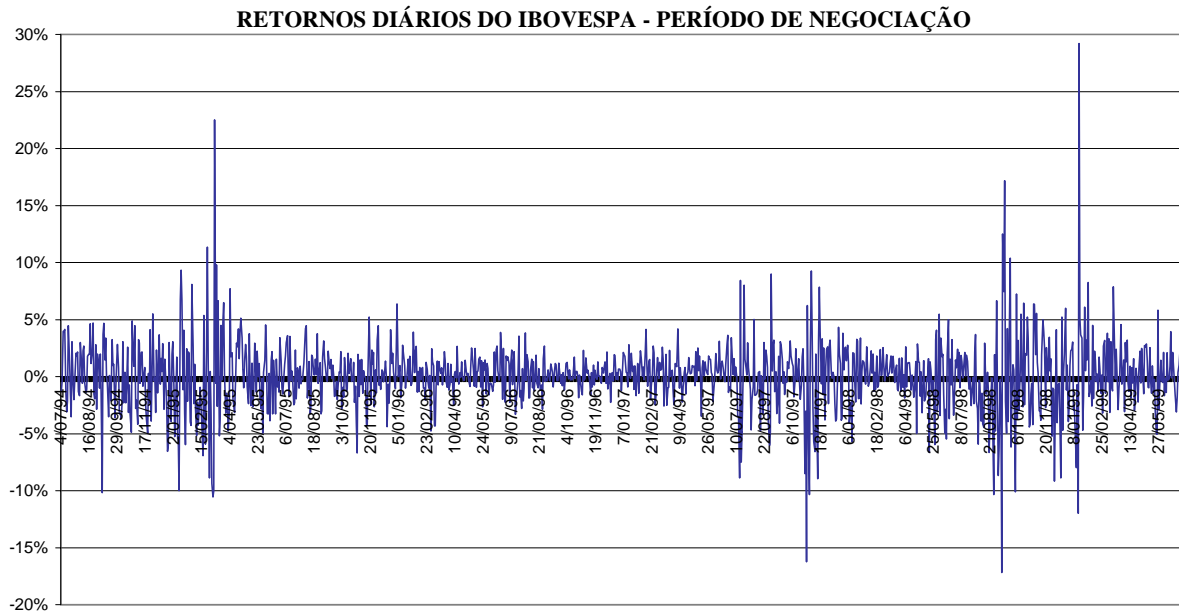
⁷A utilização do teste não-paramétrico de Conover está associada ao fato de que o teste F não é robusto a violações da pressuposição de normalidade. Berenson and Levine [1996] discutem esse ponto. Sprent [1993] é uma boa referência sobre o teste de Conover.

e retornos no período de não-negociação) e resultados da aplicação de teste de existência de raiz unitária, usuais em estudos da natureza do presente.⁸ Inicialmente, trataremos do IBOVESPA; depois, das ações isoladas.

1. IBOVESPA

O Gráfico 1 apresenta os retornos diários do IBOVESPA durante o período de negociação. O quadro que emerge é típico do que acontece com séries financeiras, independentemente do instrumento e do mercado: o retorno médio é próximo de zero e a volatilidade se “agrupa” em determinados períodos (*volatility clustering*). Podemos observar que a volatilidade - a variabilidade dos retornos - é bastante alta desde o início do Plano Real até um pouco depois da chamada Crise do México, no início de 1995; mantém-se em um patamar relativamente “bem comportado” até o final do primeiro semestre de 1997, mas volta a subir após o segundo semestre desse ano, quando as turbulências associadas à Crise da Ásia (segundo semestre de 1997), à Crise da Rússia (segundo semestre de 1998) e à desvalorização do Real (primeiro semestre de 1999) eclodem.

⁸Ver, por exemplo, Eid Jr. [1995].

Gráfico 1

Os Gráficos 2 e 3 mostram os retornos diários do IBOVESPA durante o período de não-negociação, apresentados em duas escalas diferentes. No Gráfico 2, a escala do eixo vertical é a mesma do Gráfico 1, para que possamos comparar as grandezas respectivas: os retornos durante o período de não-negociação são pequenos em comparação com os do período de negociação, razão pela qual os primeiros se tornam quase imperceptíveis no citado Gráfico 2. No Gráfico 3, utilizamos uma escala diferente, que nos permite visualizar a grandeza dos retornos em foco, cuja volatilidade também se agrupa nos mesmos três subperíodos sobre que falamos anteriormente.

Gráfico 2

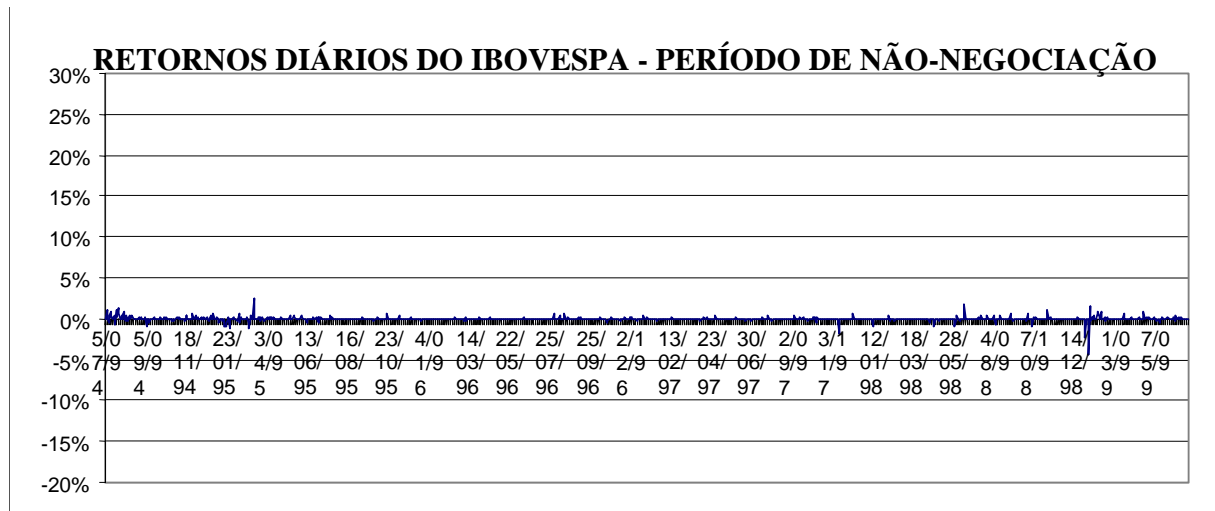
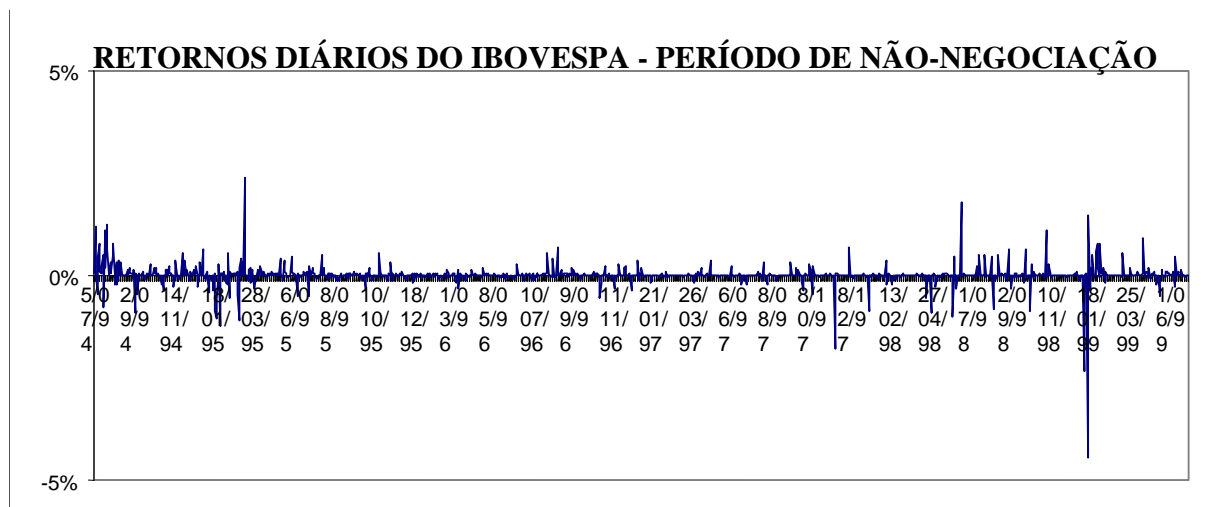


Gráfico 3



Na Tabela 1, apresentamos as estatísticas básicas das duas séries de retornos. Concentrando a atenção inicialmente na série associada ao período de negociação, observamos que o retorno médio diário é da ordem de 0,0843% - próximo de zero, conforme geralmente acontece com séries financeiras, e inferior à mediana

(0,1733% ao dia), indicando uma distribuição com assimetria positiva, o que é confirmado pela estimativa desse parâmetro (0,687292). Os retornos diários máximo e mínimo são muito díspares entre si: máximo de 29,1941% e mínimo de -17,1939%, sugerindo alta volatilidade dos retornos, que é confirmada pela estimativa do desvio-padrão (3,0728%).⁹ A estimativa da curtose da série (14,642) ultrapassa o valor de 3 - a curtose da distribuição normal - indicando a existência das chamadas caudas grossas (*fat tails*), típicas de séries financeiras. Esse valor da curtose nos sugere a rejeição da hipótese nula de que a série em foco segue a distribuição normal, o que é confirmado pelo elevado valor da estatística de Jarque-Bera (7.060,3, com p-valor igual a zero).

Passando para a série de retornos no período de não-negociação, temos a confirmação da conclusão a que a comparação dos Gráficos 1 e 2 nos tinha levado: a média, a mediana, o valor máximo, o valor mínimo e o desvio-padrão são bem menores que os correspondentes valores da série de retornos no período de negociação (0,0094 % contra 0,0843 %, 0,0001 % contra 0,1733 %, 2,3900 % contra 29,1491 %, -4,4598 % contra -17,1939 % e 0,2552 % contra 3,0728 %, respectivamente). A assimetria da série de retornos no período de não-negociação, contudo, é negativa (-4,320683 contra 0,687292), enquanto que a curtose é maior que a da outra série (101,903 contra 14,642), levando a um maior valor da estatística de Jarque-Bera (485.023,3 contra 7.060,3).

⁹Utilizando-se a chamada “regra da raiz quadrada” para extrapolar essa volatilidade diária para uma volatilidade anual, temos: $\sigma_{anual} = \sigma_{diária} \sqrt{252} = 0,030728 \sqrt{252} \cong 50$ % a.a., contra uma volatilidade “normal” da ordem de 20% a.a. nos E.U.A., conforme Siegel [1998].

Tabela 1**IBOVESPA – Retornos Diários – Estatísticas Básicas**

Especificação	Período de Negociação	Período de Não-negociação
Observações	1233	1233
Média	0,000843	0,000094
Mediana	0,001733	0,000001
Máximo	0,291941	0,023900
Mínimo	-0,171939	-0,044598
Desvio-padrão	0,030728	0,002552
Assimetria	0,687292	-4,320683
Curtose	14,642	101,903
Jarque-Bera	7060,3	485023,3
Probabilidade	0,0000	0,0000

À luz dos resultados do teste ADF de raiz unitária - relatados na Tabela 2 - as duas séries são estacionárias, não havendo necessidade de trabalharmos com as suas primeiras diferenças.

Tabela 2**IBOVESPA – Retornos Diários – Teste de Raiz Unitária**

Especificação	Período de Negociação	Período de Não-negociação
Observações	1228	1228
Estatística ADF	-18.01897 **	-12.88007 **
Valor crítico a 1%	-3,4385	-3,4387

Asteriscos duplos indicam significância a 1%.

Na Tabela 3, registramos os resultados do teste paramétrico de igualdade de variâncias, considerando-se o período global da análise (1º de julho de 1994 a 30 de junho de 1999) e os três subperíodos citados anteriormente. Para cada período, apresentamos quatro painéis. No painel “a”, contrastamos a volatilidade no período de negociação (3,073 % ao dia, no período global da análise) e a volatilidade no período de não-negociação, considerados todos os dias da semana, isto é, inclusive o fim de semana (0,255 % ao dia, no período global). Independentemente de considerarmos o período global da análise ou qualquer dos três subperíodos, o valor da estatística F é significativo a 1 %, levando-nos a rejeitar a hipótese nula de que essas volatilidades são iguais, contra a alternativa de que a volatilidade no período de negociação é superior à volatilidade durante o período em que não há negociação.

No painel “b”, contrastamos a volatilidade no período de negociação e a volatilidade no período de não-negociação durante os dias da semana, objetivando controlar eventual “efeito fim-de-semana.” A mesma conclusão aparece: a hipótese nula de igualdade das volatilidades é rejeitada, o que também acontece quando a comparação é feita com a volatilidade durante o fim de semana, quando não há pregão (painel c). Essas duas últimas conclusões, evidentemente, estão ligadas ao fato de a volatilidade no período de não-negociação durante os dias da semana não ser estatisticamente diferente da mesma volatilidade durante o fim de semana, conforme indica o painel “d”.

Tabela 3

IBOVESPA – Volatilidade dos Retornos Diários – Teste Paramétrico

Especificação	01/07/94 a 30/06/99	01/07/94 a 30/06/95	01/07/95 a 30/06/97	01/07/97 a 30/06/99
a) Período de negociação <i>versus</i> período de não-negociação, todos os dias				
Negociação	3,073%	3,785%	1,628%	3,713%
Não-negociação, todos os dias	0,255%	0,325%	0,097%	0,318%
Estatística F	144,92**	135,76**	280,97**	136,71**
b) Período de negociação <i>versus</i> período de não-negociação, dias da semana				
Negociação	3,073%	3,785%	1,628%	3,713%
Não-negociação, dias da semana	0,261%	0,315%	0,098%	0,332%
Estatística F	139,06**	144,66**	278,13**	125,05**
c) Período de negociação <i>versus</i> período de não-negociação, fins de semana				
Negociação	3,073%	3,785%	1,628%	3,713%
Não-negociação, fins de semana	0,233%	0,372%	0,082%	0,250%
Estatística F	174,47**	103,44**	394,99**	219,80**
d) Período de não-negociação, dias da semana <i>versus</i> período de não-negociação, fins de semana				
Não-negociação, dias da semana	0,261%	0,315%	0,098%	0,332%
Não-negociação, fins de semana	0,233%	0,372%	0,082%	0,250%
Estatística F	1,25	0,72	1,42	1,76

Asteriscos duplos indicam significância a 1%.

Conforme comentado anteriormente, o teste F de igualdade de variâncias pressupõe normalidade dos dados amostrais, e não é robusto a violações dessa pressuposição. Por isso, testamos a hipótese nula de igualdade de variâncias através do teste não-paramétrico de Conover. Os resultados respectivos encontram-se na Tabela 4, que corroboram a conclusão a que chegamos quando da aplicação do primeiro teste. (Agora,

contudo, a hipótese nula de que a volatilidade no período de não-negociação durante os dias da semana é igual à volatilidade durante o fim de semana é rejeitada para o período global e para o primeiro subperíodo estudados.)

Tabela 4

IBOVESPA – Volatilidade dos Retornos Diários – Teste Não-paramétrico de Conover

Especificação	01/07/94 a 30/06/99	01/07/94 a 30/06/95	01/07/95 a 30/06/97	01/07/97 a 30/06/99
a) Negociação <i>versus</i> não-negociação, todos os dias				
Estatística Z	38,500**	17,105**	24,784**	24,698**
b) Negociação <i>versus</i> não-negociação, dias da semana				
Estatística Z	35,200**	15,665**	22,507**	22,382**
c) Negociação <i>versus</i> não-negociação, fins de semana				
Estatística Z	17,435**	7,634**	11,450**	11,138**
d) Não-negociação, dias da semana <i>versus</i> não-negociação, fins de semana				
Estatística Z	2,649*	2,609*	-1,494	-1,325

Um asterisco indica significância a 5%; dois, 1%.

2. AÇÕES ISOLADAS

As Tabelas 5 e 6 mostram os resultados da aplicação dos testes paramétrico e não-paramétrico às vinte e oito ações listadas no Anexo 1, no período global e nos três subperíodos estudados. Pelo primeiro (Tabela 5, cujos “componentes” se encontram detalhados nos Anexos 2 a 5), a hipótese nula de igualdade de variâncias entre o período de negociação e o período de não-negociação é rejeitada para todas as ações e para todos os subperíodos, exceto em três casos: TELERJ PN (TERJ4), CELESC PNB (CLSC6), no primeiro subperíodo, e Siderúrgica Nacional ON (CSNA3), no último subperíodo. Pelo teste não-paramétrico (Tabela 6), também somente em uns poucos casos a hipótese nula não é rejeitada: as mesmas TELERJ PN (TERJ4) e CELESC PNB (CLSC6) , além de ITAUBANCO PN (ITSA4) e Paulista de Força e Luz ON (PALF3) – todas, no primeiro subperíodo.

Tabela 5

**Ações Isoladas – Volatilidade dos Retornos Diários, Período de Negociação
Versus Período de Não-negociação, Dias da Semana – Teste Paramétrico
Estatísticas F**

Ação	01/07/94 a 30/06/99	01/07/94 a 30/06/95	01/07/95 a 30/06/97	01/07/97 a 30/06/99
RCTB41	3,8540**	4,2142**	4,0507**	3,0774**
PETR4	4,1148 **	6,4283 **	4,6358 **	2,7603**
TLSP4	3,8479 **	3,9815 **	2,5434 **	3,1141**
ELET6	4,3278 **	7,4297 **	4,1114 **	3,0017**
RCTB31	2,7910 **	3,6146 **	3,0730 **	2,0604**
ELET3	3,2388 **	5,3936 **	4,3006 **	2,2905**
CMIG4	3,0003 **	3,3154 **	4,6466 **	2,3867**
VALE5	4,1658 **	4,9910 **	2,8589 **	3,3427**
BBDC4	3,8294 **	4,7653 **	5,5196 **	2,7154**
BESP4	3,9777 **	3,8967 **	5,0287 **	1,9643**
CESP4	2,6363 **	3,1076 **	2,7939 **	1,9445**
BBAS4	3,2893 **	2,3564 **	4,4985 **	2,3100**
USIM5	4,0113 **	4,2566 **	3,9813 **	3,3783**
BRHA4	3,9209 **	3,7472 **	4,0775 **	3,1859**
ITAU4	3,7242 **	4,9717 **	5,7274 **	2,5334**
TERJ4	2,2594 **	1,0781	2,1391 **	2,4470**
LIGH3	3,1871 **	4,0183 **	2,9869 **	2,3550**
INEP4	2,8267 **	1,8026 **	2,2592 **	2,1964**
CLSC6	1,9722 **	0,9963	1,9827 *	2,0277**
TLSP3	1,9371 **	1,8848 **	2,3333 **	1,5725**
ITSA4	2,1750 **	1,5809 **	2,0843 **	1,9203**
CSTB4	2,2945 **	2,8160 **	2,4804 **	1,5804**
CSNA3	2,0039 **	4,5166 **	3,8310 **	1,1460
KLAB4	2,0822 **	1,7109 **	1,9261 **	1,8224**
TEPR4	1,9519 **	1,3596 *	1,9345 **	1,8269**
PTIP4	2,1119 **	2,7743 **	1,8455 **	1,3393**
WHMT3	2,7784 **	2,7667 **	3,4197 **	2,2296**
PALF3	1,9716 **	1,9906 **	1,9581 *	1,3529**

Um asterisco indica significância a 5%; dois, a 1%.

Tabela 6

**Ações Isoladas – Volatilidade dos Retornos Diários, Período de Negociação
Versus Período de Não-negociação, Dias da Semana – Teste Não-paramétrico
Estatísticas Z**

Ação	01/07/94 a 30/06/99	01/07/94 a 30/06/95	01/07/95 a 30/06/97	01/07/97 a 30/06/99
RCTB41	15,54777**	8,253533**	11,27661**	9,006403**
PETR4	18,11321**	9,970062**	12,75116**	10,10744**
TLSP4	14,40065**	6,693492**	9,708129**	9,175077**
ELET6	15,85868**	9,484494**	10,83653**	9,175915**
RCTB31	13,51691**	7,321492**	10,39642**	7,359604**
ELET3	12,76183**	7,988207**	10,57893**	6,473383**
CMIG4	14,69218**	5,563541**	12,16529**	9,361068**
VALE5	15,27235**	8,208598**	9,597603**	10,15465**
BBDC4	16,80418**	7,897541**	12,98312**	8,950493**
BESP4	14,08617**	6,844627**	9,109459**	8,645269**
CESP4	12,76148**	5,492659**	7,258203**	9,944469**
BBAS4	13,53627**	4,374997**	9,602345**	9,430399**
USIM5	13,91127**	7,595102**	9,264256**	8,874236**
BRHA4	13,94292**	4,655404**	10,85965**	9,62659**
ITAU4	17,46284**	7,638027**	12,70195**	10,1448**
TERJ4	9,87704**	-0,3653	8,356159**	9,301802**
LIGH3	14,01218**	6,923599**	10,89131**	8,580009**
INEP4	10,67076**	3,769886**	5,741136**	9,14105**
CLSC6	3,551853**	0,96596	3,950491**	6,412865**
TLSP3	10,68234**	4,788036**	8,223135**	5,864262**
ITSA4	7,25848**	1,197015	5,384488**	5,834198**
CSTB4	12,12581**	6,394487**	7,238898**	8,141831**
CSNA3	11,11086**	7,479497**	10,03022**	3,52425**
KLAB4	7,844337**	2,437431*	3,423591**	5,662562**
TEPR4	8,017009**	1,98477*	5,644524**	6,831668**
PTIP4	9,024808**	5,377578**	6,31886**	5,281753**
WHMT3	12,50993**	6,317952**	8,95392**	8,20729**
PALF3	7,474781**	1,851399	6,556922**	4,575009**

Um asterisco indica significância a 5%; dois, a 1%.

IV. RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho, propusemo-nos a investigar a questão da “fonte” da volatilidade no mercado acionário brasileiro: a volatilidade surge em decorrência de informação obtida pelos operadores durante o processo de negociação com as ações ou está associada a informação tornada pública pela simples passagem do tempo?

Analizamos as séries de retornos diários do IBOVESPA e de vinte e oito ações isoladas, no período de 1º de julho de 1994 a 30 de junho de 1999 e em três subperíodos distintos, caracterizados por diferentes níveis de volatilidade, a saber:

1. De primeiro de julho de 1994 a 30 de junho de 1995 - período de alta volatilidade, que se estende da implantação do Plano Real até alguns meses após a Crise do México;
2. De primeiro de julho de 1995 a 30 de junho de 1997 - período de volatilidade relativamente “bem comportada”, que termina alguns meses antes da eclosão da Crise da Ásia;
3. De primeiro de julho de 1997 a 30 de junho de 1999 - período de alta volatilidade, que abrange a citada Crise da Ásia, a Crise da Rússia e o abandono, pelo Brasil, do regime de bandas cambiais.

Às séries em foco foram aplicados dois testes de igualdade de variâncias - um, paramétrico; o outro, não paramétrico. Independentemente de qual teste sobre qual série durante qual período, um quadro emerge: em linha com a evidência empírica observada em mercados acionários internacionais - Nova Iorque e Tóquio, por exemplo - a volatilidade associada às horas em que as ações estão sendo negociadas se mostra superior àquela em que não há negociação com as ações. A chamada hipótese da *trading volatility* prevalece sobre a da *calendar volatility*, portanto. À luz desses resultados, se nos sentirmos confortáveis com a aplicação da regra da

raiz quadrada, deveremos, também no Brasil, utilizar dias úteis, em vez de dias corridos.

V. BIBLIOGRAFIA

Berenson, Mark L., and David M. Levine, 1996, Basic Business Statistics - Concepts and Applications, 6th. ed., Upper Saddle River, Prentice-Hall.

Cadsby, Charles B., and Mitchell Ratner, 1992, Turn-of-month and pre-holiday effects on stock returns : Some international evidence, *Journal of Banking and Finance* 16, 497-509.

Campbell, John Y., Andrew W. Lo, and A. Craig MacKinlay, 1997, The Econometrics of Financial Markets, Princeton, Princeton University Press.

Duffie, Darrell, 1996, Dynamic Asset Pricing Theory, 2nd. ed., Princeton, Princeton University Press.

Eid Jr., William, 1995, Avaliação de Opções: O Caso Brasileiro - Utilização de Modelos ARCH na Estimação dos Parâmetros, Tese de Doutorado, EAESP/FGV.

Fama, Eugene, 1965, The behavior of stock market prices, *Journal of Business* 38, 34-105.

French, K. R., and R. Roll, 1986, Stock return variances : The arrival of information and the reaction of traders, *Journal of Financial Economics* 17, 5-26.

Herencia, Maurício Z., Luiz K. Hotta e Pedro L. Valls Pereira, 1998, Volatilidade nos retornos de Telebrás : Uma comparação entre abordagem ARCH e modelo de volatilidade estocástica, UNICAMP, mimeo.

Jorion, Philippe, 1997, Value at Risk : The New Benchmark for Controlling Derivatives Risk, New York, Irwin.

Mandelbrot, Benoit, 1963, The variation of certain speculative prices, *Journal of Business*, 36, 394-419.

Mills, Terence C., 1993, The Econometric Modelling of Financial Time Series, Cambridge, Cambridge University Press.

Oldfield, G.S., and R. J. Rogalski, 1980, A theory of common stock returns over trading and non-trading periods, *Journal of Finance* 35, 729-751.

Puffer, Marlene K., 1991, Private information and weekend volatility in the Tokyo and New York stock markets, *Journal of Banking and Finance* 15, 407-423.

Siegel, Jeremy J., 1998, Stocks for the Long Run, 2nd. ed., New York, McGraw-Hill.

Sprent, P., 1993, Applied Nonparametric Statistical Methods, 2nd. ed., London, Chapman & Hall.

VI. ANEXOS

Anexo 1

Ações Analisadas

Ação	Código	Participação no IBOVESPA (%)	Setor
1 Telebras - RCTB PN	RCTB41	38,91	Telecomunicações
2 Petrobras PN	PETR4	9,46	Petro Química
3 Telesp PN	TLSP4	5,52	Telecomunicações
4 Eletrobras PNB	ELET6	4,97	Energia
5 Telebras - RCTB ON	RCTB31	4,46	Telecomunicações
6 Eletrobras ON	ELET3	3,57	Energia
7 Cemig PN	CMIG4	3,13	Energia
8 Vale Rio Doce PNA	VALE5	3,07	Mineração
9 Bradesco PN	BBDC4	2,59	Bancos
10 Banespa PN	BESP4	2,05	Bancos
11 Cesp PN	CESP4	1,92	Energia
12 Brasil PN	BBAS4	1,71	Bancos
13 Usiminas PNA	USIM5	1,38	Siderurgia
14 Brahma PN	BRHA4	1,16	Bebidas
15 Itaubanco PN	ITAU4	1,15	Bancos
16 Telerj PN	TERJ4	1,12	Telecomunicações
17 Light ON	LIGH3	0,80	Energia
18 Inepar PN	INEP4	0,70	Outros
19 Celesc PNB	CLSC6	0,64	Energia
20 Telesp ON	TLSP3	0,59	Telecomunicações
21 Itausa PN	ITSA4	0,54	Diversos
22 Sid Tubarao PN	CSTB4	0,46	Siderurgia
23 Sid Nacional ON	CSNA3	0,45	Siderurgia

Ação	Código	Participação no IBOVESPA (%)	Setor
24 Klabin PN	KLAB4	0,39	Papel e Celulose
25 Telepar PN	TEPR4	0,38	Telecomunicações
26 Ipiranga Pet PN	PTIP4	0,31	Petroquímica
27 White Martins ON	WHMT3	0,28	Química
28 Paul F Luz ON	PALF3	0,26	Energia
Total	--	91,93	

Anexo 2

Ações Isoladas - Volatilidade dos Retornos Diários, 1º de Julho de 1994 a 30 de Junho de 1999 – Teste Paramétrico

Ação	Negociação	Não-negociação, dias da semana	Estatística F
RCTB41	0,03442	0,01753	3,8540**
PETR4	0,03596	0,01773	4,1148 **
TLSP4	0,03671	0,01872	3,8479 **
ELET6	0,04002	0,01924	4,3278 **
RCTB31	0,03487	0,02087	2,7910 **
ELET3	0,03883	0,02158	3,2388 **
CMIG4	0,03577	0,02065	3,0003 **
VALE5	0,03256	0,01595	4,1658 **
BBDC4	0,02911	0,01488	3,8294 **
BESP4	0,04723	0,02368	3,9777 **
CESP4	0,03778	0,02327	2,6363 **
BBAS4	0,03821	0,02107	3,2893 **
USIM5	0,03307	0,01651	4,0113 **
BRHA4	0,02577	0,01301	3,9209 **
ITAU4	0,02628	0,01362	3,7242 **
TERJ4	0,03702	0,02463	2,2594 **
LIGH3	0,03413	0,01912	3,1871 **
INEP4	0,03940	0,02344	2,8267 **
CLSC6	0,03362	0,02394	1,9722 **
TLSP3	0,03402	0,02444	1,9371 **
ITSA4	0,02645	0,01793	2,1750 **
CSTB4	0,03190	0,02106	2,2945 **
CSNA3	0,02864	0,02023	2,0039 **
KLAB4	0,03510	0,02432	2,0822 **
TEPR4	0,03319	0,02376	1,9519 **
PTIP4	0,02760	0,01899	2,1119 **
WHMT3	0,02636	0,01581	2,7784 **
PALF3	0,03039	0,02164	1,9716 **

Dois asteriscos indicam significância a 1%.

Anexo 3

Ações Isoladas - Volatilidade dos Retornos Diários, 1º de Julho de 1994 a 30 de Junho de 1995 – Teste Paramétrico

Ação	Negociação	Não-negociação, dias da semana	Estatística F
RCTB41	0,04191	0,02042	4,2142**
PETR4	0,04512	0,01780	6,4283 **
TLSP4	0,04686	0,02349	3,9815 **
ELET6	0,05222	0,01916	7,4297 **
RCTB31	0,04325	0,02275	3,6146 **
ELET3	0,05037	0,02169	5,3936 **
CMIG4	0,04054	0,02226	3,3154 **
VALE5	0,03677	0,01646	4,9910 **
BBDC4	0,03534	0,01619	4,7653 **
BESP4	0,04693	0,02377	3,8967 **
CESP4	0,04317	0,02449	3,1076 **
BBAS4	0,03991	0,02600	2,3564 **
USIM5	0,03509	0,01701	4,2566 **
BRHA4	0,03351	0,01731	3,7472 **
ITAU4	0,02938	0,01318	4,9717 **
TERJ4	0,03359	0,03235	1,0781
LIGH3	0,03994	0,01993	4,0183 **
INEP4	0,03880	0,02890	1,8026 **
CLSC6	0,02540	0,02544	0,9963
TLSP3	0,04026	0,02933	1,8848 **
ITSA4	0,02150	0,01710	1,5809 **
CSTB4	0,03510	0,02092	2,8160 **
CSNA3	0,03612	0,01700	4,5166 **
KLAB4	0,03795	0,02901	1,7109 **
TEPR4	0,03373	0,02893	1,3596 *
PTIP4	0,03259	0,01956	2,7743 **
WHMT3	0,02776	0,01669	2,7667 **
PALF3	0,03769	0,02671	1,9906 **

Um asterisco indica significância a 5%; dois, a 1%.

Anexo 4

Ações Isoladas – Volatilidade dos Retornos Diários, 1º de Julho de 1995 a 30 de Junho de 1997 – Teste Paramétrico

Ação	Negociação	Não-negociação, dias da semana	Estatística F
RCTB41	0,01938	0,00963	4,0507**
PETR4	0,02249	0,01045	4,6358 **
TLSP4	0,02044	0,01282	2,5434 **
ELET6	0,02104	0,01038	4,1114 **
RCTB31	0,02036	0,01161	3,0730 **
ELET3	0,01995	0,00962	4,3006 **
CMIG4	0,02100	0,00974	4,6466 **
VALE5	0,01793	0,01060	2,8589 **
BBDC4	0,01897	0,00807	5,5196 **
BESP4	0,04765	0,02125	5,0287 **
CESP4	0,02485	0,01487	2,7939 **
BBAS4	0,03294	0,01553	4,4985 **
USIM5	0,01807	0,00906	3,9813 **
BRHA4	0,01536	0,00761	4,0775 **
ITAU4	0,01869	0,00781	5,7274 **
TERJ4	0,02477	0,01693	2,1391 **
LIGH3	0,02113	0,01223	2,9869 **
INEP4	0,03396	0,02259	2,2592 **
CLSC6	0,02142	0,01521	1,9827 *
TLSP3	0,02057	0,01347	2,3333 **
ITSA4	0,01758	0,01217	2,0843 **
CSTB4	0,02314	0,01469	2,4804 **
CSNA3	0,02013	0,01029	3,8310 **
KLAB4	0,02147	0,01547	1,9261 **
TEPR4	0,02050	0,01474	1,9345 **
PTIP4	0,02091	0,01539	1,8455 **
WHMT3	0,01677	0,00907	3,4197 **
PALF3	0,02329	0,01665	1,9581 *

Um asterisco indica significância a 5%; dois, a 1%.

Anexo 5

Ações Isoladas – Volatilidade dos Retornos Diários, 1º de Julho de 1997 a 30 de Junho de 1999 – Teste Paramétrico

Ação	Negociação	Não-negociação, dias da semana	Estatística F
RCTB41	0,04132	0,02355	3,0774**
PETR4	0,04125	0,02483	2,7603**
TLSP4	0,04307	0,02440	3,1141**
ELET6	0,04690	0,02707	3,0017**
RCTB31	0,04111	0,02864	2,0604**
ELET3	0,04587	0,03031	2,2905**
CMIG4	0,04395	0,02845	2,3867**
VALE5	0,04061	0,02221	3,3427**
BBDC4	0,03369	0,02044	2,7154**
BESP4	0,04624	0,03299	1,9643**
CESP4	0,04454	0,03194	1,9445**
BBAS4	0,04173	0,02746	2,3100**
USIM5	0,04228	0,02300	3,3783**
BRHA4	0,02938	0,01646	3,1859**
ITAU4	0,03075	0,01932	2,5334**
TERJ4	0,04497	0,02875	2,4470**
LIGH3	0,04071	0,02653	2,3550**
INEP4	0,04442	0,02997	2,1964**
CLSC6	0,04127	0,02899	2,0277**
TLSP3	0,04069	0,03245	1,5725**
ITSA4	0,03431	0,02476	1,9203**
CSTB4	0,03730	0,02967	1,5804**
CSNA3	0,03136	0,02929	1,1460
KLAB4	0,04329	0,03207	1,8224**
TEPR4	0,04148	0,03069	1,8269**
PTIP4	0,03036	0,02623	1,3393**
WHMT3	0,03265	0,02187	2,2296**
PALF3	0,03205	0,02755	1,3529**

Dois asteriscos indicam significância a 1%.