

COPPEAD/UFRJ

RELATÓRIO COPPEAD Nº 119

MERCADO FUTURO DE AÇÕES E  
EFICIÊNCIA: A EVIDÊNCIA EMPÍRICA

Ney Roberto Ottoni de Brito\*

Agosto 1983

\* Coordenador de Economia e Finanças da UFRJ e Consultor da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro (BVRJ). Este trabalho representa a atualização e extensão de trabalho anterior desenvolvido com mariamélia Santos. Ele beneficiou-se da assistência de pesquisa de Sylvia Figueira de Mello, e do suporte da BVRJ.

## I - INTRODUCAO

Como discutido por Brito e Portela [2], mercados de capitais são essencialmente mercados de risco. Ao alocarem a poupança disponível às oportunidades de investimentos, mercados de capitais também alocam e distribuem risco a nível social. Em mercados futuros, os níveis de risco de posições em ações podem ser explicitamente administrados. Em um extremo, os níveis de risco de posições de ações podem ser completamente eliminados tomando-se posições de "hedge" a futuro exatamente opostas as posições tomadas no mercado à vista. No outro extremo o investidor pode multiplicar a sua exposição aos níveis de risco no mercado à vista tomando posições de máxima alavancagem no mercado futuro, sem qualquer posicionamento no mercado à vista. Entre estes dois extremos, o investidor pode administrar livremente os seus níveis de exposição a risco. Por permitirem uma administração explícita de níveis de exposição a risco, mercados futuros também promovem uma alocação mais eficiente de risco a nível social. Numa conjuntura econômica mundial cada vez mais exposta a riscos de oscilações de preços, parece relevante desenvolver-se dispositivos que aloquem mais eficientemente este risco como é o caso de mercados futuros. Não surpreendentemente, estes mercados vêm se desenvolvendo rapidamente em todas as principais economias mundiais.

Mercados futuros, como quaisquer mercados, devem entretanto, apresentar características de eficiência do desempenho de suas funções sociais. Este também é o caso para o mercado futuro de ações da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro

(BVRJ). Como será observado, os níveis de eficiência do mercado futuro de ações parecem ser superiores aos observados no mercado à vista, considerando-se os negócios da BVRJ.

Este trabalho analisará a formação de preços e a eficiência alocacional do mercado futuro durante os seus primeiros quatro anos de existência 1979-1982 comparando-se seu comportamento com o observado no mercado à vista.

## II - A RELACAO ENTRE VARIACOES DE PRECOS NOS MERCADOS FUTURO E A VISTA DE ACOES

As características da relação entre variações dos preços dos mercados futuro e à vista, trazem importantes implicações para a contribuição alocacional oferecida pelos dois mercados. Em mercados perfeitos, com a possibilidade de vendas a descoberto no mercado à vista, se as variações de preços nos dois mercados forem idênticas, pode-se questionar a contribuição alocacional do mercado futuro de ações. Nestas condições, posições longas ou curtas em quaisquer dos dois mercados, apresentariam resultados proporcionalmente idênticos. Entretanto, em mercados com restrições a vendas curtas (a descoberto) no mercado à vista, a contribuição alocacional do mercado futuro existirá ainda que variações de preços sejam proporcionalmente idênticas nos dois mercados. Isto ocorre pois no mercado futuro é possível vender a descoberto. De qualquer modo, as características da relação entre variações de preços nos dois mercados têm implicações alocacionais que serão examinadas nesta seção.

Inicialmente definindo-se:

$\Delta$  = prazo para vencimento do contrato futuro,

$P_f(\Delta)$  = preço futuro da ação no instante  $t$   
para o prazo de vencimento  $\Delta$

$P_v$  = preço à vista da ação em  $t$  e

$r_t(\Delta)$  = taxa de juros prevalescente em  $t$  para a  
maturidade  $\Delta$  :

sem qualquer perda de generalidade pode-se afirmar que os preços à vista e futuro são relacionados por funcionais  $\alpha (\cdot)$  tais que

$$P\xi_t = \alpha_t (\Delta) P\xi_t \quad (1)$$

Esta relação implica que a relação entre os preços à vista e futuro no dia seguinte será:

$$P\xi_{t+1} (\Delta-1) = \alpha_{t+1} (\Delta-1) P\xi_{t+1} \quad (2)$$

As duas relações implicam que as variações de preços nos dois mercados serão idênticas se e somente se<sup>1</sup>

$$\alpha_t (\Delta) = \alpha_{t+1} (\Delta-1) \quad (3)$$

A relação entre variações de preços nos dois mercados será pois determinada pelo funcional  $\alpha (\cdot)$ . Como observado por Brito [5], em mercados perfeitos com restrições apenas a vendas a descoberto o funcional é limitado superiormente pelas taxas de juros e

$$\alpha_t (\Delta) \leq 1 + r_t (\Delta) \quad (4)$$

No caso extremo, o funcional seria perfeitamente determinado pelas taxas de juros e  $\alpha_t (\Delta) = 1 + r_t (\Delta)$ <sup>2</sup>. Neste caso a relação (3) vigoraria se e somente se

$$r_t (\Delta) = r_{t+1} (\Delta-1) \quad (5)$$

ou seja, ela vigoraria apenas se as taxas de juros fossem crescentes<sup>3</sup>. Ainda que a relação (4) vigore como igualdade, oscilações na estrutura de taxas de juros tendem a destruir a validade da relação (3) fazendo com que variações de preços nos dois mercados não sejam idênticas. Apenas no caso específico de validade da relação (5) as variações seriam idênticas.

Testes empíricos diretos da relação (3) exigem o

conhecimento do funcional  $\alpha$  (.). Como este funcional não é perfeitamente conhecido, o desenvolvimento de tais testes torna-se difícil. Entretanto, é possível prosseguir-se para testes empíricos indiretos da validade da relação. Observe que uma condição necessária para a validade da relação (3) é a existência de uma perfeita correlação entre movimentos de preços nos mercados futuro e à vista. Definindo-se:

$\rho$  = coeficiente de correlação entre variações de preços dos mercados futuro e à vista da mesma ação,

pode-se prosseguir para testes empíricos da hipótese  $\rho = 1$  e tais testes serão testes indiretos<sup>4</sup> da validade da relação (3).

As estimativas dos coeficientes de correlação entre variações de preços dos mercados futuro e à vista para diversos contratos são apresentados na Tabela 1. A Tabela 1 também apresenta, em suas duas últimas colunas, os resultados dos testes empíricos de significância de coeficientes de correlação em relação a zero e um. Os coeficientes de correlação são em geral positivos. Coeficientes de correlação negativos foram apenas observados para os contratos de BRHA PP de 06/80 e de MANM OP de 06/79 e 08/81. Estes resultados sugerem que variações de preços nos mercados futuro e à vista tendem a ser positivamente relacionadas: quando o preço da ação no mercado à vista tende a subir/descer, os preços de seus contratos também tendem a subir/descer.

Os resultados dos testes empíricos em geral rejeitam tanto a hipótese  $\rho = 0$  quanto a hipótese  $\rho = 1$ . A rejeição da hipótese de perfeita correlação ( $\rho = 1$ ) implica na rejeição da

TABELA 1

## CORRELAÇÃO ENTRE TAXAS DE RETORNO EM AÇÕES E CONTRATOS

AÇÃO	CONTRATO	$\rho$	$t_0$	$t_1$	AÇÃO	CONTRATO	$\rho$	$t_0$	$t_1$
ACES OP	6/79	0,387	2,376 <sup>b</sup>	-3,759 <sup>a</sup>	BELG OP	6/80	0,813	10,175 <sup>a</sup>	-2,336 <sup>b</sup>
	12/79	0,794	10,267 <sup>a</sup>	-2,672 <sup>a</sup>		8/80	0,783	6,550 <sup>a</sup>	-1,811 <sup>a</sup>
	2/80	0,399	2,788 <sup>a</sup>	-4,196 <sup>a</sup>		10/80	0,400	2,137 <sup>a</sup>	-3,208 <sup>b</sup>
	4/80	0,456	2,856 <sup>a</sup>	-3,402 <sup>a</sup>		8/81	0,787	7,762 <sup>a</sup>	-2,100 <sup>b</sup>
	6/80	0,763	6,679 <sup>a</sup>	-2,073 <sup>b</sup>		10/81	0,893	11,194 <sup>a</sup>	-1,348
	8/80	0,357	2,324 <sup>b</sup>	-4,188 <sup>a</sup>		12/81	0,883	12,012 <sup>a</sup>	-1,600
	10/80	0,270	1,457 <sup>a</sup>	-3,939 <sup>a</sup>	BESP PP	10/81	0,412	2,309 <sup>b</sup>	-3,289 <sup>a</sup>
	10/81	0,760	6,189 <sup>a</sup>	-1,954 <sup>a</sup>		12/81	0,847	10,936 <sup>a</sup>	-1,971
	12/81	0,727	7,552 <sup>a</sup>	-2,842 <sup>b</sup>		1/82	0,805	7,902 <sup>a</sup>	-1,918
	10/82	0,586	3,316 <sup>a</sup>	-2,341 <sup>b</sup>		2/82	0,916	10,696 <sup>a</sup>	-0,983
BB PP	6/79	0,741	8,951 <sup>a</sup>	-3,137 <sup>a</sup>		4/82	0,925	12,924 <sup>a</sup>	-1,041
	9/79	0,509	5,352 <sup>a</sup>	-5,167 <sup>a</sup>		5/82	0,876	8,503 <sup>a</sup>	-1,208
	12/79	0,888	17,455 <sup>a</sup>	-2,209 <sup>b</sup>		6/82	0,945	14,097 <sup>a</sup>	-0,827 <sup>b</sup>
	2/80	0,870	15,753 <sup>a</sup>	-2,362 <sup>b</sup>		8/82	0,827	10,498 <sup>a</sup>	-2,199 <sup>b</sup>
	4/80	0,846	11,894 <sup>a</sup>	-2,158 <sup>b</sup>		10/82	0,871	12,179 <sup>a</sup>	-1,797 <sup>b</sup>
	6/80	0,864	14,261 <sup>a</sup>	-2,243 <sup>b</sup>		12/82	0,819	9,483 <sup>a</sup>	-2,090
	8/80	0,865	14,538 <sup>a</sup>	-2,265 <sup>b</sup>	BRHA PP	12/79	0,864	12,139 <sup>a</sup>	-1,909
	10/80	0,796	9,940 <sup>a</sup>	-2,542 <sup>b</sup>		2/80	0,783	7,009 <sup>a</sup>	-1,942 <sup>b</sup>
	12/80	0,876	14,830 <sup>a</sup>	-2,109 <sup>b</sup>		4/80	0,793	9,285 <sup>a</sup>	-2,429 <sup>b</sup>
	2/81	0,813	11,509 <sup>a</sup>	-2,649 <sup>b</sup>		6/80	-0,010	-0,049	-5,246 <sup>a</sup>
4/81	0,733	6,820 <sup>a</sup>	-2,481 <sup>b</sup>		8/80	0,643	5,507 <sup>a</sup>	-3,056 <sup>b</sup>	
6/81	0,877	12,630 <sup>a</sup>	-1,776 <sup>a</sup>		10/80	0,733	6,726 <sup>a</sup>	-2,452 <sup>b</sup>	
8/81	0,813	11,581 <sup>a</sup>	-2,671 <sup>b</sup>		10/81	0,742	4,819 <sup>a</sup>	-1,679	
10/81	0,811	10,469 <sup>a</sup>	-2,438 <sup>b</sup>		12/81	0,920	12,375 <sup>a</sup>	-1,084	
12/81	0,913	18,158 <sup>a</sup>	-1,735 <sup>a</sup>	CRUZ OP	6/79	0,262	1,212 <sup>a</sup>	-3,422 <sup>a</sup>	
1/82	0,905	15,873 <sup>a</sup>	-1,676 <sup>a</sup>		10/81	0,816	7,199 <sup>a</sup>	-1,623 <sup>a</sup>	
2/82	0,862	9,464 <sup>a</sup>	-1,516 <sup>a</sup>		12/81	0,435	2,857 <sup>a</sup>	-3,713 <sup>a</sup>	
3/82	0,850	7,903 <sup>a</sup>	-1,395 <sup>a</sup>	DOCA OP	4/80	0,654	5,252 <sup>a</sup>	-2,784 <sup>a</sup>	
4/82	0,876	9,427 <sup>a</sup>	-1,337 <sup>a</sup>		6/80	0,715	4,683 <sup>a</sup>	-1,869 <sup>a</sup>	
5/82	0,945	13,913 <sup>a</sup>	-0,803 <sup>a</sup>		8/80	0,586	4,579 <sup>a</sup>	-3,229 <sup>a</sup>	
6/82	0,973	21,045 <sup>a</sup>	-0,586 <sup>a</sup>		10/80	0,762	7,799 <sup>a</sup>	-2,439 <sup>b</sup>	
8/82	0,899	14,440 <sup>a</sup>	-1,638 <sup>a</sup>		12/80	0,615	5,178 <sup>a</sup>	-3,237 <sup>a</sup>	
10/82	0,961	25,165 <sup>a</sup>	-1,013 <sup>a</sup>		6/81	0,814	6,732 <sup>a</sup>	-1,534	
12/82	0,919	15,423 <sup>a</sup>	-1,366 <sup>a</sup>		8/81	0,800	7,885 <sup>a</sup>	-1,973 <sup>b</sup>	
6/79	0,547	4,133 <sup>a</sup>	-3,422 <sup>a</sup>		10/81	0,792	8,414 <sup>a</sup>	-2,206 <sup>b</sup>	
9/79	0,511	3,257 <sup>a</sup>	-3,116 <sup>b</sup>		12/81	0,788	8,949 <sup>a</sup>	-2,412 <sup>b</sup>	
12/79	0,828	10,339 <sup>a</sup>	-2,147 <sup>b</sup>		1/82	0,663	3,863 <sup>a</sup>	-1,961	
4/80	0,676	5,183 <sup>a</sup>	-2,489 <sup>b</sup>						

TABELA 1

CORRELAÇÃO ENTRE TAXAS DE RETORNO EM AÇÕES E CONTRATOS  
(continuação)

AÇÃO	CONTRATO	$\rho$	$t_0$	$t_1$	AÇÃO	CONTRATO	$\rho$	$t_0$	$t_1$
LAME OP	9/79	0,553	3,695 <sup>a</sup>	-2,987 <sup>a</sup>	PETR PP	2/82	0,901	10,172 <sup>a</sup>	-1,118
	12/79	0,620	5,806 <sup>a</sup>	-3,559		3/82	0,863	7,819 <sup>a</sup>	-1,244
	2/80	0,651	3,735 <sup>a</sup>	-2,005 <sup>b</sup>		4/82	0,868	9,090 <sup>a</sup>	-1,380
	4/80	0,533	2,749 <sup>a</sup>	-2,404 <sup>b</sup>		5/82	0,814	6,853 <sup>a</sup>	-1,571 <sup>a</sup>
	8/80	0,764	6,791 <sup>a</sup>	-2,104 <sup>b</sup>		6/82	0,538	3,493 <sup>a</sup>	-3,003 <sup>a</sup>
MANH OP	6/79	-0,378	-2,043 <sup>b</sup>	-7,445 <sup>a</sup>		8/82	0,934	18,654 <sup>a</sup>	-1,320
	9/79	0,401	2,516 <sup>a</sup>	-3,755 <sup>a</sup>		10/82	0,963	25,021 <sup>a</sup>	-1,961
	12/79	0,664	7,381 <sup>a</sup>	-3,731 <sup>a</sup>		12/82	0,898	13,055	-1,486
	2/80	0,514	3,737 <sup>a</sup>	-3,541 <sup>a</sup>	SAMI OP	6/79	0,806	6,797 <sup>a</sup>	-1,641 <sup>b</sup>
	4/80	0,711	6,995 <sup>a</sup>	-2,850 <sup>b</sup>		9/79	0,629	3,620 <sup>a</sup>	-2,134 <sup>b</sup>
	6/80	0,717	6,818 <sup>a</sup>	-2,695 <sup>b</sup>		12/79	0,779	7,646 <sup>a</sup>	-2,176 <sup>b</sup>
	8/80	0,816	9,895 <sup>a</sup>	-2,226 <sup>b</sup>		4/80	0,824	10,765 <sup>a</sup>	-2,307 <sup>b</sup>
	10/80	0,657	5,516 <sup>a</sup>	-2,876 <sup>a</sup>		6/80	0,801	9,743 <sup>a</sup>	-2,419
	12/80	0,590	3,999 <sup>a</sup>	-2,783 <sup>a</sup>		8/80	0,828	9,106 <sup>a</sup>	-1,890
	8/81	-0,227	-1,018	-5,494 <sup>a</sup>		10/80	0,835	9,719 <sup>a</sup>	-1,920
	10/81	0,479	3,224 <sup>a</sup>	-3,513 <sup>a</sup>		12/80	0,890	13,220 <sup>a</sup>	-1,638
	12/81	0,804	10,028 <sup>a</sup>	-2,444 <sup>b</sup>		2/81	0,810	7,176	-1,684 <sup>a</sup>
	1/82	0,782	6,402 <sup>a</sup>	-1,782		4/81	0,277	1,256 <sup>a</sup>	-3,280 <sup>b</sup>
	6/82	0,757	5,046 <sup>a</sup>	-1,622 <sup>b</sup>		6/81	0,529	2,926 <sup>a</sup>	-2,602 <sup>b</sup>
	8/82	0,781	8,571 <sup>a</sup>	-2,405 <sup>b</sup>		8/81	0,567	3,897 <sup>a</sup>	-2,972 <sup>a</sup>
	10/82	0,791	8,384 <sup>a</sup>	-2,213 <sup>b</sup>		10/81	0,387	2,413 <sup>b</sup>	-3,818 <sup>b</sup>
MANH PP	12/81	0,718	5,362 <sup>a</sup>	-2,105 <sup>b</sup>		12/81	0,736	7,377 <sup>a</sup>	-2,644
	3/79	0,788	6,268 <sup>a</sup>	-1,687 <sup>a</sup>	VALE PP	8/82	0,746	5,827 <sup>a</sup>	-1,980
	6/79	0,693	7,980 <sup>a</sup>	-3,538 <sup>a</sup>		6/79	0,011	0,055	-4,845 <sup>b</sup>
	9/79	0,672	8,217 <sup>a</sup>	-4,011 <sup>a</sup>		12/79	0,821	11,308 <sup>a</sup>	-2,471 <sup>b</sup>
	12/79	0,761	11,490 <sup>a</sup>	-3,611 <sup>a</sup>		2/80	0,777	9,146 <sup>a</sup>	-2,629
	2/80	0,772	10,872 <sup>a</sup>	-3,206 <sup>a</sup>		4/80	0,924	17,974 <sup>a</sup>	-1,470 <sup>b</sup>
	4/80	0,846	12,993 <sup>a</sup>	-2,363 <sup>b</sup>		6/80	0,847	13,330 <sup>a</sup>	-2,408 <sup>a</sup>
	6/80	0,927	20,301 <sup>a</sup>	-1,611		8/80	0,761	9,384 <sup>a</sup>	-2,947 <sup>b</sup>
	8/80	0,929	20,894 <sup>a</sup>	-1,591		10/80	0,846	11,451 <sup>a</sup>	-2,081 <sup>b</sup>
	10/80	0,899	16,506 <sup>a</sup>	-1,864		12/80	0,952	21,837 <sup>a</sup>	-1,095
	12/80	0,905	17,266 <sup>a</sup>	-1,816		2/81	0,880	13,494 <sup>a</sup>	-1,839
	2/81	0,900	11,136 <sup>a</sup>	-1,907 <sup>b</sup>		4/81	0,841	9,961 <sup>a</sup>	-1,881 <sup>b</sup>
	4/81	0,828	11,264 <sup>a</sup>	-2,333 <sup>b</sup>		6/81	0,810	9,268 <sup>a</sup>	-2,173 <sup>b</sup>
	8/81	0,808	10,063 <sup>a</sup>	-2,397 <sup>b</sup>		8/81	0,700	5,790 <sup>a</sup>	-2,488 <sup>b</sup>
	8/81	0,845	13,042 <sup>a</sup>	-2,388 <sup>b</sup>		10/81	0,784	8,375 <sup>a</sup>	-2,309 <sup>b</sup>
	10/81	0,894	15,090 <sup>a</sup>	-1,783 <sup>b</sup>		12/81	0,890	13,361 <sup>a</sup>	-1,656
	12/81	0,877	14,514 <sup>a</sup>	-2,029 <sup>b</sup>		1/82	0,915	10,155 <sup>a</sup>	-0,941
	1/82	0,953	20,542 <sup>a</sup>	-1,021		2/82	0,842	6,792 <sup>a</sup>	-1,279
						5/82	0,923	11,774 <sup>a</sup>	-0,979



TABELA 1

CORRELAÇÃO ENTRE TAXAS DE RETORNO EM AÇÕES E CONTRATOS  
(continuação)

AÇÃO	CONTRATO	$\rho$	$t_0$	$t_1$
VALE PP	6/82	0,824	6,811 <sup>a</sup>	-1,459 <sup>b</sup>
	8/82	0,745	6,315 <sup>b</sup>	-2,163 <sup>b</sup>
	10/82	0,457	2,240 <sup>b</sup>	-2,661 <sup>b</sup>
WHHT OP	8/81	0,838	10,768 <sup>a</sup>	-2,075 <sup>b</sup>
	10/81	0,752	7,988 <sup>a</sup>	-2,633 <sup>b</sup>
	12/81	0,791	10,025 <sup>a</sup>	-2,644 <sup>b</sup>
	1/82	0,744	5,564 <sup>a</sup>	-1,917
	3/82	0,824	6,495 <sup>a</sup>	-1,391 <sup>b</sup>
	4/82	0,624	3,827 <sup>a</sup>	-2,309 <sup>b</sup>
	6/82	0,718	4,381 <sup>a</sup>	-1,718 <sup>a</sup>
8/82	0,640	5,391 <sup>a</sup>	-3,039 <sup>a</sup>	
10/82	0,784	6,923 <sup>a</sup>	-1,905	

validade da relação (3). As variações de preços nos dois mercados não parecem ser idênticas, e existe uma contribuição do mercado futuro para a eficiência alocacional geral. Como os resultados de posições no mercado futuro não são perfeitamente correlacionados com os do mercado à vista, ele possibilita aos investidores atingir combinações que não seriam viáveis considerando-se apenas o mercado à vista. Por outro lado, a rejeição da hipótese de independência ( $\rho = 0$ ) implica na existência de uma tendência a movimentação simultânea nos dois mercados. Em suma, os movimentos de preço dos mercados futuro e à vista mostram uma tendência de ocorrerem na mesma direção, sem serem, entretanto, idênticos ou mesmo identicamente correlacionados.

A ausência de uma perfeita correlação entre o movimento de preços nos mercados futuro e à vista pode ser atribuída a diversos fatores. Como observado indiretamente através das relações (4) e (5), a ausência de uma perfeita correlação pode ser atribuída a movimentos na estrutura de taxas de juros do mercado. Entretanto, os resultados também podem ser atribuídos a imperfeições de mercado até aqui não consideradas. Como observado por Brito e Gibbon [4], os elevados níveis de comissões de corretagem tendem a reduzir o giro do mercado futuro estimulando posições na base a serem liquidadas no vencimento dos contratos. Este comportamento tende a introduzir um certo grau de inércia em posições de arbitragem nos dois mercados, reduzindo a correlação entre movimentos de preços no período terminal do contrato<sup>4</sup>. Uma outra imperfeição relevante em alguns contratos do período examinado foi a existência do Imposto sobre Operações Financeiras

(IOF). Um imposto direto como o IOF tem o mesmo efeito que a elevação de níveis de comissões de corretagem. Como observado por Gibbon [9], um dos efeitos do IOF foi o de também reduzir o giro do mercado levando posições de arbitragem na base a serem liquidadas no vencimento. Como consequência, o IOF também teve o efeito de reduzir a correlação entre movimentos de preços nos dois mercados ao se aproximar o vencimento dos contratos futuros.

Os resultados observados têm importantes implicações para a administração do mercado futuro de ações da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro (BVRJ). A primeira implicação relaciona-se ao sistema de administração de margens. As negociações no mercado futuro para muitas ações são esporádicas e seus níveis de margem são determinados considerando-se a distribuição das variações de preços no mercado à vista. Como as variações de preços nos dois mercados não são idênticas nem perfeitamente correlacionadas, estas margens determinadas por variações no mercado à vista serão em geral tendenciosas. Uma outra implicação importante relaciona-se ao próprio conteúdo informacional do coeficiente de correlação  $\rho$  entre variações de preços nos dois mercados. A evolução deste coeficiente de correlação deve ser acompanhada e pode sinalizar efeitos anormais que deveriam ser considerados no próprio sistema de administração de margens. Por exemplo, uma queda acentuada no coeficiente de correlação  $\rho$  em um determinado período pode sinalizar efeitos anormais sobre um dos mercados recomendando a elevação dos níveis de margem para operações no mercado futuro.

Finalmente, convém relembrar que a última e principal implicação é a contribuição a eficiência alocacional

proporcionada pelo mercado futuro de ações. Esta contribuição transcende até mesmo as possibilidades únicas de "hedging" oferecidas pelo mercado futuro decorrentes de limitações existentes a vendas a descoberto. Ainda que a correlação fosse perfeita ( $\rho=1$ ) o mercado futuro é o único instrumento que viabiliza vendas a descoberto.

### III - FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DE TESTES DE EFICIÊNCIA E AMOSTRA

Os fundamentos metodológicos de testes empíricos de eficiência de mercados à vista de ações são discutidos por Fama [8] e Brito [1]. Considerando-se diversos conjuntos de informações, três níveis de eficiência informacional podem ser caracterizados: o nível fraco, o semi-forte e o forte. Um mercado é dito eficiente informacionalmente da forma fraca se preços atuais refletem todas as informações contidas nos preços passados. Os outros dois níveis de eficiência informacional estão associados a absorção de informações publicamente disponíveis, como balanços e demonstrativos (nível semi-forte), e a absorção de todas as informações existentes, inclusive as privilegiadas (nível forte).

Um dos objetivos deste trabalho é examinar a eficiência informacional fraca do mercado futuro de ações da BVRJ. A eficiência informacional fraca do mercado à vista da BVRJ foi recentemente estudada por Brito e Menezes [3] utilizando testes de aleatoriedade de autocorrelação serial e de corridas de sinais. O princípio geral de tais testes é simples: se preços refletem informações que aparecem de forma aleatória, então, as variações de preços também devem apresentar um comportamento aleatório. Se as variações de preços de títulos são aleatórias então elas não devem apresentar autocorrelação serial, isto é, a variação de hoje não deve estar relacionada a variação de ontem. Mais ainda, abstraindo-se das magnitudes das variações, os próprios sinais das variações devem oscilar livremente sem

apresentar longas corridas de um mesmo sinal?

Se o processo de formação de preços em mercados futuros é eficiente, as variações de preços observadas também devem apresentar características de aleatoriedade. Este trabalho prosseguirá para analisar a eficiência do mercado futuro de ações da BVRJ utilizando testes de autocorrelação serial e de corridas de sinais de séries temporais de taxas de retorno de contratos. Os testes de autocorrelação serial foram conduzidos até a 10<sup>a</sup> defasagem e cada defasagem inclui em seus testes qualquer contrato que apresente um mínimo de 20 pares para as estimativas de autocorrelação. Os testes de corridas de sinais foram desenvolvidos para todos os contratos que apresentassem um mínimo de 30 observações de taxas de retorno diárias no período sendo pelo menos 15 com o mesmo sinal para permitir a utilização de procedimentos de grandes amostras.

Como os critérios amostrais dos testes de autocorrelação e de corridas são diferentes, a amostra de contratos também difere nos dois casos. Os critérios amostrais foram aplicados em cada ano do período 1979-82 bem como para o período total. A estrutura da amostra de contratos resultante é apresentada na Tabela 2. As ações associadas aos contratos da amostra sempre estiveram entre as mais negociadas do mercado futuro e são representativas do mercado.

TABELA 2

Mercado Futuro/BVRJ

## ESTRUTURA DA AMOSTRA

ANOS	AUTOCORRELAÇÃO SERIAL <sup>1</sup>			CORRIDAS DE SINAL		
	EMPRESAS	AÇÕES	CONTRATOS	EMPRESAS	AÇÕES	CONTRATOS
1979	9	9	23	9	9	19
1980	10	10	47	10	10	39
1981	12	12	45	11	11	34
1982	6	6	33	6	6	15
1979/82	13	14	150	13	13	117

(1) Empresas e ações incluídas nos testes da primeira defasagem

#### IV - OS RESULTADOS DOS TESTES EMPIRICOS DE EFICIENCIA

Os resultados consolidados dos testes de autocorrelação serial do mercado futuro para os níveis de significância de 5% e 1% são apresentados na Tabela 3. Como comportamento geral, observa-se que o número de contratos que rejeitam a hipótese de nulidade é pequeno para todas as defasagens testadas<sup>6</sup>. Uma pequena tendência a características de primeira ordem no processo gerador de taxas de retorno evidencia-se apenas no ano de 1980 quando 7 dos 47 contratos da amostra mostraram autocorrelação serial de primeira ordem significativa ao nível de 5%. Entretanto, mesmo neste ano, quando o nível de significância é reduzido para 1% apenas dois contratos continuam a mostrar significância. Também em 1981 dois contratos mostraram autocorrelação significativa ao nível de 5% mas em 1982 como em 1979, nenhum contrato apresentou autocorrelação significativa para um dia de defasagem.

Um sumário percentual dos resultados dos testes de autocorrelação serial é apresentado na Tabela 4, para autocorrelação de primeira ordem. Os resultados da Tabela 4 evidenciam mais uma vez que o número de contratos com autocorrelação serial de primeira ordem significativa é muito pequeno. Mais ainda, os resultados sugerem que a incidência de dependência no mercado futuro é bastante inferior aos níveis observados no mercado à vista.

Para fins de análise comparativa, a Tabela 5 apresenta a



TABELA 3

Mercado Futuro/BVRJ

RESULTADOS CONSOLIDADOS DOS TESTES DE AUTOCORRELAÇÃO SERIAL  
VALORES ABSOLUTOS

ANOS	NÍVEL	DEFASAGENS										K <sup>1</sup>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1979	5%	0	2	1	1	0	0	1	0	2	2	23
	1%	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
1980	5%	7	3	0	1	2	3	1	1	0	2	47
	1%	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1981	5%	2	3	0	2	0	0	1	5	0	3	45
	1%	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	
1982	5%	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	33
	1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1979/82	5%	10	13	2	4	5	4	5	8	4	10	150
	1%	3	4	1	1	0	0	0	2	0	1	

NOTA : (1) Número de contratos para um dia de defasagem

TABELA 4

Mercado Futuro/BVRJ

PERCENTAGENS DE CONTRATOS AUTOCORRELACIONADOS DE PRIMEIRA ORDEM  
NA AMOSTRA

ANOS	NÍVEL 1%	NÍVEL 5%
1979	0	0
1980	4	15
1981	0	6
1982	0	0
1979/82	2	7

TABELA 5

RESULTADOS COMPARADOS DE COEFICIENTES DE AUTOCORRELAÇÃO SERIAL  
DE PRIMEIRA ORDEM

MERCADO	AÇÕES(1)	PERÍODO	COEFICIENTES			K(2)			K <sup>-</sup> (3)		
			μ	σ	ABS.	REL.	ABS.	REL.	ABS.	REL.	
MERCADO À VISTA	135	1973	-0,102	0,199	49	36,3%	98	72,6%			
	112	1974	-0,180	0,161	56	50,0%	99	88,4%			
	91	1975	-0,139	0,136	35	38,5%	80	87,9%			
	95	1976	-0,208	0,208	61	64,2%	86	90,5%			
	96	1977	-0,119	0,165	39	40,6%	72	75,0%			
	94	1978	-0,082	0,201	29	30,9%	62	66,0%			
	82	1979	-0,052	0,189	24	29,3%	54	65,9%			
	81	1980	-0,064	0,214	26	32,1%	49	60,5%			
	67	1981	-0,052	0,205	20	29,9%	37	55,2%			
	62	1982	-0,005	0,186	18	29,0%	34	54,8%			
MERCADO FUTURO	237	1973/1980	-0,118	0,180	117	49,4%	180	76,0%			
	261	1973/1982 <sup>4</sup>	-0,103	0,182	125	47,9%	191	73,2%			
	23	1979	-0,015	0,173	0	0%	13	56,5%			
	47	1980	-0,009	0,228	7	14,9%	23	48,9%			
	45	1981	0,007	0,163	2	4,40	19	42,2%			
	33	1982	-0,025	0,160	0	0%	21	63,6%			
	150	1979/1982	0,018	0,168	10	6,67	77	51,3%			

Notas: 1) para o mercado futuro utilizou-se número de contratos e não de ações.

2) número de ações que rejeitaram a hipótese de nulidade ao nível de 5%.

3) número de ações com coeficientes menores que zero.

4) até 30.11.82

incidência de dependência de autocorrelação serial de primeira ordem ao nível de 5% para os dois mercados<sup>9</sup>. Pode-se observar que os percentuais de dependência do mercado futuro (K) sempre foram inferiores aos observados para o mercado à vista. Mesmo o percentual observado em 1980 - 14,9% - o mais elevado do mercado futuro no período estudado, é bastante inferior a qualquer outro percentual de dependência observado no mercado à vista. Além dos percentuais de rejeição significativa da hipótese de autocorrelação serial nula, a Tabela 5 também apresenta os níveis médios dos coeficientes de autocorrelação apurados. Observa-se também que os coeficientes médios do mercado futuro são sempre mais próximos de zero, e em valores absolutos, inferiores aos observados no mercado à vista. Todos estes resultados sugerem que no período estudado o mercado futuro de ações da BVRJ apresentou menores desvios da hipótese de aleatoriedade que o mercado à vista, pelo critério dos testes de autocorrelação serial<sup>10</sup>.

Os testes de autocorrelação serial dependem da suposição implícita de normalidade da distribuição de taxas de retorno dos contratos. Uma das vantagens de testes de corridas de sinais é que eles são testes não paramétricos e independem de quaisquer suposições distribucionais. Torna-se relevante, pois, prosseguir-se para examinar os resultados de tais testes. Os testes de corridas de sinais usuais envolvem diretamente os sinais das taxas de retorno observadas, eles são testes de corridas de sinais absolutas. Como observado por Brito [1] seria mais adequado examinar-se o resultado de testes de corridas de sinais e desvios das taxas de retorno observadas, em relação a sua média geral no período. Tais testes são os chamados testes de

corridas de sinais relativos.

Os resultados consolidados dos testes de corridas de sinais absolutos e relativos são apresentados na Tabela 6. A tabela mostra tanto o número de contratos cujas corridas rejeitaram a hipótese nula de aleatoriedade quanto o seu percentual em relação ao total da amostra. Em corridas absolutas o percentual de rejeição da hipótese de aleatoriedade é decrescente para o nível de significância de 1%, sendo que nos anos de 1981 e 1982 nenhum contrato rejeitou a hipótese de aleatoriedade. Para o nível de significância de 5% os percentuais são também decrescentes ao longo do período com exceção de uma leve elevação em 1982.

Os resultados dos testes de corridas de sinais relativos apresentam também resultados semelhantes. Os níveis de rejeição da hipótese nula de aleatoriedade são em geral baixos. Apenas no ano de 1979 e para o nível de significância de 5% o nível de rejeição atinge o seu valor máximo de 15,78%. Este valor ainda é baixo em relação aos níveis observados por Brito e Menezes [3] para o mercado à vista<sup>11</sup>. Nos anos de 1980, 1981 e 1982 os níveis de rejeição em testes de corridas de sinais relativos são nulos ao nível de 1%. Ao nível de 5% os percentuais são também decrescentes até 1981 apresentando pequeno acréscimo em 1982. Cabe observar que nos anos de 1980 e 1981 os percentuais de violação dos testes de corridas de sinais relativas a nível de 5% são bem inferiores aos observados nos testes de corridas de sinais absolutas. Estes resultados sugerem a possibilidade de desvios da hipótese de estacionariedade nas séries temporais de

TABELA 6

Mercado Futuro/BVRJ

RESULTADOS COMPARADOS DOS TESTES DE CORRIDAS DE SINAIS  
E AUTOCORRELAÇÃO SERIAL DE PRIMEIRA ORDEM

ANOS	CORRIDAS DE SINAIS						AUTOCORRELAÇÃO SERIAL					
	ABSOLUTAS			RELATIVAS			SERIAL			SERIAL		
	1%	5%	PERC.	1%	5%	PERC.	1%	5%	PERC.	1%	5%	PERC.
1979	2	10,52	2	10,52	3	15,78	0	0	0	0	0	0
1980	1	2,56	4	10,25	0	5,12	2	4,25	7	14,89	7	14,89
1981	0	0	2	5,9	0	2,9	0	0	2	4,4	2	4,4
1982	0	0	1	6,66	0	6,66	0	0	0	0	0	0
1979/82	3	2,56	9	7,69	6	5,12	3	2,00	10	6,66	10	6,66

NOTA : a) os percentuais são calculados tomando-se o número de contratos que rejeitaram a hipótese de nulidade de expressos nas colunas 1% e 5% de cada teste e dividindo-se estes pelo número de contratos na amostra em cada ano.

taxas de retorno de 1980 e 1981. Em 1982, este comportamento deixou de existir e a hipótese de aleatoriedade é melhor suportada.

Parece relevante observar-se a consistência dos resultados observados nos testes de autocorrelação serial e de corridas de sinais. A Tabela 7 apresenta os resultados consolidados dos sinais da diferença entre o número de corridas observado (R) e o número de corridas esperado (MR) nos diversos anos. Como observado por Fama [7], Dryden [6] e Brito e Menezes [3], para consistência com coeficientes de autocorrelação serial negativos a diferença  $R - MR$  deveria ser preponderantemente positiva. Os resultados de Brito e Menezes [3] para o mercado à vista da BVRJ não são muito claros. Apesar da predominância de sinais de autocorrelação negativos neste mercado, a diferença  $R - MR$  mostra a predominância de sinais negativos nos testes de corridas de sinais absolutas mas os sinais positivos predominam nos testes de corridas relativas. No mercado futuro, até 1981, não existe uma clara predominância de sinais positivos ou negativos em testes de autocorrelação serial e os resultados da diferença  $R - MR$  também não são muito claros apresentando inconsistências em 1979 e 1980. Entretanto, em 1982 parece existir uma predominância de autocorrelações de primeira ordem negativas consistentes com a maior proporção de sinais positivos para a diferença  $R - MR$ . A diferença  $R - MR$  tende a apresentar uma predominância de sinais negativos em testes de corridas de sinais absolutos e relativos em 1979 e 1981, mas nos anos de 1980 e 1982 os sinais positivos predominam amplamente.

A tabela 8 apresenta a evolução dos resultados dos

TABELA 7

Mercado Futuro/BVRJ

NATUREZA DOS SINAIS NOS TESTES DE AUTOCORRELAÇÃO SERIAL  
E DE CORRIDAS DE SINAIS

ANOS	AUTOCORRELAÇÃO SERIAL											CORRIDAS	
	Defasagens											(R-MR)/MR < 0	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	ABS.	REL.	
1979	p	13	13	11	4	1	4	9	15	6	3	12	14
	k	23	16	16	16	16	16	15	15	16	16	19	19
	%	56,3	81,3	68,8	25,0	6,3	25,0	60,0	100	37,5	18,8	63,2	73,7
1980	p	23	29	32	28	15	34	21	21	24	20	8	10
	k	47	41	42	41	40	39	39	39	35	35	39	39
	%	48,9	70,7	76,2	68,3	37,5	87,2	53,8	53,8	68,6	57,1	20,5	25,6
1981	p	19	25	15	19	19	13	22	29	18	15	20	21
	k	45	39	40	38	39	37	35	36	31	30	34	34
	%	42,2	64,1	37,5	50,0	48,7	35,1	62,9	80,6	58,1	50,0	58,8	61,8
1982	p	21	14	17	17	13	14	10	8	7	6	5	8
	k	33	26	26	25	23	22	18	16	16	14	15	15
	%	63,6	53,8	65,4	68,0	52,2	63,6	55,6	50,0	43,8	42,9	33,3	53,3
1979/82	p	77	81	70	62	50	63	62	70	57	44	69	72
	k	150	123	124	120	118	113	106	105	103	100	117	117
	%	51,3	65,9	56,5	51,7	42,4	55,8	58,5	66,7	55,3	44,0	59,0	61,5

NOTA : a) p representa o número de sinais negativos em cada ano. O número de sinais positivos é dado pela diferença entre p e k, sendo este último o número de contratos testados em cada ano e defasagem. O percentual é calculado assim :  
 $p. 100/k$



TABELA 8

Mercado Futuro/BVRJ

FREQUÊNCIA NOS TESTES DE AUTOCORRELAÇÃO SERIAL E DE  
CORRIDAS DE SINAIS AO NÍVEL DE 5%

AÇÕES	$N_1$	$n_2$	$N_3$	$n_4$	$N_5$	$n_6$
ACES OP	9	0	7	1	7	1
BB PP	25	1	20	2	20	2
BELG OP	10	1	8	1	8	0
BESP PP	10	0	5	0	5	0
BRHA PP	7	1	5	0	5	0
DOCA OP	8	0	7	0	7	0
LAME OP	3	0	3	0	3	0
MANM OP	13	3	12	1	12	1
PETR PP	25	0	20	2	20	1
SAMI OP	11	0	9	0	9	0
VALE PP	18	3	14	2	14	1
WHMT OP	8	1	5	0	5	0

NOTAS: a)  $N_1$   $N_3$   $N_5$  : número de contratos em que a ação foi testada em autocorrelação serial de primeira ordem e corridas de sinais absolutas e relativas, respectivamente, ao longo do período.

b)  $n_2$   $n_4$   $n_6$  : número de contratos em que a ação rejeitou  $H_0$  nestes testes

c) os códigos de ações são os utilizados na BVRJ.

testes desenvolvidos para os contratos das principais ações. A tabela apresenta a frequência dos contratos que rejeitaram a hipótese de aleatoriedade tanto para os testes de autocorrelação serial de primeira ordem quanto para os testes de corridas de sinais absolutas e relativas, ao nível de significância de 5%. Em síntese, no cômputo geral, não existe uma tendência consistente nos resultados dos diversos testes empíricos no período estudado<sup>12</sup>. Entretanto, existe uma clara tendência de um menor nível de violação da hipótese de aleatoriedade no mercado futuro do que no mercado à vista, considerando-se os resultados de Brito de Menezes [3] para este mercado. Estes resultados sugerem que os níveis de eficiência informacional fraca no mercado futuro de ações da BVRJ têm sido superiores aos níveis de seu mercado à vista. Como o mercado futuro é sujeito a efeitos de alavancagem, esta maior aleatoriedade e eficiência deviam ser esperadas.

## V - OBSERVAÇÕES ADICIONAIS

O trabalho prossegue para examinar a possibilidade de que os desvios da hipótese de aleatoriedade estejam associados a concentração de volume de negócios. Faz-se necessário, então, compatibilizar os procedimentos amostrais pois os contratos considerados nos diferentes testes não são necessariamente os mesmos. Para cada ano do período estudado foi selecionada uma amostra de contratos que

- (i) apresentassem pelo menos 20 pares em pelo menos 5 defasagens e
- (ii) apresentassem um mínimo de 30 observações de taxas de retorno diárias no período.

As ações desta amostra foram então classificadas em três grupos:

GRUPO A - constituído pelos 10 contratos mais negociados no ano

GRUPO B - constituído pelos seguintes 10 contratos mais negociados no ano e

GRUPO C - constituído pelos demais contratos da amostra do ano

Para todos os contratos e todos os grupos foram aplicados os testes de autocorrelação serial de corridas de sinais absolutas e relativas.

A partir desta classificação foi obtida a frequência da hipótese de aleatoriedade ao nível de 5% por grupo e por ano. A Tabela 9 apresenta os resultados. Eles indicam que nos testes de

TABELA 9

Mercado Futuro/BVRJ

CONTRATOS SIGNIFICATIVOS AO NÍVEL DE 5%, POR GRUPOS<sup>1</sup>

		AUTOCORRELAÇÃO				CORRIDAS				CORRIDAS			
		SERIAL				ABSOLUTAS				RELATIVAS			
		1979	1980	1981	1982	1979	1980	1981	1982	1979	1980	1981	1982
GRUPO A	K	0	2	0	0	1	1	0	1	2	0	0	1
	V	0%	20%	0%	0%	10%	10%	0%	10%	20%	0%	0%	10%
GRUPO B	K	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
	V	0%	10%	10%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	10%	0%	0%
GRUPO C	K	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-
	V	-	6,3%	8%	-	-	6%	8%	-	-	6,3%	8%	-

NOTA : 1) Para cada grupo , K corresponde ao número de contratos que rejeitaram a hipótese de nulidade e V equivale a percentagem interna, esta calculada tomando o número de contratos significativos n em relação ao número de contratos total do grupo.

autocorrelação serial de primeira ordem, apenas nos anos de 1980 e 1981 há incidência de dependência ao nível de 5%. O Grupo A experimentou a maior incidência em 1980 seguido do Grupo B em 1980 e 1981. Cabe ressaltar que apenas em 1980 e 1981 existiu o Grupo C. A Tabela 9 mostra também os resultados obtidos nos testes de corridas de sinais. Em 1979 em ambos os testes (absolutos e relativos) o Grupo A de contratos apresenta a maior proporção de dependência. Em 1980, os testes de corridas absolutas indicam o Grupo A com 10% de dependência e os testes de corridas relativas não indicam dependência para o Grupo A. Em 1981, para os testes de corridas de sinais absolutas e relativas não houve incidência de dependência do Grupo A, e esta também não existiu para o Grupo B em corridas relativas. Em 1982, os dois testes voltam a ser consistentes apresentando percentuais iguais, para o Grupo A e também para o Grupo B.

Apesar de não existir uma tendência consistente nos resultados para os diferentes grupos em relação aos testes empíricos aplicados no período, o nível de violação da hipótese de aleatoriedade mantém-se baixo para todos os grupos. Ao contrário do mercado à vista, não parece existir uma associação entre violações da hipótese de eficiência e volume de negócios no mercado futuro.

## VI - CONCLUSOES

Este trabalho examinou a contribuição alocaional e os níveis de eficiência informacional do mercado futuro de ações da BVRJ. A contribuição alocaional do mercado foi examinada através de testes de coeficientes de correlação entre variações de preços nos mercados à vista e futuro de ações. O coeficiente de correlação entre estas variáveis é, em geral significativo e positivo, entretanto, ele é inferior a 1 e a relação não parece ser perfeita. Estes resultados indicam que existe uma significativa contribuição alocaional do mercado futuro de ações. Esta contribuição decorre das características das variações de preços nos dois mercados além da existência de limitações a vendas a descoberto no mercado à vista. Por outro lado, as características dos coeficientes de correlação indicam a existência de problemas de tendenciosidade em estimativas de níveis de margem para o mercado futuro através de variações de preços observados no mercado à vista. Eles também indicam a relevância do acompanhamento do coeficiente de correlação entre variações de preços nos dois mercados para o seu acompanhamento geral. O comportamento anormal destes coeficientes de correlação pode sinalizar o comportamento anormal do processo de formação de preços em um dos dois mercados.

A eficiência informacional do mercado futuro de ações foi examinada através de testes de características de aleatoriedade envolvendo autocorrelação serial e corridas de sinais de variações de preços ao longo das linhas propostas por

Brito e Menezes [3]. Os níveis de autocorrelação e significância de corridas de sinais são em geral baixos e indicam a eficiência informacional do processo de formação de preços do mercado futuro de ações. Comparando-se resultados observados para o mercado futuro de ações com os resultados observados por Brito e Menezes [3] para o mercado à vista de ações, pode-se observar a superior eficiência informacional do mercado futuro de ações. Os níveis de aleatoriedade neste mercado são bastante superiores aos observados para o mercado à vista, o que sugere a sua superior eficiência.

## NOTAS DE RODAPE

- (1) Dividindo-se as relações (2) e (1) obtém-se que

$$\frac{P_{t+1}(\Delta-1)}{P_t(\Delta)} = \alpha \frac{P_{t+1}(\Delta-1)}{P_t(\Delta)} \times \frac{P_{t+1}}{P_t}$$

o que implica que

$$\frac{P_{t+1}(\Delta-1)}{P_t(\Delta)} = \frac{P_{t+1}}{P_t}$$

Se e somente se a relação (3) vigorar.

- (2) Este caso limite de igualdade representa a condição de equilíbrio em mercados perfeitos sem restrições a vendas a descoberto
- (3) Como as taxas são iguais para prazos diferentes a maior taxa efetiva é aquela associada ao menor prazo, ou seja, a taxa em  $t+1$ .
- (4) A condição  $\rho = 1$  é necessária mas não suficiente. Como decorrência, a aceitação da hipótese  $\rho = 1$  não implica na validade da relação (3) mas a rejeição da hipótese implica na rejeição da validade da relação (3).
- (5) Cabe observar entretanto a elevação do nível dos coeficientes de correlação para os contratos de BB PP e PETR PP em 1982. Mais ainda, para estas ações, os testes de hipótese deixam de rejeitar a hipótese de correlação perfeita ( $\rho = 1$ ). Isto sugere que no recente ano de 1982 as oscilações de preços nos mercados futuro e à vista aproximaram-se bastante para estas ações.
- (6) Posteriormente ao período analisado, a Instrução nº 27 da Comissão de Valores Mobiliários de 17/5/83 reduziu as corretagens e as taxas de registro das operações a futuro.



- Estas passaram a ser cobradas apenas uma vez por ciclo completo de negócios. Mais tarde, em 1/7/83 a BVRJ através da Circular da Superintendência Geral nº 84 reduziu os custos das operações de spread a 25%. Apenas sobre uma das quatro operações envolvidas, incidem corretagem e taxa de registro.
- (7) Uma discussão detalhada dos testes de autocorrelação serial e de corridas de sinais aparece em Brito e Menezes [3].
  - (8) No mercado à vista observa-se justamente o contrário, ou seja, a medida em que a defasagem aumenta, o número de ações que rejeitou a hipótese de nulidade diminui, com exceção a algumas discrepâncias. Isto no período de 1973 a 1980, de acordo com Brito e Menezes [3].
  - (9) Os dados do mercado à vista foram obtidos em Brito e Menezes [3].
  - (10) Na Tabela 5, observa-se também que a proporção de sinais negativos no mercado futuro é sempre inferior as do mercado à vista e vem se mantendo em torno de 50%. Em relação ao mercado à vista, Brito e Menezes [3] observam que a existência de coeficientes de autocorrelação negativos pode ser atribuída a problemas de liquidez e efeitos de mercado.
  - (11) Para uma comparação observe a tabela a seguir que apresenta os resultados dos testes de corridas de sinais para os anos de 1979 a 1982 no mercado à vista.
  - (12) A Tabela 6 que apresenta um sumário geral dos testes empíricos para todos os contratos durante o período estudado também permite uma análise comparativa que chega as mesmas conclusões apresentadas através do estudo da Tabela 8.

MERCADO À VISTA	1979			1980			1981			1982									
	1% PERC.	5% PERC.	1% PERC.	5% PERC.	1% PERC.	5% PERC.	1% PERC.	5% PERC.	1% PERC.	5% PERC.	1% PERC.	5% PERC.							
CORRIDAS DE SINAIS	ABSOLUTAS			5	8,9	10	17,9	11	21,2	16	30,8	8	16,3	18	36,7	8	12,9	18	29,0
	RELATIVAS			7	12,5	13	23,2	7	13,5	12	23,1	3	6,1	4	8,2	10	16,1	12	19,3

## BIBLIOGRAFIA

- [1] BRITO, N. - "Eficiência Informacional Fraca de Mercado de Capitais sob Condições de Inflação"., em O Mercado de Capitais e a Estrutura Empresarial Brasileira, Editado por N. Brito, Editora Guanabara Dois, 1981.
- [2] BRITO, N e PORTELA, H. - "Mercado Acionário: Sua Conceituação e a Nova Lei das Sociedades Anônimas", em O Mercado de Capitais e a Estrutura Empresarial Brasileira, Editado por N. Brito, editora Guanabara dois, 1981.
- [3] BRITO, N. e MENEZES, J - " A Eficiência Informacional Fraca do Mercado à Vista da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro no Período 1973-1980" , Relatório de Pesquisa nº22, COPPEAD - Programa de Pós-Graduação em Administração , setembro 1981.
- [4] BRITO, N. e GIBBON, V. - "Mercado Futuro de Ações: A Evolução da Base e Suas Implicações", Relatório de Pesquisa Nº 30, COPPEAD - Programa de Pós-Graduação em Administração, Novembro, 1981.
- [5] BRITO, N - " Aspectos Fundamentais de Negociações em Mercados Futuros " , Relatório Técnico Nº 37, COPPEAD - Programa de Pós-Graduação em Administração, Junho 1981.
- [6] DRYDEN, M. - " A Statistical Study of UK Share Prices", Scottish Journal of Political Economy, Edinburg, Scottish Economic Society, 17:369-389, Nov. 1970.
- [7] FAMA, E. - "The Behavior of Stock Market Prices", The Journal of Business, Chicago, University of Chicago Press, 38:35-105, Jan. 1965.

- [8] FAMA, E. - "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", The Journal of Finance, New York, American Finance Association 25:383-417, May 1970.
- [9] GIBBON, V. - " As Consequências do IOF sobre o Mercado Futuro", Manuscrito Não Publicado, Bolsa de Valores do Rio de Janeiro, Agosto 1980.