

EXISTE CAUSALIDADE ENTRE AS AÇÕES DA PETROBRAS HOLDING E O IBOVESPA NO PERÍODO DE 1994-2002?

Rosemarie Bröker Bone¹

¹ IE/UFRJ, Av.Pasteur, 250, Rio de Janeiro, RJ, rosebone@terra.com.br

Resumo – Este trabalho tem como objetivo avaliar a importância da Petrobras holding na dinâmica do mercado de ações. O mercado foi representado pelo índice Bovespa e um índice Bovespa sem Petrobras – chamado de Ibovespa Modificado. A escolha das ações da Petrobras holding para a análise da causalidade de Granger se devem à forte importância que possuem no Ibovespa, com o percentual médio de participação no índice de 3% para a PETR3 ON e de 13% para o PETR4 PN, no período de janeiro de 1994 a outubro de 2002. Para aplicar o teste de causalidade de Granger utilizou-se as cotações diárias das ações e do índice Bovespa. Verificou-se que o mercado – Ibovespa e Ibovespa Modificado - causa alterações na precificação da PETR3 ON, mas não o contrário. Por outro lado, os resultados da PETR4 PN na sua relação com o mercado – Ibovespa e Ibovespa Modificado – mostraram que não existe qualquer causalidade unidirecional ou bidirecional. Dados esses resultados, pode-se concluir que é errôneo afirmar que as ações da Petrobras – ordinárias e preferenciais – influenciam sistematicamente o mercado a ponto “salvá-lo” ou “afundá-lo”

Palavras-Chave: Ibovespa, Petrobras, Causalidade de Granger

Abstract – The goal of this article is to evaluate the role of Petrobras on the dynamics of the Brazilian stock market. The Petrobras stocks were chosen for the analysis given their strong role on the market index, with an average weight of 3% and 13% (PETR3 ON and PETR4 PN, respectively), from January, 1994 to October 2002. The Brazilian market was represented by the Bovespa index and a modified Bovespa index, without Petrobras stocks. The Granger causality test used daily quotes from the Petrobras stocks and the Bovespa index. The results suggest that the market indices Granger-cause price changes on PETR3 PN, but not the reverse. On the other hand, no causality to or from Bovespa and PETR4 ON was identified. The results leads one to conclude that it is not warranted to claim that Petrobras stocks systematically influence the market up to the point of “sinking” or “rescuing” it.

Keywords: Ibovespa, Petrobras, Granger Causality

1. Introdução

O mercado de ações brasileiro, se comparado com outros mercados, não possui um volume de transações significativo que possa influenciar os fluxos de capitais mundiais. Pelo contrário, a Bolsa de Valores de São Paulo – Bovespa, tem seus ânimos alterados diariamente fruto de mudanças de humor dos investidores internacionais, pouco podendo amenizá-los com seu estoque de papéis nacionais. Entretanto, a presença no pregão de ações de empresas nacionais de importância internacional tem criado algumas condições de reversão da tendência de baixa, quando essa ocorre. Adicionalmente, podemos dizer que essas empresas com notoriedade internacional também registram o *rating* dos seus papéis na categoria de *investment grade*, enquanto que o Brasil encontra-se bem abaixo dessa classificação.

O índice Bovespa – Ibovespa - é composto de, em média, 55 empresas, sendo a Petrobras – *holding* - a que detém o maior percentual de participação, somando-se as ações preferenciais e ordinárias, sob o código de PETR4 PN e PETR3 ON, respectivamente. Com o percentual médio de participação no índice de 3% para a PETR3 ON e de 13% para o PETR4 PN [os dados estão disponíveis com a autora] referente ao período de janeiro de 1994 a outubro de 2002, muitos analistas acreditam que, em épocas de grandes turbulências, as ações da Petrobras conseguem, sozinhas, reduzir os impactos provocados por fortes retiradas de capitais ou variação cambial ocorridas no mercado. Alegam esses analistas que as ações da Petrobras têm o poder de interferir no Ibovespa fazendo com que caia quando suas ações despencam ou suba quando suas ações estão em alta.

Frente a esses acontecimentos, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a importância da Petrobras na dinâmica do índice da Bovespa, testando a presença ou não de causalidade das ações PETR3 ON e PETR4 PN da Petrobras sobre o Ibovespa e um índice Bovespa sem Petrobras – chamado de Ibovespa Modificado. A ação [BRDT4 PN] referente a Petrobras Distribuidora – *subsidiária* - não foi incluída neste trabalho, por que conforme o diretor financeiro da Petrobras Sr. João Nogueira Batista (FSP, 2002, p. B-5) “é uma anomalia a BR ter capital aberto”, mas, principalmente, por que deseja-se analisar somente as ações da *holding*. Para tanto, usar-se-á o teste de causalidade de Granger para as seguintes hipóteses: H_0 : as ações da Petrobras [PETR3 ON; PETR4 PN] ditam as regras de comportamento para o Ibovespa e Ibovespa Modificado?; H_1 : o comportamento do Ibovespa (ou Ibovespa Modificado) influencia os retornos das ações da Petrobras [PETR3 ON; PETR4 PN]?

Acredita-se que ao se usar o modelo de mercado para as análises de regressão não se estará obtendo uma resposta correta a esse questionamento. Isso se deve à análise de regressão, usando o modelo de mercado referente as ações da Petrobras, o Ibovespa e o Ibovespa Modificado, relacioná-las no mesmo período. Desta forma, não permite observar a presença de causalidade entre as variáveis, apenas a correlação. Por isso, o teste de causalidade de Granger torna-se o mais apropriado para estudar a direção do efeito do índice nas ações e vice-versa, uma vez que procura estudar a causalidade em si. Todavia, deve-se notar que o conceito de causalidade refere-se a presença de precedência entre as variáveis que compõem o modelo. Ou seja, considerando duas variáveis A e B, deve-se saber se A precede B ou B precede A ou se são contemporâneas.

Buscando alcançar os objetivos desse trabalho, ele será dividido em cinco partes, além desta introdução. Na segunda seção apresentamos o detalhamento do teste de causalidade de Granger. Na seção seguinte se mostrará o processo de escolha da amostra e a metodologia, na quarta, a análise dos resultados e, por fim, a conclusão.

2. Detalhamento do teste de causalidade de Granger

A causalidade entre os retornos da ação e do mercado são muitas vezes obtidos usando-se o modelo de mercado, amplamente conhecido em Finanças. Por exemplo, o CAPM impõe uma causalidade implícita nos retornos esperados, ao colocar como variável dependente o ativo e como independente, o mercado. Contudo, esse modelo somente pode apresentar a correlação entre as variáveis *retorno da carteira* ou *da ação* e *retorno do mercado*, por ser obtido numa regressão de duas variáveis no mesmo período. Isso significa dizer que o modelo de mercado não permite verificar a presença de precedência das variáveis entre si. Por sua vez, o teste de causalidade de Granger, regido pela premissa de que o futuro não pode provocar o presente e o passado, consegue verificar se uma variável carrega informações passadas que prevêm o comportamento da outra no modelo de mercado. Em outras palavras, ao observarmos duas variáveis no tempo, é interessante saber se a primeira variável precede a segunda, ou o contrário ou se são contemporâneas. Neste sentido, o termo “causalidade de Granger” não pode ser entendido como sendo a causalidade de uma forma geral, mas sim, como sendo sinônimo de precedência.

Por exemplo, consideremos as variáveis x_t e y_t , onde $t = 1, \dots, n$. As equações para a aplicação do teste de causalidade de Granger são:

$$y_t = \alpha_{11}y_{t-1} + \beta_{12}x_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$x_t = \alpha_{21}y_{t-1} + \beta_{22}x_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

A hipótese nula a ser testada para a equação 1 é: H_0 : não existe causalidade de Granger de x_t para com y_t , ou seja, $H_0: \beta_{12} = 0$; e a alternativa, H_1 : existe causalidade de Granger. Para a equação 2 a hipótese é: H_0 : não existe causalidade de Granger de y_t para com x_t , mais especificamente, $H_0: \alpha_{21} = 0$; e a alternativa, H_1 : existe causalidade de Granger. Então, para que exista a causalidade de Granger é preciso que as informações precedentes de y e x influenciem

no comportamento da variável no presente e futuro. Para o caso específico da equação 1, o teste busca relacionar a causalidade com a capacidade de x prever y , levando em consideração a informação que a própria variável y no período $t-1$ traz sobre si mesma. Se não houver causalidade, mas apenas contemporaneidade, a informação contida em $t-1$ estará em y_{t-1} e x_{t-1} não será significativa. Entretanto, existem quatro possibilidades de causalidade (Harvey, 1991): a) nenhuma presença de causalidade; b) causalidade unidirecional de x para y ; c) causalidade unidirecional de y para x ; d) causalidade bidirecional (de y para x e vice-versa).

Para se implementar o teste, estima-se o modelo (1) e (2) por mínimos quadrados ordinários [MQO], escolhendo o número apropriado de defasagens. Para alcançar esse objetivo e seguindo a literatura, usou-se o critério de Schwartz.

3. Escolha da Amostra e Metodologia

A amostra levou em conta as ações ordinárias [PETR3 ON] e preferenciais [PETR4 PN] da Petrobras pertencentes ao Ibovespa. Utilizou-se as cotações diárias do período de janeiro de 1994 a outubro de 2002. A escolha das ações da Petrobras para a análise da causalidade de Granger se devem a forte importância que possuem no Ibovespa, com o percentual médio de participação no índice de 3% para a PETR3 ON e de 13% para o PETR4 PN, neste período.

O período de análise compreende os anos de 1994 a 2002, devido ao interesse no comportamento dessas ações no pós Plano Real, em virtude da estabilidade dos preços. A estabilidade dos preços também cria um facilitador na preparação dos dados, por que permite que as análises sejam feitas sem a necessidade de deflacionamento dos dados diários.

Para a construção do Ibovespa Modificado, usou-se a seguinte fórmula, baseando-se na construção do Índice Bovespa (www.bovespa.com.br em *Informações de Mercado*, 2002):

$$IbovespaM_t = Ibovespa_t - [\text{peso da PETR3 ON no índice} \times \text{preço de fechamento da PETR3 ON}]_t - [\text{peso da PETR4 PN no índice} \times \text{preço de fechamento da PETR4 PN}]_t \quad (3)$$

Para os dias em que a ação não foi cotada instituiu-se que seu peso seria zero no índice, o que implicou na redistribuição dos referidos pesos para os demais papéis.

O cálculo do retorno das ações da Petrobras e do Ibovespa para o período t foi feito usando a diferença dos *logs* dos preços de fechamento no dia t e $t-1$, ou o último período anterior em que a ação foi transacionada, seja devido aos fins de semana, ou a não transação da ação no pregão.

A partir da preparação dos dados, o primeiro passo foi a estimação do modelo de mercado como parâmetro de comparação com os resultados da causalidade, embora esse modelo apenas indique a correlação, como segue:

$$PETR3 ON_t = \alpha + \beta Ibov_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$PETR3 ON_t = \alpha + \beta IbovM_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$PETR4 PN_t = \alpha + \beta Ibov_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$PETR4 PN_t = \alpha + \beta IbovM_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

Os modelos acima foram estimados usando o Ibovespa e o Ibovespa Modificado para identificar a importância da ação nesses índices. Dois são os resultados esperados dessa estimação: a) caso os resultados não mudarem significativamente entre os modelos com Ibovespa e Ibovespa Modificado, pode-se dizer que a relação entre as ações da Petrobras e o mercado não devem-se apenas a uma questão matemática – conforme a sua participação percentual no índice – mas sim a uma relação comportamental; b) se os resultados mudarem significativamente, pode-se afirmar que a participação percentual da PETR3 ON e PETR4 PN deve-se ao peso dessa participação - 3% para a PETR3 ON e de 13% para o PETR4 PN – e a alguma mudança comportamental.

As equações envolvendo as ações da Petrobras e o Ibovespa [Ibov] e Ibovespa Modificado [IbovM] para testar a causalidade de Granger são:

$$PETR3 ON_t = \alpha_{11} PETR3 ON_{t-1} + \beta_{12} Ibov_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (8)$$

$$Ibov_t = \alpha_{21} PETR3 ON_{t-1} + \beta_{22} Ibov_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (9)$$

Onde a hipótese nula de não causalidade do *Ibov* para com a ação PETR3 ON – equação 8 – é equivalente a testar $\beta_{12} = 0$. Por outro lado, a hipótese nula de não causalidade do PETR3 ON para com o *Ibov* - equação 9 - refere-se a hipótese onde $\alpha_{21} = 0$.

$$PETR3 ON_t = \chi_{11} PETR3 ON_{t-1} + \delta_{12} IbovM_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (10)$$

$$IbovM_t = \chi_{21} PETR3 ON_{t-1} + \delta_{22} IbovM_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (11)$$

Para as equações 10 e 11, as hipóteses nulas são $\delta_{12} = 0$ e $\chi_{21} = 0$.

$$PETR4 PN_t = \theta_{11}PETR4 PN_{t-1} + \omega_{12}Ibov_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (12)$$

$$Ibov_t = \theta_{21}PETR4 PN_{t-1} + \omega_{22}Ibov_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (13)$$

Nas equações 12 e 13 a relação *Ibov* e *PETR4 PN* é testada pela hipótese $H_0: \omega_{12} = 0$ e da ação *PETR4 PN* e o *Ibov* com a hipótese nula $\theta_{21} = 0$.

$$PETR4 PN_t = \upsilon_{11}PETR4 PN_{t-1} + \zeta_{12}IbovM_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (14)$$

$$IbovM_t = \upsilon_{21}PETR4 PN_{t-1} + \zeta_{22}IbovM_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (15)$$

Por fim, as hipóteses nulas das equações 14 e 15 referentes ao *IbovM* e *PETR4 PN* e vice-versa são $H_0: \zeta_{12} = 0$ e $H_0: \upsilon_{21} = 0$.

4. Resultados Empíricos

A Tabela 1 tem o propósito de mostrar os resultados obtidos ao se estimar o modelo de mercado para as ações da Petrobras [*PETR3 ON* e *PETR4 PN*] contra o *Ibovespa* e *Ibovespa Modificado*.

Tabela 1 – Análise da *PETR3 ON* e *PETR4 PN* em relação ao *Ibovespa* e *Ibovespa Modificado*, jan./94 a out./02

Var. dependente	PETR3 ON		PETR4 PN	
	<i>Ibov_t</i>	<i>IbovM_t</i>	<i>Ibov</i>	<i>IbovM</i>
Constante	0.000840	0.000874	0.000309	0.000351
Teste t	(1.351306)	(1.394803)	(0.741714)	(0.821236)
Coef. angular	0.840882*	0.831081*	1.015235*	1.002452*
Teste t	(28.42403)	(28.06147)	(40.47268)	(39.68103)
R ²	0.428503	0.419602	0.696840	0.681154
Estatística F	1610.548*	1552.910*	4987.941*	4635.799*
Num. Observações	2150	2150	2172	2172

Nota: (*) teste significativo a 5%; As estatísticas t usam os desvios padrões robustos à heterocedasticidade.

Ao se analisar a ação *PETR3 ON*, referindo-se as ações ordinárias [com direito a voto], contra o *Ibovespa* e *Ibovespa Modificado* verifica-se através dos coeficientes e demais testes, que ambas apresentam o mesmo comportamento, independente da presença ou não das ações *PETR3 ON* no índice. Mais especificamente, o coeficiente angular passa de 0.8408 para 0.831 quando a equação usa o *Ibovespa* e o *Ibovespa Modificado*, respectivamente. Com relação aos valores do coeficiente de determinação [R^2], observa-se que estão abaixo dos 50%, o que sugere que a ação é influenciada por informações alheias as do mercado, podendo estas ter origem na gestão da empresa.

Na ação *PETR4 PN* [ação preferencial] pode-se observar que o coeficiente angular encontra-se próximo de 1, ou melhor, 1.015 e 1.002 para o *Ibovespa* e *Ibovespa Modificado*, respectivamente. Isso indica que a ação é precificada conforme o *Ibovespa* e possui uma volatilidade e covariância semelhantes à do índice. Em outras palavras, possuem o prêmio de risco no mesmo patamar. Com relação ao R^2 , verifica-se que ele se apresenta acima dos 50%, tanto para o *Ibovespa* quanto para o *Ibovespa Modificado*. Esse fato sugere que a influência o *Ibovespa* sobre a *PETR4 PN* tem maior peso explicativo. Esse fato pode ser o resultado da ação ter um grau de liquidez significativo e efetivamente influenciar o mercado e não somente por deter uma participação média de 13% no índice entre jan./94 a out./02.

A tabela 2 foi construída com o propósito de mostrar a presença ou não de causalidade unidirecional ou bidirecional ou falta de qualquer causalidade entre as variáveis *PETR3 ON*, *Ibovespa* e *Ibovespa Modificado*.

Tabela 2 – Causalidade de Granger para *PETR3 ON* e *Ibovespa* e *Ibovespa Modificado*, com 1 defasagem: jan./94 a out./02

Hipótese Nula	Observações	Estatística F	Probabilidade
<i>Ibov</i> NÃO causa <i>PETR3 ON</i>	2149	42.0357	1.1E-10
<i>PETR3 ON</i> NÃO causa <i>Ibov</i>		0.40716	0.52348
<i>IbovM</i> NÃO causa <i>PETR3 ON</i>	2149	40.0017	3.1E-10
<i>PETR3 ON</i> NÃO causa <i>IbovM</i>		0.47315	0.49162

Nota: O número de defasagens escolhido segue o critério de Schwartz.

Aplicando-se o teste de causalidade de Granger na relação entre *PETR3 ON* e *Ibovespa* e *PETR3 ON* e *Ibovespa Modificado*, podemos observar na Tabela 2 que o índice *Ibovespa* e o *Modificado* causam alterações no preço da ação, conforme a estatística F de 42.03 e 40.00, respectivamente. Em outras palavras, o mercado antecipa o

comportamento da PETR3 ON. Já a PETR3 ON não causa nenhuma alteração no comportamento do mercado, apresentando o teste F de 0.407 e 0.473 na relação com o Ibovespa e Ibovespa Modificado.

O mercado antecipa a precificação da PETR3 ON em virtude dos movimentos cíclicos do próprio mercado. Na fase descendente do mercado espera-se que a empresa encontre dificuldades na administração do seu passivo e com folgas orçamentárias quando o mercado está em alta.

A inexistência de causalidade da PETR3 ON para com o Ibovespa e o Modificado, pode ser o resultado da ação ser ordinária. Por que neste caso, é de se esperar que os seus investidores visem resultados positivos no longo prazo e não apenas ganhos – especulativos – vindos do mercado secundário.

Com o mesmo objetivo da Tabela 2, a Tabela 3 mostra o teste de causalidade de Granger para a PETR4 PN e Ibovespa, PETR4 PN e Ibovespa Modificado.

Tabela 3 – Causalidade de Granger para PETR4 PN e Ibovespa e Ibovespa Modificado, com 1 defasagem: jan./94 a out./02

Hipótese Nula	Observações	Estatística F	Probabilidade
Ibov NÃO causa PETR4 PN	2171	0.47184	0.49222
PETR4 PN NÃO causa Ibov		1.79335	0.18066
IbovM NÃO causa PETR4 PN	2172	0.44244	0.50602
PETR4 PN NÃO causa IbovM		1.91232	0.16685

Nota: O número de defasagens escolhido segue o critério de Schwartz.

Como podemos observar pela estatística F, tanto a PETR4 PN não causa alterações comportamentais no Ibovespa e Ibovespa Modificado, assim como esses últimos não causam a precificação da PETR4 PN. Devido a não causalidade em nenhuma direção, pode-se dizer que o comportamento da ação e dos índices – Ibovespa e o Modificado – já carregam suas próprias informações.

Conforme salientado anteriormente, muitos analistas podem afirmar que a PETR3 ON não causa modificações no comportamento do Ibovespa e Ibovespa Modificado dado o seu baixo percentual de participação no índice. Entretanto, ao se analisar a PETR4 PN com alta participação no Ibovespa, certamente esperariam a existência de causalidade de Granger da ação sobre o índice. Entretanto, foi verificado que o mercado causa mudanças na precificação da PETR3 ON e não causa na PETR4 PN, e que ambas as ações não causam nenhuma alteração no mercado.

5. Conclusão

O objetivo deste trabalho foi verificar se as ações ordinária – PETR3 ON – e preferencial – PETR4 PN – da Petrobras causam mudanças ao mercado ou são influenciadas por ele. O mercado foi representado pelo Ibovespa e, para melhor analisar o poder dessas ações, criou-se um índice Bovespa Modificado, construído sem a participação das ações da Petrobras.

As análises partiram da estimação do modelo de mercado para as ações PETR3 ON e PETR4 PN, Ibovespa e Ibovespa Modificado, muito embora esse modelo somente mostre o coeficiente de correlação e não a causalidade entre as variáveis. Os resultados mostraram que a PETR3 ON tem uma correlação com o mercado em patamar inferior a PETR4 PN em ambos os índices - Ibovespa e Ibovespa Modificado. Enquanto que a PETR3 ON registrou os betas – coef. angular – iguais a 0.8408 e 0.831 na relação com o Ibovespa e Ibovespa Modificado, respectivamente; a PETR4 PN teve uma correlação de 1.015 e 1.002 para os mesmos índices. Por isso, pode-se afirmar que a PETR4 PN tem uma relação mais estreita com o mercado, que pode ser traduzida como um prêmio de risco significativamente semelhante.

O teste da causalidade de Granger nos levou a conclusões mais precisas quanto a relação existente entre as ações PETR3 ON e PETR4 PN e o mercado. Usando uma defasagem de um período, conforme o critério de Schwartz, verificou-se que o mercado – Ibovespa e Ibovespa Modificado - causa alterações na precificação da PETR3 ON, mas não o contrário. Acredita-se que seja em virtude da própria característica dessa ação – ordinária. Por isso, as oscilações do mercado, seja de queda ou de alta, sinalizam ao investidor os possíveis problemas ou facilidades que a empresa – Petrobras - irá encontrar na sua gestão. Devido a essa causalidade, pode-se dizer que o comportamento do preço das ações PETR3 ON segue a tendência de mercado.

A PETR4 PN na sua relação com o mercado – Ibovespa e Ibovespa Modificado – mostrou que não existe qualquer causalidade unidirecional ou bidirecional. Esse resultado evidencia a presença de simultaneidade comportamental no processo de precificação. Em outras palavras, a precificação da PETR4 PN usa as mesmas informações que o mercado contemporaneamente.

Dados esses resultados, pode-se concluir que é errôneo afirmar que as ações da Petrobras – ordinárias e preferenciais – influenciam sistematicamente o mercado a ponto salvá-lo ou afundá-lo. Pelo contrário, o mercado age independentemente do comportamento dessas ações, no que se refere ao período de janeiro de 1994 a outubro de 2002. Entretanto, não podemos descartar a possibilidade das ações influenciá-lo esporadicamente.

6. Agradecimentos

A autora agradece ao Prof. Eduardo Pontual Ribeiro e a Sidney Martins Caetano, por comentários e sugestões e a Bovespa, na pessoa de Fabiana Rivkind, pelas informações sobre a composição da carteira teórica para o período de 1990 a 2002. Os erros e omissões são de minha inteira responsabilidade.

7. Referências

- BONE, R. B. e RIBEIRO, E. P. Eficiência Fraca, Efeito Dia-da-semana e Efeito Feriado no Mercado Acionário Brasileiro: Uma análise Empírica Sistemática e Robusta. *Revista de Administração Contemporânea*, vol.6, nº 1, jan./abril 2002, p. 19-38.
- BONE, R. B. Estabilidade da Relação Risco-Retorno das Ações do IBOVESPA: o impacto do novo regime cambial de 1999. *Revista Perspectiva Econômica/Unisinos*, vol.36, nº 112, out/dez 2000.
- COSTA JR. Newton C.A. [et.al.] org. *Mercado de Capitais: análise empírica no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2000. – Coleção COPPEAD de Administração.
- QMS. *Eviews 4:0 User's Guide*. Quantitative Micro Software. 2000.
- FOLHA DE SÃO PAULO. Empresa tentará fechar capital da BR outra vez. p. B-5, 8/11/02.
- GRANGER, C.W.J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, vol.37, janeiro de 1969, p. 24-36.
- HARVEY, A. *The Econometric Analysis of Time Series*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2ª Ed., 1991.
- MADDALA, G.S. *Introducción a la Econometría*. 2ª Ed. Prentice-Hall Hispano Americana, S.A. México, 1996.

Sites consultados:

- www.bovespa.com.br – informação de Mercado [out./ 2002]
- www.citicorp.com. – brokers/universal issuance guide [out./2002]
- www.economática.com.br
- www.petrobras.com.br – informação aos investidores [out./2002]