

# **APLICAÇÃO DE ANÁLISE DE REGRESSÃO NO ESTUDO DO COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DE AÇÕES**

**Mário Tanabe, Jairo Simon da Fonseca**

Professor Assistente do Departamento de Administração da FEA-USP. Mestre em Administração de Empresas e Bacharel em Economia pela FEA-USP. Professor Titular da FEA-USP. Professor de disciplinas de Métodos Quantitativos no Pós-Graduação em Administração na FEA-USP.

## **INTRODUÇÃO**

O estudo do comportamento do preço de ações negociadas em bolsas não tem, no Brasil, atraído tanta atenção dos estudiosos quanto o assunto merece, embora o mesmo interesse a um contingente expressivo de pessoas.

Por um lado, temos os investidores que estão sempre interessados em saber se os preços vão subir ou descer a fim de tomarem suas decisões de compra ou venda. Todavia, as empresas que têm seus títulos negociados publicamente também deveriam interessar-se pelo assunto uma vez que as emissões de ações novas constituem fonte importante de recursos financeiros e o seu custo está direta ou indiretamente ligado à cotação das ações em circulação.

A par disso, vai se firmando, paulatinamente, o conceito de que o objetivo da administração financeira, que se confunde com o da própria empresa, é a maximização da riqueza do proprietário e esta se traduz, em última análise, pela maximização do valor das ações da mesma. Dentro desta linha de idéias, a política financeira das empresas fica condicionada pelo preço das ações e torna-se vital para a mesma, conhecer as variáveis que afetam o comportamento do mercado acionário.

Do ponto de vista macroeconômico, acreditamos que seria positivo fortalecer-se o mercado de ações a fim de fazer com que as empresas se capitalizassem com recursos permanentes, ao invés de empréstimos e financiamentos, diminuindo, assim, seu risco financeiro, que constitui um dos maiores fatores de instabilidade da empresa nacional.

Quer nos parecer pois, que o estudo das variáveis que afetam o comportamento dos agentes que atuam no mercado de ações é bastante relevante, não se restringindo o seu interesse à apenas um punhado de investidores mas, atingindo, atual ou potencialmente, amplos setores do empresariado e administração nacionais.

Como estudos empíricos a respeito do assunto, embora razoavelmente abundantes na literatura estrangeira, são escassos no Brasil, pretendemos estar, com este trabalho, contribuindo para uma melhor compreensão do nosso mercado bolsístico. Tencionamos, além disso, aprofundarmo-nos no estudo do tema e, por isto, esperamos que este seja visto e compreendido como um primeiro esforço a ser reorientado na medida em que as críticas que nos fizerem o aconselhem.

Um primeiro exame da literatura pertinente revela que existem duas grandes linhas de pesquisa empírica neste campo. Num primeiro grupo estão os pesquisadores que têm

buscado elaborar modelos preditivos dos preços das ações com base no seu comportamento passado. Basicamente o que propõem é determinar se existem correlações seriais que permitam prever o comportamento futuro dos preços. As pesquisas empíricas nesta linha têm, de um modo geral, chegado à conclusão de que inexistente qualquer padrão de comportamento nos preços ao longo do tempo e este se aproxima muito mais de um comportamento do tipo "random walk" (Kendall, 1964).

Num segundo grupo temos pesquisadores que têm procurado explicar porque os preços das ações das diferentes companhias, num dado momento, divergem entre si. Objetivamente, desta forma, determinar que variáveis indicativas do desempenho da empresa, são consideradas pelo mercado e, portanto, determinam tais diferenças.

Neste trabalho tentaremos uma abordagem deste tipo, procurando explicar porque, por exemplo em outubro de 1978, os preços das ações de uma amostra de companhias, com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, diferiram entre si e, portanto, que fatores os investidores analisam para avaliar uma ação.

### ALGUNS ESTUDOS ANTERIORES

Dentro desta última linha de pesquisa encontramos vários trabalhos dos quais resumiremos alguns, a seguir, para termos uma idéia do modelo e da lógica que propõem seus autores.

Van Horne (1968) mostra que em trabalhos do gênero se postula uma relação do tipo

$$P = \alpha + \beta D + \gamma R + u$$

onde, P é o preço da ação, D é o dividendo pago e R, a parcela do lucro retida pela empresa;  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  parâmetros cujos valores em geral se procura estimar através da aplicação da análise de regressão a uma "cross-section" de empresas.

O próprio Van Horne critica modelos desse tipo, afirmando que as estimativas dos

coeficientes são, em geral, viesados por omissão de variáveis importantes, com subestimação de  $\gamma$  e superestimação de  $\beta$  e que, além disso, os erros de medida são mais pronunciados em R do que em D, devido a problemas de natureza contábil.

Haskel Benishay (1961), por seu turno, procurando explicar as diferenças nas taxas de retorno de ações de sociedades anônimas propõe como modelo teórico a ser testado, uma relação em que a taxa de retorno esperada pelo investidor é função da tendência dos lucros, da tendência dos preços, do índice de "pay-out", da estabilidade esperada do preço, do tamanho da empresa, liquidez das ações e do índice de endividamento.

Nos seus experimentos empíricos Benishay usa como medida da taxa de retorno esperada, o quociente entre o lucro médio ponderado dos últimos nove anos e o preço de mercado da ação no nono ano. Note-se que esta variável dependente é, no fundo, o inverso do conhecido índice preço/lucro. Dos resultados que encontrou, Benishay conclui que o tamanho da empresa é, consistentemente, a variável que mais afeta a taxa de retorno, prevalecendo a hipótese de que o investidor prefere as ações das grandes empresas às das pequenas; que o mercado parece ter preferência pelos papéis com maior variabilidade de preços e que, em relação à variável índice de endividamento, os resultados se mostraram inconclusivos.

Kaplan e Roll (1972) analisaram as reações do mercado acionário a mudanças nos procedimentos contábeis das empresas. Em seu estudo tentaram verificar se manipulações contábeis, que aumentam temporariamente os lucros relatados em balanço, têm algum efeito sobre o preço das ações. Concluíram que "... o preço das ações aumenta em torno da data em que a empresa anuncia lucros inflacionados por uma modificação contábil..." mas que tal resultado é temporário, sendo que os mesmos tendem, em seguida, a voltar a um nível compatível com a real condição econômica da empresa.

O que nos parece importante neste estudo é que fica evidenciado que os investidores se guiam, efetivamente, pelas informações con-

tidas nos relatórios contábeis publicados pelas empresas.

Mais recentemente, Beaver e Morse (1978), procurando identificar o que determina as diferenças que se observam nos índices preço/lucro chegaram às seguintes conclusões: 1) que a ordenação das empresas, segundo o índice preço/lucro, tende a persistir por períodos bastante longos de tempo, só se desfazendo após dez ou mais anos; 2) que o risco e o crescimento dos lucros, embora expliquem diferenças no índice preço/lucro nos anos próximos ao ano base, não são capazes de explicar a persistência dessas diferenças ao longo do tempo.

### DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO MODELO

Quer nos parecer que a prática evidencia e a literatura especializada confirma, que o mercado se comporta de uma forma racional, no sentido de que as decisões de compra-e-venda se baseiam na análise de determinados fatores, internos à empresa, possivelmente indicadores do seu desempenho futuro, tendo o investidor o objetivo de auferir lucros, comprando ações subavaliadas pelo mercado e vendendo-as superavaliadas. Em outras palavras, parece razoável supor que exista uma relação funcional entre os preços das ações e o desempenho passado e futuro das empresas. Provavelmente os investidores analisam os indicadores de desempenho para avaliar as ações e com base em tais avaliações tomam decisões de compra-e-venda através das quais o preço se formará no mercado.

Antes de prosseguirmos, é necessário verificar onde os investidores buscam as informações a respeito das companhias em cujas ações estão interessados.

O trabalho de Kaplan e Roll, como vimos, mostra que o investidor é sensibilizado pelas alterações nos procedimentos contábeis que modificam os lucros reportados em balanços. Em outras palavras, o investidor parece, ao menos em parte, louvar-se nas informações oficiais publicadas pelas empresas sob a forma de balanços e relatórios.

A par disso, entretanto, uma pesquisa brasileira sobre o comportamento do investidor em ações (Melo, 1976), mostrou que os entrevistados obtinham a maioria de suas informações sobre o mercado de capitais nos meios de comunicação de massa e que, como orientação para compra de ações, baseavam-se, em cerca de 32% dos casos, na análise de balanços; em 19%, na cotação das ações; em 16%, na rentabilidade e, em 14% na liquidez da mesma, levando em conta, ainda, em 37% dos casos, a qualidade da empresa.

Parece, destarte, ficar evidenciado que o investidor, aqui ou no exterior, procura certificar-se que os dados de desempenho da ação e da empresa são relevantes para suas decisões.

Isto posto, podemos passar à descrição do modelo e suas variáveis.

Por um lado, a literatura sobre o assunto sugere que o investidor no mercado de ações leve em conta vários aspectos, tais como: a segurança de sua aplicação, preferindo as ações de menor risco tanto do ponto de vista do risco do negócio quanto do ponto de vista do risco financeiro da empresa considerada; tamanho da empresa, preferindo as empresas maiores às menores, pois o tamanho da empresa significa, por um lado, segurança e solidez e, por outro, maior liquidez do investimento feito; perspectivas da empresa em relação ao crescimento de lucros e, finalmente, remuneração do acionista sob a forma de dividendos pagos.

Este tipo de formulação é mais ou menos clássico na teoria de avaliação de ações e, em torno dela, vários autores têm buscado evidências empíricas comprobatórias, conforme, inclusive, vimos no tópico anterior.

Dentro, basicamente, desta linha teórica, propomos que o preço da ação de uma empresa depende da percentagem de reservas sobre o capital, da lucratividade da ação, do lucro por ação e do índice de liquidez (ou negociabilidade) da ação, além do seu preço anterior. Pretendemos, então, testar a validade deste modelo com os dados disponíveis acerca de ações cotadas na Bolsa de Valores de São Paulo.

Propomos, em princípio, uma relação

linear entre estas variáveis, pois, embora os modelos de Benishay e Beaver-Morse, anteriormente citados, induzirem a uma forma funcional não linear ao tomarem como variável dependente o inverso do índice preço/lucro, ambos estão preocupados com a relação preço/lucro e não, como é o nosso caso, com o preço apenas.

A variável dependente, preço, será representada pela última cotação disponível, em 13/10/1978, das ações das empresas incluídas na amostra, conforme a Resenha Semanal do Boletim Diário de Informações da Bolsa de Valores de São Paulo, dessa mesma data.

Julgamos que o investidor deva tomar a percentagem de reservas sobre o capital como um indicador da lucratividade futura das ações, pois, tratando-se de reservas capitalizáveis, as mesmas constituem um indicio da possibilidade de, num futuro próximo, a empresa vir a incorporá-las ao capital distribuindo, conseqüentemente, bonificações.

É de se esperar que esta variável esteja positivamente correlacionada com o preço, pois as firmas com maiores percentuais de reservas poderiam, teoricamente, dar bonificações mais substanciais, isto é, "remunerar" melhor o acionista. Este, em conseqüência, deveria estar disposto a pagar um preço mais elevado.

Concordamos inteiramente com o ponto de vista dos que pretendem que tais bonificações não constituem uma remuneração real do acionista e que, considerando o "aguardamento" do mercado provocado por uma distribuição elevada, podem, até, causar prejuízos ao investidor. Todavia, parece-nos que o mercado, como um todo, assim não entende; haja visto o repúdio às ações das empresas que optaram pela elevação do valor nominal ao invés de distribuírem bonificações. Justifica-se, pois, a nosso ver, a inclusão desta variável no modelo.

Incluimos, como segunda variável explicativa, a lucratividade da ação na forma em que é apurada e divulgada pela Gerência de Análises e Estudos da Bolsa de Valores de São Paulo. Ela engloba, nesta forma, tanto a rentabilidade das ações — representada pelos

dividendos, bonificações e direitos de subscrição distribuídos pelas companhias (no período de janeiro a setembro de 1978) quanto a valorização das mesmas nesse período (1).

Tal índice representa, basicamente, a remuneração passada das ações componentes da amostra, devendo-se considerar, por um lado, que o preço atual da ação deve ter sido "historicamente" afetado pela lucratividade passada e, por outro, é de se supor que a "performance" passada afete as previsões dos investidores quanto ao desempenho futuro das mesmas. É, pois, de se esperar que o coeficiente desta variável também seja positivo; um desempenho favorável da ação no passado, deve afetar positivamente o seu preço e, portanto, ações com índices elevados de lucratividade devem ter preços maiores e vice-versa.

A variável lucro por ação expressa-se pelo lucro anual, do último balanço disponível na data de 13/10/1978, dividido pelo número de ações da empresa e representa uma medida síntese do potencial de rentabilidade da empresa. Parece-nos bastante óbvio que este seja, senão o mais importante, pelo menos um dos dados que afeta as decisões dos investidores uma vez que qualquer ganho do acionista residual depende da existência de um lucro líquido disponível. É evidente que empresas que apresentam, consistentemente, baixos lucros não poderão oferecer uma remuneração elevada aos seus acionistas indefinidamente, não importa que artifícios financeiros use.

Como o investidor só pode esperar rendimentos elevados de empresas com lucros elevados, o coeficiente do lucro por ação deve, também, ser positivo, isto é, "vale" mais a ação das empresas com lucros maiores.

Incluimos, o índice de negociabilidade ou liquidez das ações, na forma como é calculado pelos órgãos técnicos da Bolsa de Valores

(1) — Para maiores esclarecimentos quanto à forma de cálculo da lucratividade, veja-se o *Caderno Técnico nº 6*, da Bolsa de Valores de São Paulo, 1970, p. 1-8.

de São Paulo e, assim, ele expressa a percentagem de participação do volume de negócios com as ações de cada empresa no volume total de negócios da Bolsa. Em tese o investidor deve preferir as ações com maior liquidez, pois isso representa maior facilidade em realizar as operações que ele deseja e, além disso, maior segurança do investimento feito. É de se supor, pois, que, em igualdade de condições, ele prefira as ações das empresas com maior índice de negociabilidade e, por isso o coeficiente desta variável deve, também, ser positivo.

Finalmente introduzimos, no nosso modelo, a variável preço anterior, representada pela cotação da mesma ação há cerca de um ano atrás. Por um lado, o estudo de Beaver-Morse revelou que a persistência, ao longo do tempo, de diferenças no índice preço/lucro não é explicável pelas variáveis risco ou crescimento de lucros; por outro lado, parece razoável supor que exista um fator de inércia no ajustamento do comportamento dos investidores, principalmente se levarmos em conta que balanços anuais só se publicam uma vez ao ano e que, portanto, os dados relativos a reservas, lucro por ação e, em grande parte, lucratividade, só se alteram de ano para ano. Tratando-se de uma variável que traduz a inércia do comportamento do mercado, aqui, também, deveremos encontrar um coeficiente positivo. Resumindo estas considerações, o modelo proposto pode ser expresso por,

$$P_i = \beta_0 + \beta_1 R_i + \beta_2 L_i + \beta_3 LA_i + \beta_4 I_i + \beta_5 Q_i + u_i$$

onde,

$P_i$  é o último preço, ou cotação, disponível da ação da empresa  $i$ , no dia 13/10/1978;

$R_i$  é a percentagem das reservas sobre o capital da empresa  $i$ , no dia 13/10/1978;

$L_i$  é a lucratividade da ação da empresa  $i$  no período janeiro/setembro de 1978;

$LA_i$  é o lucro por ação da empresa  $i$ , conforme o último balanço anual disponível em 13/10/1978;

$I_i$  é o preço da ação da empresa  $i$ , cerca de um ano antes de 13/10/1978;

$Q_i$  é o índice de negociabilidade (ou liquidez) da ação da empresa  $i$ ;

$u_i$  é o termo estocástico;

$\beta_i$  são os coeficientes a serem estimados, sendo esperados  $\beta_i > 0$ ,  $p/i = 1, \dots, 5$

## A AMOSTRA

A amostra é uma "cross-section" dos dados de 48 empresas com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo.

Estas 48 empresas, na semana de 9 a 13 de outubro de 1978, representaram, conforme o índice de negociabilidade, cerca de 37% do volume de negócios da Bolsa nesse período.

Não incluímos, em nossa amostra, nenhuma instituição financeira ou bancária devido a que o seu mercado nos parece ter características próprias, diferentes do das demais ações. A maioria das ações de bancos são do tipo nominativo, resquício da época em que não se permitia aos mesmos emitirem ações ao portador, enquanto que, entre as demais empresas, a regra é a ação ao portador.

As ações ao portador são compradas e vendidas por simples transmissão do título ao passo que, com as ações nominativas, a transação só se completa com o registro do negócio em livro apropriado, o que torna o recebimento das ações compradas extremamente demorado (às vezes, até seis meses após a compra). Como só após o recebimento das ações o comprador poderá novamente negociá-las, as ações nominativas não gozam de preferência junto aos aplicadores.

Por outro lado, os bancos são instituições diretamente fiscalizadas pelo Banco Central e não se permite, legalmente, a participação de estrangeiros no capital social dos bancos comerciais.

Quer nos parecer que estes fatores fazem com que o mercado das ações dos bancos tenha características que o distinguem do das demais ações e justificam o fato de não as incluímos na amostra.

No caso da empresa ter mais de um tipo de ação negociada no pregão, usamos o

critério de incluir na amostra apenas o tipo de maior negociação de modo a termos cada empresa representada apenas uma vez.

Por faixas de preços temos a seguinte composição percentual da amostra:

Quadro 1

COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

PREÇO EM CRUZEIROS		PARTICIPAÇÃO NA AMOSTRA	
		NºS ABS.	% DO TOTAL
0	1	6	12,5
1	2	24	50,0
2	3	6	12,5
3	4	9	18,8
+ de	4	3	6,2
TOTAL		48	100,0

Aparentemente a amostra abrange uma gama representativa de preços.

mos, máximos, médias, variâncias e desvios-padrão dos elementos da amostra em cada uma das variáveis, para melhor caracterizá-la.

Damos, no Quadro 2 a seguir, os míni-

Quadro 2

REGRESSÃO DE PREÇO DE AÇÕES S/OUTRAS VARIÁVEIS - 30/11/1978

Estatísticas Gerais		Nº de Casos = 48		Média	Desvio-Padrão	Variância
Variável	Mínimo	Máximo				
1 PRIC	0.			0.20031E 01	0.11238E 01	0.12630E 01
1 PRIC	0.58000E 00	0.52500E 01		0.12950E 02	0.68859E 01	0.47416E 02
2 RES.	0.30000E 01	0.39960E 02		0.36304E 01	0.51707E 01	0.26737E 02
3 LUC2	-0.41700E 01	0.19580E 02		0.41604E 00	0.20068E 00	0.40275E-01
4 L/AC	0.80000E-01	0.12200E 01		0.82312E 00	0.15479E 01	0.23962E 01
5 LIQ.	0.10000E-01	0.10210E 02		0.18802E 01	0.91889E 00	0.84437E 00
6 P.R.A	0.47000E 00	0.40000E 01		0.48333E 01	0.21271E 01	0.45248E 01
7 P/L	0.10000E 01	0.12000E 02		0.24185E 01	0.56501E 00	0.31924E 00
8 L.RS	0.10986E 01	0.36878E 01				

RESULTADOS ENCONTRADOS

mínimos quadrados simples, usando-se o programa ESP.

Os coeficientes especificados no modelo proposto foram estimados pelo método dos

A estimação dos parâmetros forneceu os seguintes valores:

$P_i$	=	-0,405	+0,005R <sub>i</sub>	+0,089L <sub>i</sub>	+2,452LA <sub>i</sub>	+0,542I <sub>i</sub>	-0,017Q <sub>i</sub>
$S_b$	=		(0,013)	(0,016)	(0,478)	(0,105)	(0,048)
t	=		(0,346)	(5,658)	(5,131)	(5,145)	(-0,347)
$S_e^2$	=	10,619					
$R^2$	=	0,821					
$F_{(5,42)}$	=	38,56					
n	=	48					

O coeficiente de explicação igual a 0,821 é suficientemente elevado, principalmente se levarmos em conta que se trata de uma "cross-section", e, aparentemente, pode-se dizer que o modelo adotado explica satisfatoriamente o comportamento da variável dependente e o ajustamento parece bastante bom.

O valor de F é significativo ao nível de 0,1% o que equivale dizer que, mesmo a esse nível de significância, deve-se rejeitar a hipótese conjunta de que

$$\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

As observações foram ordenadas em função do preço da ação há um ano atrás, isto é, em função da variável independente I, e, desta forma, a estatística d, de Durbin-Watson

$$d = 2,05$$

não é significativa ao nível de 1%, o que significa que, adotada esta ordenação dos dados, não há evidências para suportar a idéia de que exista correlações de primeira ordem no termo estocástico. Portanto, por este teste, parece não se ter omitido nenhuma variável importante.

Os coeficientes das variáveis R, L, LA e I são positivos enquanto que o de Q é negativo. Assim, exceto  $b_5$ , os demais coeficientes apresentaram os sinais esperados.

Por outro lado, os coeficientes de L, LA e I são significantes ao nível de 0,1%, enquanto que os de R e Q não o são, nem mesmo ao nível de 10%, o que nos leva a concluir que devemos rejeitar as hipóteses nulas

$$\beta_2 = 0 \quad \beta_3 = 0 \quad \text{e} \quad \beta_4 = 0$$

e aceitar

$$\beta_1 = 0 \quad \beta_5 = 0$$

Em relação à variável índice de negociabilidade Q, quer nos parecer que ela realmente não contribui significativamente para a explicação do preço.

Com efeito, a negociabilidade de uma ação só é importante se o aplicador necessita mudar de posição rapidamente para se aproveitar de oscilações de curtíssimo prazo no preço das ações. Se, entretanto, o investidor adota uma postura menos especuladora e pensa em realizar lucros a longo prazo, oriundos do desempenho comercial da empresa ao longo do tempo, então a variável liquidez da ação passa a ter menor importância na escolha da ação a comprar uma vez que o lucro do investidor não depende da rápida mudança de posição mas da "performance" global da empresa.

No nosso caso, como o que estamos procurando é uma função de preferência entre ações e, para isso, tomamos uma "cross-section", parece razoável supor que esta função se refira aos ajustamentos de longo prazo do investidor e não às suas manobras de curto prazo.

Cremos, portanto, que a variável liquidez não contribui significativamente para explicar as diferenças entre os preços das ações, conforme os resultados encontrados, e, em conclusão, parece-nos perfeitamente aceitável que o coeficiente da variável Q, isto é,  $b_5$ , seja não significativo.

Já com relação ao coeficiente  $b_1$ , da variável Reservas, era de se esperar que fosse significativo e positivo. Embora se tenha encontrado uma estimativa positiva do mesmo, ela se apresentou como não significante, contrariamente ao esperado.

Como a matriz de correlações simples indica que a correlação entre Preço e Reservas é razoavelmente elevada e que esta última se correlaciona com as demais variáveis independentes, procuramos verificar se o resultado encontrado não se devia a problemas de multicolinearidade.

Usando-se o procedimento Farrar-Glauber para diagnóstico de multicolinearidade, encontramos:

$$1. \quad |R| = 0.398$$

sendo  $|R|$  o valor do determinante associado à matriz dos coeficientes de correlação simples entre as variáveis independentes.

Nota-se que o valor de  $|R|$  está mais próximo de zero que de 1, indicando a existência de um nível pernicioso de multicolinearidade nos dados de que dispomos.

2. Prosseguindo no procedimento Farrar-Glauber, calculamos os coeficientes de explicação das regressões de cada variável independente sobre as restantes e os ordenamos, obtendo o seguinte resultado:

Quadro 3  
COEFICIENTES DE EXPLICAÇÃO ORDENADOS

1º	$R_I^2$	=	0,426
2º	$R_{LA}^2$	=	0,415
3º	$R_R^2$	=	0,347
4º	$R_L^2$	=	0,188
5º	$R_Q^2$	=	0,024

Nenhum dos coeficientes de explicação encontrados é muito elevado; as variáveis mais afetadas pela multicolinearidade são as variáveis I, preço há cerca de um ano atrás, e LA, lucro por ação. A variável R, reservas, só

aparece em terceiro lugar.

3. Finalmente, o cálculo dos coeficientes de correlação, entre os pares de variáveis independentes, ordenados pela sua magnitude, mostrou a situação abaixo:

Quadro 4

COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO PARCIAL

1º	$r_{I,LA}$	=	0,469	6º	$r_{L,LA}$	=	0,216
2º	$r_{I,L}$	=	-0,347	7º	$r_{LA,Q}$	=	-0,127
3º	$r_{I,R}$	=	0,314	8º	$r_{R,Q}$	=	0,099
4º	$r_{R,L}$	=	0,290	9º	$r_{I,Q}$	=	0,048
5º	$r_{R,LA}$	=	0,245	10º	$r_{L,Q}$	=	-0,038

Por aqui vemos que o par de variáveis I,LA, isto é, preço anterior da ação-lucro por ação, é o que mais contribui para a multicolinearidade do modelo.

Aparentemente, pelos resultados encontrados, não se pode afirmar, embora o modelo esteja afetado pela multicolinearidade, que o fato de  $b_1$  ter se mostrado não significativo em nossa análise se deva a esse fator.

Para completar esta parte, calculamos as estimativas mínimo quadráticas dos coeficientes do mesmo modelo usando porém, dados amostrais referentes ao mês de julho de 1978 e procuramos comparar as duas estimativas, de julho e outubro, no sentido

de testar a estabilidade estrutural do modelo. No quadro 5, a seguir, temos, então, os coeficientes estimados em ambos os casos:

Para testar a igualdade dos coeficientes, usamos o procedimento recomendado por Johnston (1971) e Huang (1970).

Nestes, temos que

$$F = \frac{Q_3 / (k + 1)}{x \ Q_2' / (n - 2k - 2)}$$

onde,  $Q_2'$  é a soma de quadrados dos resíduos da primeira regressão mais a soma de quadrados dos resíduos da segunda regressão;  $Q_3' = Q_1' - Q_2'$  sendo  $Q_1'$  a soma dos quadrados dos resíduos da regressão efetuado com o conjunto de dados da primeira e da

segunda amostras;  $k$  é o número de variáveis independentes do modelo;  $n$  é o número agregado de observações.

O valor de  $F$  obtido desta forma [  $F_{(5,86)} = 0,54$  ] mostrou-se não significativo ao nível de 5% o que não nos permite rejeitar a hipótese nula,  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta$ , onde  $\beta_1$  é o vetor dos coeficientes da primeira regressão,  $\beta_2$ , da segunda e  $\beta$  o do verdadeiro valor dos

coeficientes, aproximado na fórmula pelas estimativas obtidas pela aplicação do método dos mínimos quadrados simples ao conjunto de dados da primeira amostra e da segunda.

A menos de evidências ulteriores, o modelo parece estruturalmente estável no tempo, demonstrando seus coeficientes, no conjunto, constância no decorrer do período analisado.

Quadro 5

## COMPARAÇÃO DE ESTIMATIVAS DOS COEFICIENTES

COEFICIENTES DE	ESTIMATIVAS COM DADOS		
	DE JULHO/1978	DE OUTUBRO/1978	JUNTOS
R	0,01744	0,00456	0,01063
L	0,09628*	0,08906*	0,09094*
LA	2,04426*	2,45156*	2,32987*
I	0,54416*	0,54204*	0,52451*
Q	0,03529	-0,01666	0,00973
Constante	-0,29849	-0,40466	-0,34707*
$S_e^2$	15,854	10,619	27,256
$R^2$	0,746	0,821	0,775
F	24,63	38,56	61,88
n	48	48	96

\*  $p < 0,05$

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados parecem indicar, ao menos preliminarmente, a existência de um procedimento racional de avaliação das ações no mercado bolsístico, no sentido de que os preços mais elevados de algumas ações se justificam pelo desempenho das empresas correspondentes e vice-versa.

Cabe, entretanto, formular algumas restrições aos resultados encontrados. Embora os consideremos bastante satisfatórios, em primeiro lugar devemos nos lembrar que, o que realmente leva o aplicador a transacionar as ações e, em consequência, formar o preço de equilíbrio de mercado das várias ações (que foi o preço captado pelas nossas observações) não é propriamente a "performance"

anterior da ação mas, mais plausivelmente, sua expectativa em relação ao comportamento futuro do papel.

É claro que tal expectativa decorre, em parte, do desempenho passado (refletido nas variáveis utilizadas no nosso estudo) mas, por outro lado, o aplicador pode, por meio de outras fontes (inclusive internas à empresa), saber, antecipadamente, de fatos que virão alterar drasticamente os resultados futuros, projetados numa ou noutra direção, e, em função dessa informação, atuar no mercado. É claro que o nosso modelo não levou em conta este tipo de comportamento.

Em segundo lugar cabe lembrar que, conforme nota de rodapé da Gerência de Análises e Estudos da Bolsa de Valores de São Paulo, as Reservas apresentadas na publi-

cação que nos serviu de fonte de dados, não estão ajustadas pelas distribuições de resultados posteriores a data do balanço, isto é, estão ali consignadas tal como foram apuradas na data do balanço e não corrigidas pelas distribuições de bonificações e aumentos de capital posteriores. Este fato, que podemos qualificar de erro de medição na variável independente, entre outros efeitos, deve, muito possivelmente, ter contribuído para o fato da variável R, Reservas, não ter se apresentado como estatisticamente significativa nos resultados encontrados.

Em que pesem estes pontos negativos, entretanto, deve-se ressaltar que, em relação às variáveis L, LA e I, encontramos valores que concordam com os resultados esperados, em termos de sinais. Além disso, o coeficiente  $b_3$ , de LA, igual a 2,452 em outubro e 2,044 em julho indica a conhecida relação preço/lucro. Como nesta relação, o denominador é o lucro anual por ação e o numerador é o preço por ação, a razão entre os dois indica o número de anos necessários para o aplicador recuperar o capital investido na compra da ação. Assim, a estimativa encontrada, de 2,452 indica que o período considerado pelos investidores é de 2,45 anos, aproximadamente, o que é um número bastante razoável em termos de nossa experiência pessoal com aplicações e não deve, provavelmente, ser considerado estranho pela maioria dos "experts" no ramo.

Destarte, o nosso experimento nos revelou um número que consideramos bastante consistente com as expectativas.

Para efeitos práticos o nosso modelo, e os respectivos resultados podem ser usados como se propõe na teoria da avaliação de ações. Isto é, como o plano de regressão representa a posição média do comportamento do mercado, as ações cujos preços estiverem sobre o mesmo ou muito próximos estarão ajustadas às expectativas de ganho e não deverão nem subir nem descer; as ações cujos preços estiverem acima do plano estarão superavaliadas e as que estiverem abaixo estarão subavaliadas, recomendando-se, em princípio, a compra destas e a venda daquelas.

Na figura 1, no confronto dos valores observados e calculados, notamos que a ação da empresa três está sensivelmente subavaliada, parecendo, pois, uma boa compra e a da empresa sete está superavaliada, recomendando-se sua venda; a longo prazo três deverá subir e sete descer.

Estas recomendações, é evidente, estão sujeitas às autocríticas que fizemos no início deste tópico e só podem ser consideradas ilustrativamente pois reconhecemos que o nosso modelo está a exigir refinamentos antes de o operacionalizarmos. Nesse sentido, estamos inteiramente abertos a sugestões e críticas, agradecendo antecipadamente.

(1) - Para maiores esclarecimentos quanto à forma de cálculo da lucratividade, veja-se o Caderno Técnico nº 6, da Bolsa de Valores de São Paulo, 1970, p. 1-8.

## BIBLIOGRAFIA

- BEAVER, W. e DALE, M. "What determines price-earning ratios?" *Financial Analysts Journal*. Julho/Agosto de 1978.
- BENISHAY, H. "Variability in earnings-price ratios of corporate equities." *American Economic Review*, Março de 1961.
- BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. *Caderno Técnico nº 6*. São Paulo, Bolsa de Valores de São Paulo, 1970.
- HUANG, S. *Regression and econometric methods*. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1970.
- JOHNSTON, J. *Econometric methods*. 2ª edição, Tokyo. McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1972.
- KAPLAN, R. & ROLL, R. "Inverstors evaluation of accounting information: Some empirical evidence." *Journal of Business*, Vol. 45, nº 2, Abril de 1972.

- KENDALL, M. G.** "The analysis of economic time-series – Part I: Prices." In: *The Random Character of Stock Market Prices*. Ed. Paulo H. Cootner. Cambridge. The MIT Press, 1964.
- MELO, J. L.** *Perfil do investidor no mercado de ações*. Rio de Janeiro. IBMEC, 1976.