

A ADIÇÃO DO FATOR DE RISCO MOMENTO AO MODELO DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS DOS TRÊS FATORES DE FAMA & FRENCH APLICADO AO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO

Autores:

JOSÉ ODÁLIO DOS SANTOS

(PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO)

RUBENS FAMÁ

(PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO)

ADRIANO MUSSA

(PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO)

RESUMO

O objetivo do presente artigo é investigar a validade do “Modelo de Precificação de Ativos dos Quatro Fatores”, no mercado acionário brasileiro. Este modelo é definido pela adição do Fator de Risco Momento ao Modelo dos Três Fatores de Fama e French. Desta forma, os quatro fatores são: o Mercado, conforme indicado pelo CAPM; o Tamanho da Empresa, definido pelo valor de mercado do patrimônio líquido; o Índice *Book-to-Market* ou B/M, definido pela relação entre o valor contábil e de mercado do patrimônio líquido; e o Momento, definido pelo desempenho acumulado dos retornos das ações. A metodologia utilizada foi a mesma adotada por Fama e French (1993). Foram usadas as ações listadas na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo - BOVESPA, no período de 1995 a 2006. Testou-se a significância de cada fator utilizando a estatística *t* de Student. A validade do modelo foi testada através da análise dos coeficientes de determinação, R^2 , das regressões temporais. Os resultados verificados apresentaram evidências de que o Modelo dos Quatro Fatores é válido para o mercado acionário brasileiro, sendo superior ao Modelo dos Três Fatores, e também ao CAPM, na explicação das variações dos retornos das ações da amostra. A relevância de cada fator de risco variou de acordo com as características das carteiras.

1. INTRODUÇÃO

Os modelos de precificação de ativos são, sem dúvida, um dos assuntos mais discutidos e pesquisados em Finanças. A sua importância é facilmente observada em vários ramos das Finanças. Conforme Damodaran (1997), a previsão de retornos, as questões de como o risco é mensurado, como é recompensado e quanto risco assumir, são fundamentais em decisões de investimento, do momento da alocação de ativos até sua posterior avaliação. Além disso, o tema é essencial também para as empresas, administradores e investidores, sejam eles individuais ou pessoas jurídicas.

O trabalho de Markowitz (1952) sobre a teoria de carteiras foi um dos mais importantes legados para o desenvolvimento dos modelos de precificação de ativos. Conforme essa teoria, dois termos, a média e a variância dos ativos, formam a base para a tomada de decisão dos investidores racionais, que são sempre avessos ao risco. Assim, se os investidores optarem por aceitar mais risco, exigirão um maior retorno correspondente.

Sharpe (1964), baseado no trabalho de Markowitz (1952), desenvolveu o modelo denominado *Capital Asset Pricing Model* - CAPM. O CAPM é um dos modelos mais utilizados no mundo até hoje, sendo que seus estudos praticamente dominaram os trabalhos acadêmicos durante mais de três décadas. Por este modelo, o retorno de qualquer ativo é

determinado pelo retorno do ativo livre de risco e pelo prêmio de mercado multiplicado pelo fator beta, que mede a sensibilidade dos retornos do ativo em relação à carteira de mercado. Trata-se, portanto, de um modelo de fator único, o beta, que seria o fator que explicaria a diferença de retorno exigido entre os ativos, numa relação linear.

Diversos autores do mundo inteiro passaram então a testar empiricamente a validade do CAPM. Muitos pesquisadores encontraram evidências no sentido de validação do modelo. Entre eles pode-se citar Black, Jensen e Scholes (1972) e Fama e MacBeth (1973). Porém, o desenvolvimento dos testes trouxe o debate sobre suas deficiências, principalmente por tratar-se de um modelo no qual apenas uma variável é responsável pela determinação do retorno dos ativos. Dentre os estudos que identificaram tais ineficiências e terminaram por caracterizar algumas anomalias de mercado, pode-se citar Banz (1981), Lakonishok e Shapiro (1986), Jaffe, Keim e Westerfield (1989) e Fama & French (1992). Muitos destes autores passaram então a sugerir que novas variáveis fossem agregadas ao CAPM.

Na busca por fatores que pudessem melhorar o poder explicativo do CAPM e capturar anomalias do mercado, Fama & French (1993), formularam o modelo dos três fatores. Este modelo, segundo os autores, poderia explicar significativamente os retornos das ações. Os fatores de risco do modelo são o mercado, conforme definido pelo CAPM, o tamanho da empresa, definido pelo valor de mercado do patrimônio líquido e o índice *Book-to-Market* ou B/M, definido pela relação entre o valor contábil e de mercado do patrimônio líquido. Málaga e Securato (2004) testaram este modelo para o mercado brasileiro, encontrando evidências de sua superioridade em relação ao CAPM, na explicação das variações dos retornos das carteiras.

Conforme os próprios Fama & French (1996), o modelo de três fatores captura a maior parte das anomalias não assimiladas pelo fator mercado, exceto a anomalia denominada momento. Um grande número de estudos, iniciados por Jegadeesh e Titman (1993), demonstraram que estratégias de momento, que envolvem a compra (venda) de ações que tiveram um bom (mau) desempenho nos últimos doze meses, tendem a produzir retornos anormais positivos durante o ano subsequente. Os resultados de Jegadeesh e Titman (1993) foram corroborados por Fama & French (1996) e Jegadeesh e Titman (2001) para o mercado norte-americano, por Rowenhorst (1998) para o mercado europeu e por Rouwenhorst (1999) para os mercados emergentes, incluindo o Brasil.

Uma vez identificado o fator momento, alguns estudos, sendo pioneiro o trabalho de Carhart (1997), passaram a adicioná-lo ao modelo dos três fatores de Fama & French (1993), construindo o que ficou conhecido como modelo dos quatro fatores. Em seu estudo, Carhart (1997) encontrou evidências empíricas para afirmar a superioridade do modelo dos quatro fatores em relação ao modelo dos três fatores, na explicação dos retornos. Apesar da escassez de estudos sobre o tema, pode-se citar também os trabalhos de Brav, Geczy e Gompers (2000), Eckbo, Masulis e Norli (2000), Jegadeesh (2000) e Liew e Vassalou (2000).

Dado este cenário, o objetivo principal deste artigo é investigar se o modelo dos quatro fatores pode explicar as variações dos retornos das ações listadas na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo – BOVESPA. O objetivo secundário é comparar o poder de explicação dos modelos CAPM, três fatores e quatro fatores. A metodologia de testes empregada é a mesma metodologia padrão utilizada por Fama & French (1993) na construção das carteiras, fatores de risco e regressões.

2. METODOLOGIA

2.1 O Modelo dos Quatro Fatores

O modelo dos quatro fatores, batizado por Carhart (1997), pode ser expresso pela equação abaixo:

$$R_{Ci,t} - R_{lr,t} = a + b[R_{mt} - R_{lr,t}] + s[SMB_t] + h[HML_t] + w[WinMLos_t] + e_{i,t} \quad (1)$$

onde,

$R_{Ci,t}$ = retorno da carteira i , no mês t ;

R_{mt} = retorno da carteira de mercado no mês t ;

$R_{lr,t}$ = retorno do ativo livre de risco no mês t ;

SMB_t = *Small Minus Big* ou prêmio pelo fator do tamanho no mês t ;

HML_t = *High Minus Low* ou prêmio pelo fator B/M no mês t ;

$WinMLos_t$ = *Winners Minus Losers* ou prêmio pelo fator momento no mês t ;

$e_{i,t}$ = resíduo do modelo referente a carteira i no mês t .

2.2 Amostra

A amostra das ações analisadas foi composta por todas as ações listadas na BOVESPA entre 1º de junho de 1995 e 30 de junho de 2006. Utilizou-se este período de tempo devido a maior estabilidade da economia brasileira após o Plano Real. Assim, dados anteriores poderiam conter distorções.

Foram efetuadas as seguintes exclusões:

a) ações que não apresentavam cotações mensais consecutivas para o período de 12 meses anteriores ou 12 meses posteriores ao de formação das carteiras. Os meses anteriores foram necessários para o cálculo do fator momento e os posteriores para o cálculo do retorno das ações, que foram utilizados para a obtenção dos prêmios pelos fatores de risco, bem como dos retornos das carteiras;

b) ações sem valor de mercado em 31 de dezembro e 30 de junho, com tolerância de 23 dias;

c) ações de empresas que não possuíam Patrimônio Líquido positivo em dezembro;

d) empresas financeiras, devido a seu alto grau de endividamento, característico do setor. A exclusão decorre da influência que o endividamento tem sobre o índice B/M e do fato do endividamento de empresas financeiras não ter o mesmo significado do endividamento de empresas não-financeiras.

e) ademais, para que não houvessem distorções do índice B/M em empresas que possuíam ações de classe ON e PN, o valor de mercado para cálculo do índice foi obtido pelo somatório dos valores de mercado das ações ON e PN, mesmo que uma das duas classes de ações não tenha permanecido na amostra. Caso a ação não tenha apresentado valor de mercado em junho, com tolerância de 23 dias, para uma das duas classes de ações, ambas foram excluídas do estudo.

Para se testar a eficiência dos modelos, primeiro foi necessário estimar os prêmios pelos riscos contidos nos fatores mercado, tamanho, índice B/M e momento. A metodologia

empregada aqui foi a metodologia padrão utilizada por Fama & French (1993) na construção do modelo dos três fatores.

2.3 Metodologia para Determinação dos Componentes das Regressões Temporais:

Prêmios pelos Fatores de Risco e Retornos das Carteiras

- **Para a preparação das carteiras:**

- Em junho de cada ano t , de 1995 a 2006, todas as ações da amostra foram classificadas de acordo com o índice B/M das empresas que a representam. O índice foi calculado conforme a equação (5). A amostra foi então separada em três grupos: 30% inferiores (*Low*), 40% médios (*Medium*) e 30% superiores (*High*), de acordo com o valor do índice B/M. Utilizou-se o mês de junho pois, conforme Fama & French (1992), os valores de mercados neste mês já refletem todas as informações contábeis anteriores.

- Também em junho de cada ano t , todas as ações foram ordenadas de acordo com o valor de mercado de junho das empresas representadas, conforme descrito na equação (4). O valor da mediana foi utilizado para dividir a amostra em dois grupos: B (*Big*) e S (*Small*), contendo as empresas de maior e menor valor de mercado, respectivamente.

- Neste mesmo mês, todas as ações foram ordenadas de acordo com o desempenho acumulado do retorno no período $t-2$ e $t-12$. Desta forma, foi considerada a estratégia de momento de um ano de Jegadeesh e Titman (1993) e Carhart (1997), calculada de acordo com o desempenho dos últimos doze meses, desconsiderando o mês mais recente. Na seqüência, a amostra foi separada pelo valor mediano em dois grupos: Los (*Losers*) e Win (*Winners*), contendo as empresas de piores e melhores retornos históricos acumulados, respectivamente.

- Em junho de cada ano t , após as três ordenações anteriores, construíram-se doze carteiras, decorrentes da interseção dos diversos grupos criados. As doze carteiras estão descritas no Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Descrição das carteiras

<u>Carteira</u>	<u>Descrição</u>
H/B/Los	(<i>High, Big and Loser</i>) – ações com alto índice B/M, alto valor de mercado e baixo desempenho passado.
H/B/Win	(<i>High, Big and Winner</i>) – ações com alto índice B/M, alto valor de mercado e alto desempenho passado.
H/S/Los	(<i>High, Small and Loser</i>) – ações com alto índice B/M, baixo valor de mercado e baixo desempenho passado.
H/S/Win	(<i>High, Small and Winner</i>) – ações com alto índice B/M, baixo valor de mercado e alto desempenho passado.
L/B/Los	(<i>Low, Big and Loser</i>) – ações com baixo índice B/M, alto valor de mercado e baixo desempenho passado.
L/B/Win	(<i>Low, Big and Winner</i>) – ações com baixo índice B/M, alto valor de mercado e alto desempenho passado.
L/S/Los	(<i>Low, Small and Loser</i>) – ações com baixo índice B/M, baixo valor de mercado e baixo desempenho passado.
L/S/Win	(<i>Low, Small and Winner</i>) – ações com baixo índice B/M, baixo valor de mercado e alto desempenho passado.
M/B/Los	(<i>Medium, Big and Loser</i>) – ações com médio índice B/M, alto valor de mercado e baixo desempenho passado.
M/B/Win	(<i>Medium, Big and Winner</i>) – ações com médio índice B/M, alto valor de mercado e alto desempenho passado.
M/S/Los	(<i>Medium, Small and Loser</i>) – ações com médio índice B/M, baixo valor de mercado e baixo desempenho passado.
M/S/Win	(<i>Medium, Small and Winner</i>) – ações com médio índice B/M, baixo valor de mercado e alto desempenho passado.

Fonte: Elaborada pelos autores.

- De julho do ano t a junho de $t + 1$, calculou-se o retorno mensal de cada ação deflacionado pelo IGP-DI, conforme demonstrado na equação (2).

- **Para obtenção dos retornos das carteiras (variável dependente) e prêmios pelos fatores de risco (variáveis explicativas):**

- O retorno mensal das carteiras foi obtido utilizando a equação (3). O excesso de retorno mensal destas doze carteiras em relação à taxa livre de risco (neste caso a caderneta de poupança), para o período compreendido entre 1995 e 2005, foi a variável dependente da regressão linear temporal. As doze carteiras foram reformuladas em junho de cada ano, através da repetição das etapas acima.

- Os prêmios pelos fatores de risco mercado, tamanho (SMB), índice B/M (HML) e momento (WinMLOs) foram obtidos utilizando, respectivamente, as equações (6), (7), (10) e (13). Estes quatro prêmios mensais foram utilizados como variáveis explicativas das regressões temporais para teste, validação e comparação dos modelos.

2.4 Coleta e Processamento de Dados

Esta pesquisa utilizou-se de dados secundários extraídos do banco de dados da empresa de consultoria Econômica. Os cálculos estatísticos foram processados utilizando o sistema estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 13.

2.5 Detalhamento das Fórmulas e Variáveis Utilizadas

a) Taxa Livre de Risco

Neste estudo adotou-se o retorno mensal da Caderneta de Poupança como uma aproximação para a taxa livre de risco, conforme sugerido por Barros, Famá e Silveira (2003).

b) Retorno das Ações

O retorno das ações foi calculado da seguinte forma:

$$R_{i,t} = \frac{Div_{i,t}}{P_{i,t-1}} + \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \quad (2)$$

onde,

$R_{i,t}$ = retorno da ação i para o mês t ,

$Div_{i,t}$ = dividendos da ação i distribuídos durante o mês t ,

$P_{i,t-1}$ = valor da ação i ao fim do mês $t-1$,

$P_{i,t}$ = valor da ação i ao final do mês t .

Os retornos foram deflacionados utilizando-se o IGP-DI.

c) Retorno das Carteiras

A fórmula utilizada para cálculo do retorno das carteiras foi:

$$R_{p,t} = \sum_{i=1}^n \frac{VM_{i,t}}{VM_{p,t}} (R_{i,t}) \quad (3)$$

onde,

$R_{p,t}$ = retorno da carteira p no mês t ,

$R_{i,t}$ = retorno da ação i , pertencente a carteira p , no mês t ,

$VM_{i,t}$ = valor de mercado da ação i , ao fim do mês t ,

$VM_{p,t}$ = valor de mercado da carteira p ao fim do mês t .

d) Valor de Mercado

O valor de mercado foi calculado da seguinte forma:

$$VM_{i,t} = \sum P_{y,i,t} \times N_{y,i,t} \quad (4)$$

onde,

$VM_{i,t}$ = valor de mercado da empresa i no momento t ,

$P_{y,i,t}$ = preço da ação do tipo y , da empresa i no momento t ,

$N_{y,i,t}$ = número de ações do tipo y , da empresa i , no momento t .

e) Índice B/M

Utilizando a metodologia de Fama & French (1993), o índice B/M foi calculado de acordo com a expressão:

$$B / M_{i,t} = \frac{VC_{PL, dez(t-1)}}{VM_{PL, dez(t-1)}} \quad (5)$$

onde,

$B/M_{i,t}$ = índice B/M, calculado com dados de dezembro de $t-1$,
utilizado para a formação das carteiras no ano t ,

$VC_{PL, dez(t-1)}$ = valor contábil do patrimônio líquido em 31 de dezembro do ano $t-1$,

$VM_{PL, dez(t-1)}$ = valor de mercado do patrimônio líquido em 31 de dezembro do ano $t-1$.

Para este cálculo foram somados os valores de mercado do patrimônio líquido das ações ON e PN.

f) Prêmio pelo Fator de Risco Mercado

Como prêmio pelo fator de risco mercado utilizou-se o prêmio mensal da carteira de mercado. Este prêmio foi calculado pela diferença entre a média, ponderada pelo valor de cada ação, dos retornos mensais de todas as ações da amostra e a taxa livre de risco.

$$\text{Prêmio de Mercado}_t = \left[\sum_{i=1}^n \frac{VM_{i,t}}{VM_{M,t}} (R_{i,t}) \right] - R_{f,t} \quad (6)$$

onde,

$R_{i,t}$ = retorno da ação i , pertencente a carteira de mercado, no mês t ,

$VM_{i,t}$ = valor de mercado da ação i , ao final do mês t ,

$VM_{M,t}$ = valor de mercado da carteira de mercado, considerando todas as ações da amostra, no mês t ,

$R_{f,t}$ = retorno do ativo livre de risco, no mês t .

g) Prêmio pelo Fator de Risco Tamanho

A expressão que representa o cálculo do fator de risco tamanho é:

$$SMB_t = \overline{R_{S,t}} - \overline{R_{B,t}} \quad (7)$$

onde,

SMB_t = prêmio pelo fator tamanho, no mês t ,

$R_{S,t}$ = retorno médio mensal das seis carteiras S, dado por:

$$\overline{R_{S,t}} = \frac{R_{H/S/LOS,t} + R_{H/S/WIN,t} + R_{L/S/LOS,t} + R_{L/S/WIN,t} + R_{M/S/LOS,t} + R_{M/S/WIN,t}}{6} \quad (8)$$

$R_{B,t}$ = retorno médio mensal das seis carteiras B, dado por:

$$\overline{R_{B,t}} = \frac{R_{H/B/LOS,t} + R_{H/B/WIN,t} + R_{L/B/LOS,t} + R_{L/B/WIN,t} + R_{M/B/LOS,t} + R_{M/B/WIN,t}}{6} \quad (9)$$

h) Prêmio pelo Fator de Risco Índice B/M

A expressão que representa o cálculo do fator de risco índice B/M é:

$$HML_t = \overline{R_{H,t}} - \overline{R_{L,t}} \quad (10)$$

onde,

HML_t = prêmio mensal pelo fator de risco B/M,

$R_{H,t}$ = retorno médio mensal das quatro carteiras H, dado por:

$$\overline{R_{H,t}} = \frac{R_{H/B/LOS,t} + R_{H/B/WIN,t} + R_{H/S/LOS,t} + R_{H/S/WIN,t}}{4} \quad (11)$$

$R_{L,t}$ = retorno médio mensal das quatro carteiras L, dado por:

$$\overline{R_{L,t}} = \frac{R_{L/B/LOS,t} + R_{L/B/WIN,t} + R_{L/S/LOS,t} + R_{L/S/WIN,t}}{4} \quad (12)$$

i) Prêmio pelo Fator de Risco Momento

A expressão que representa o cálculo do fator de risco momento é:

$$WinMLOS_t = \overline{R_{WIN,t}} - \overline{R_{LOS,t}} \quad (13)$$

onde,

$WinMLOS_t$ = prêmio mensal pelo fator de risco momento,

$R_{WIN,t}$ = retorno médio mensal das seis carteiras Win, dado por:

$$\overline{R_{WIN,t}} = \frac{R_{H/B/WIN,t} + R_{H/S/WIN,t} + R_{L/B/Win,t} + R_{L/S/WIN,t} + R_{M/B/WIN,t} + R_{M/S/WIN,t}}{6} \quad (14)$$

$R_{LOS,t}$ = retorno médio mensal das seis carteiras Los, dado por:

$$\overline{R_{LOS,t}} = \frac{R_{H/B/LOS,t} + R_{H/S/LOS,t} + R_{L/B/LOS,t} + R_{L/S/LOS,t} + R_{M/B/LOS,t} + R_{M/S/LOS,t}}{6} \quad (15)$$

3. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

3.1 Estatística Descritiva das Carteiras

Para verificar a normalidade dos retornos das carteiras para o período de julho de 1995 a julho de 2006, ou seja, 132 meses, procedeu-se com o teste de Kolmogorov-Smirnov, utilizando intervalo de confiança de 95%. Verificou-se que o *p-value* de todas as carteiras é superior a 5%, fato que não permite a rejeição da hipótese de normalidade dos retornos.

Segue na Tabela 2 o resumo das estatísticas descritivas das doze carteiras construídas:

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das carteiras

Carteira	Número Médio de ações	Tamanho das Carteiras (valores ajustados para 30/06/2006)	Percentual de valor de mercado da carteira em relação ao valor de mercado total
H/B/Los	5	31.868.567	4,27%
H/B/Win	7	43.027.258	7,26%
H/S/Los	18	5.625.910	0,78%
H/S/Win	12	3.944.204	0,56%
L/B/Los	13	128.951.540	17,27%
L/B/Win	17	207.717.137	27,92%
L/S/Los	6	2.948.506	0,43%
L/S/Win	6	3.426.472	0,48%
M/B/Los	14	102.277.066	15,27%
M/B/Win	14	181.543.283	23,91%
M/S/Los	14	6.993.960	0,98%
M/S/Win	13	6.082.498	0,87%
Valores Consolidados por tipo de carteira			
L	42	343.043.654	46,11%
M	55	296.896.807	41,02%
H	42	84.465.939	12,87%
S	69	29.021.549	4,10%
B	70	695.384.851	95,90%
Los	69	278.665.548	39,00%
Win	70	445.740.852	61,00%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota-se que as carteiras B detêm mais de 95% do valor de mercado total, sendo que a maior parte deste valor está concentrada nas carteiras com baixo ou médio índice B/M. Já as carteiras S representam menos de 5% do total do valor de mercado. Esta tendência também foi encontrada por Fama & French (1993) no mercado norte-americano e por Málaga e Securato (2004) no mercado brasileiro.

Pode-se observar também que o número de ações que compõe as carteiras B decresce conforme o índice B/M aumenta e o contrário se observa com as carteiras S. Baixos índices B/M significam, segundo Fama e French (1993), oportunidades de crescimento. Verifica-se então que tais oportunidades se concentram nas empresas de maior porte (B), no caso do mercado brasileiro. A mesma conclusão foi verificada por Málaga e Securato (2004). Já Fama

& French (1993) identificaram que tais oportunidades se concentravam nas empresas classificadas como de pequeno porte, S.

Por outro lado, observa-se que, apesar da quantidade de empresas ser praticamente igual nas carteiras com retornos passados baixos e retornos passados altos, o tamanho das carteiras, bem como o percentual de participação em relação ao valor de mercado total, é satisfatoriamente maior nas carteiras Win do que nas carteiras Los.

3.2 Análise dos Retornos das Carteiras (Variável Dependente)

Na Tabela 3 encontra-se a média e o desvio padrão dos prêmios mensais de cada uma das carteiras.

Tabela 3 – Média mensal e desvio-padrão das carteiras

<u>Carteira</u>	<u>Prêmio mensal</u>	<u>Desvio-Padrão mensal</u>
H/B/Los	1,81%	14,40%
H/B/Win	1,49%	12,24%
H/S/Los	2,55%	9,07%
H/S/Win	1,77%	10,55%
L/B/Los	0,51%	10,89%
L/B/Win	0,78%	8,85%
L/S/Los	0,48%	9,49%
L/S/Win	-0,35%	10,31%
M/B/Los	1,68%	10,51%
M/B/Win	2,53%	10,39%
M/S/Los	1,76%	9,13%
M/S/Win	1,92%	7,69%

Fonte: Elaborada pelos autores.

O prêmio médio mensal variou entre $-0,35\%$ e $2,55\%$, enquanto que no estudo de Málaga e Securato (2004) variou entre $0,06\%$ e $1,87\%$. Tal disparidade deve ter sido motivada pela diferença na quantidade de carteiras e períodos entre os estudos. O presente estudo compreendeu o período de 1995 a 2006, enquanto o estudo de Málaga e Securato (2004) abrangeu de 1995 a 2003. Já Fama & French (1993) constataram que os prêmios mensais variam de $0,32\%$ a $1,05\%$, para o mercado norte-americano. Vale notar que não pode-se confirmar que as empresas de menor porte apresentam maior retorno por representarem um maior risco, dado que muitas das carteiras B tem retorno médio superior ao de carteiras S.

Por outro lado, percebe-se que as carteiras Los, em alguns casos, apresentam retorno médio superior ao de carteiras Win, fato este que não permite confirmar a suposição de Jegadeesh e Titman (1993), de que a estratégia de comprar ações de empresas que tiveram um alto desempenho no último ano (Win) leva a um retorno superior, em comparação com a estratégia de se optar por empresas que apresentaram baixo desempenho no último ano (Los).

O desvio-padrão variou de $7,69\%$ a $14,40\%$, valores muito próximos aos encontrados por Málaga e Securato (2004), de $8,81\%$ a $15,54\%$. Porém com uma amplitude superior aos resultados encontrados por Fama & French (1993) para o mercado norte-americano, de $4,27\%$

a 7,76%. Esta constatação apenas corrobora o maior risco do mercado brasileiro quando comparado ao norte-americano.

3.3 Análise dos Fatores de Risco (Variáveis Independentes)

A Tabela 4 mostra o prêmio mensal dos fatores de risco, o teste de *t* de comparação de médias, bem como a matriz de correlações:

Tabela 4 – Prêmios mensais, teste *t* e matriz de correlação

	<u>Retorno médio mensal</u>	<u>Desvio-Padrão</u>	<u>t</u>	<u>p-value</u>	<u>Correlação</u>			
					<u>Mercado</u>	<u>SMB</u>	<u>HML</u>	<u>WinMLos</u>
<u>Mercado (Rm – Rlr)</u>	1,56%	8,80%	2,03	0,044	1			
<u>SMB (Tamanho)</u>	-0,11%	6,40%	-0,20	0,843	-0,561	1		
<u>HML (Índice B/M)</u>	1,55%	6,58%	2,71	0,008	0,152	-0,213	1	
<u>WinMLos (Momento)</u>	-0,11%	4,27%	-0,29	0,774	-0,177	0,326	-0,109	1

Fonte: Elaborada pelos autores.

O prêmio médio mensal de mercado foi de 1,56%, enquanto o de Málaga e Securato (2004) foi de 1,09%. Tal aumento foi possivelmente motivado pela diferença de período analisado entre os estudos, uma vez que nos anos de 2003 a 2006, a bolsa de valores teve um desempenho superior à média dos demais anos. Fama & French (1993) encontraram um prêmio de 0,43% para o mercado norte-americano.

Em relação ao tamanho, não se verificou um prêmio pelo fator SMB, uma vez que a diferença entre as carteiras S e B foi negativa. Assim, empresas pequenas não parecem oferecer retornos superiores aos retornos oferecidos por empresas de grande porte. Este resultado corrobora os resultados de Málaga e Securato (2004). Fama & French (1993) constataram um prêmio SMB de 0,27% ao mês para o mercado norte-americano. Liew e Vassalou (2000), apesar de utilizarem outra metodologia, também encontraram diferença negativa para o mercado suíço.

Em relação ao fator HML, este estudo encontrou um prêmio positivo de 1,55%, superior ao constatado por Málaga e Securato (2004), de 0,59%. Reforça-se a ressalva de que o presente estudo considerou, para fins de cálculo do índice B/M, tanto ações ON quanto PN, independente de ambas estarem ou não na amostra, excluindo ambos os papéis caso uma das ações não esteja disponibilizada no período requerido. Tal procedimento foi diferente do adotado por Málaga e Securato (2004), que consideraram as duas classes de ações, ON e PN, apenas quando ambas estavam presente na amostra. Caso contrário, consideraram apenas a classe de papel constante na amostra. Fama e French (1993) encontraram um prêmio de 0,40%, para o mercado norte-americano.

Quanto ao fator WinMLos, também não encontrou-se um prêmio, uma vez que a diferença entre o retorno das carteiras Win e Los apresentou-se negativa. Assim, parece haver no Brasil uma relação inversa à observada nos estudos de Jegadeesh e Titman (1993 e 2001) para o mercado norte-americano e Rowenhorst (1998) para o mercado europeu. Já Rouwenhorst (1999), apesar de ter encontrado um prêmio positivo para o fator momento para a média dos países emergentes, o valor encontrado para o Brasil foi praticamente nulo, 0,01%. Liew e Vassalou (2000) também encontram valores negativos para o prêmio pelo fator momento nos mercados italiano e japonês.

O teste *t* de comparação de médias utilizando um intervalo de confiança de 95%, indica que apenas o prêmio mensal HML pareceu ser estatisticamente diferente de zero. Possivelmente o fato dos demais fatores não serem estatisticamente diferentes de zero deve-se

aos elevados valores de desvio-padrão observados. Málaga e Securato (2004) não encontraram nenhum fator estatisticamente diferente de zero. Fama & French (1993) também constataram que apenas o índice B/M era diferente de zero, para o mercado norte-americano. Jegadeesh e Titman (1993 e 2001) encontraram o fator momento estatisticamente diferente de zero para o mercado norte-americano.

A matriz de correlação indica baixa correlação entre quase todos os fatores, o que confirma a suposição de Fama & French (1993) e Carhart (1997), de que estes fatores são ortogonais. Apenas a correlação entre os fatores mercado e SMB se mostrou moderada, 0,561. Este fato se repetiu no trabalho de Málaga e Securato (2004). O comportamento destes fatores será analisado quando incluídos nos modelos de regressão.

3.4 Verificação do Poder de Explicação dos Modelos

Para a verificação e comparação do poder explicativo dos modelos, procedeu-se com regressões temporais entre os prêmios mensais de cada uma das doze carteiras e os prêmios mensais pelos fatores de risco.

Segue abaixo alguns comentários iniciais sobre a validação de todos os modelos testados:

- Foram realizados testes de *Durbin-Watson* sobre os resíduos para a verificação da presença de auto-correlação ao longo do tempo. Os resultados são apresentados nas tabelas dos resultados das regressões de cada modelo. Quanto mais próximo de 2, menor a auto-correlação. Verificou-se que em todas as carteiras, de todos os modelos, o valor DW se manteve ao redor de 2, indicando baixa correlação no tempo entre a série temporal dos resíduos.

- Os valores médios dos resíduos das equações, de todos os modelos não se mostraram estatisticamente diferentes de zero, o que valida os modelos lineares utilizados.

- O intercepto das equações (a) de todos os modelos não se mostrou estatisticamente diferente de zero para a maioria das carteiras (p -value maior ou igual a 5%), o que reforça a validade dos mesmos.

3.4.1 Modelos: CAPM, Três Fatores e Quatro Fatores

Inicialmente procedeu-se com as regressões considerando os modelos:

- a) **Modelo 1:** o CAPM, tendo apenas o mercado como fator de risco;
- b) **Modelo 2:** modelos do três fatores, composto pelos fatores de risco mercado, tamanho e índice B/M;
- c) **Modelo 3:** modelo dos quatro fatores, composto pelos fatores de risco mercado, tamanho, índice B/M e momento.

a) Análise dos resultados do modelo 1: CAPM

Conforme a equação do CAPM, verificou-se o poder do fator de risco mercado na explicação dos retornos, através de regressões temporais entre o retorno das carteiras e o prêmio relativo ao fator mercado, cujos resultados são apresentados na Tabela 5:

Tabela 5 – Resultado das regressões do modelo 1:

$$R_{c,t} - R_{lr,t} = a + b[R_{m,t} - R_{lr,t}] + e_{i,t} \quad (\text{continua})$$

Carteiras	R^2	a	p -value de a	b	p -value de b	Durbin-Watson
H/B/Los	51,5%	0,000	0,984	1,180	0,000	2,18
H/B/Win	59,9%	-0,002	0,788	1,080	0,000	1,91
H/S/Los	26,4%	0,017	0,014	0,530	0,000	1,72
H/S/Win	28,8%	0,007	0,332	0,643	0,000	1,83

Tabela 5 – Resultado das regressões do modelo 1:

$$R_{ci} - R_{lr} = a + b[R_{m} - R_{lr}] + e_{i,t} \quad (\text{conclusão})$$

Carteiras	R^2	a	p -value de a	b	p -value de b	Durbin-Watson
L/B/Los	62,5%	-0,010	0,088	0,978	0,000	1,81
L/B/Win	79,5%	-0,006	0,086	0,898	0,000	2,31
L/S/Los	36,1%	-0,005	0,433	0,648	0,000	1,84
L/S/Win	14,6%	-0,010	0,217	0,447	0,000	1,73
M/B/Los	66,7%	0,001	0,770	0,976	0,000	2,03
M/B/Win	71,9%	0,009	0,049	1,000	0,000	2,32
M/S/Los	45,1%	0,006	0,260	0,697	0,000	1,64
M/S/Win	23,4%	0,013	0,036	0,422	0,000	1,83

Fonte: Elaborada pelos autores.

O modelo mostrou-se adequado, uma vez que o coeficiente do fator mercado (b) se mostrou significativo para todas as carteiras (p -value menor do que 5%). Apesar disso, a análise dos coeficientes de determinação (R^2) denota que o fator mercado ainda deixa de explicar uma parte significativa das variações dos retornos das doze carteiras. Apenas para a carteira L/B/Win o R^2 chegou a um valor próximo de 80%. Para a carteira L/S/Win o poder explicativo do modelo foi bastante pequeno: 14,6%. Desta forma, outros fatores, não absorvidos pelo mercado, podem também estar influenciando a variação dos retornos.

b) Análise dos resultados do modelo 2: três fatores

Os resultados das regressões deste modelo são mostrados na tabela 6:

Tabela 6 – Resultados das regressões do modelo 2:

$$R_{ci} - R_{lr} = a + b[R_{m} - R_{lr}] + s[SMB_t] + h[HML_t] + e_{i,t}$$

Carteiras	R^2	a	p -value de a	B	p -value de b	s	p -value de s	h	p -value de h	Durbin-Watson
H/B/Los	71,2%	-0,011	0,119	0,942	0,000	-0,283	0,042	0,924	0,000	2,22
H/B/Win	74,1%	-0,012	0,035	1,030	0,000	0,086	0,441	0,717	0,000	1,77
H/S/Los	63,3%	0,004	0,403	0,911	0,000	0,973	0,000	0,526	0,000	2,11
H/S/Win	72,5%	-0,009	0,067	1,080	0,000	1,160	0,000	0,746	0,000	2,00
L/B/Los	67,3%	-0,004	0,470	0,941	0,000	-0,172	0,124	-0,361	0,000	1,76
L/B/Win	82,2%	-0,002	0,406	0,907	0,000	-0,035	0,606	-0,223	0,000	2,20
L/S/Los	60,2%	-0,007	0,159	1,060	0,000	0,863	0,000	-0,189	0,023	1,68
L/S/Win	60,9%	-0,014	0,022	1,060	0,000	1,280	0,000	-0,314	0,001	2,30
M/B/Los	68,3%	0,000	0,986	0,905	0,000	-0,114	0,285	0,170	0,038	2,02
M/B/Win	72,9%	0,008	0,098	1,100	0,000	0,219	0,025	0,009	0,907	2,37
M/S/Los	62,7%	-0,001	0,838	1,010	0,000	0,745	0,000	0,218	0,002	1,87
M/S/Win	43,8%	0,006	0,294	0,705	0,000	0,678	0,000	0,220	0,006	1,93

Fonte: Elaborada pelos autores.

A inclusão dos fatores SMB e HML à equação do modelo CAPM parece ter contribuído para o aumento do poder explicativo das variações nos retornos das doze carteiras. Os coeficientes de determinação (R^2) de todas as carteiras aumentou de forma significativa, principalmente nas carteiras cujo R^2 apresentou-se baixo no modelo CAPM. A

média da diferença do poder de explicação entre o modelo dos três fatores e o CAPM foi de 19,4%. A carteira L/S/W, por exemplo, passou de um R^2 de 14,6% para 60,9%.

Com a inclusão dos dois fatores, observou-se um aumento do valor do coeficiente b em relação ao observado no modelo de mercado. O coeficiente b passou a estar muito próximo de 1. Este fato também foi observado por Málaga e Securato (2004) no estudo do mercado brasileiro e por Fama & French (1993) no estudo do mercado norte-americano. Isto resultaria, segundo Fama & French (1993), da correlação entre os fatores SMB e HML com o fator mercado, mesmo que as correlações observadas não sejam altas. O fator mercado se mostrou significativa para todas as carteiras.

O coeficiente SMB se mostrou significativa para oito das doze carteiras, com p -value menor ou igual a 5%, capturando variações não absorvidas pelo fator mercado. Os valores dos coeficientes s parecem estar relacionados com as carteiras: as carteiras S possuem valores de s muito mais elevados do que as carteiras B. Assim, como o prêmio pelo fator tamanho foi negativo neste trabalho, esta análise reforça a conclusão de que empresas maiores parecem oferecer retornos superiores, em relação aos retornos oferecidos por empresas de menor tamanho.

Já o coeficiente HML se mostrou significativa para onze das doze carteiras. As carteiras H, com alto índice B/M apresentaram coeficientes h superiores aos encontrados nas carteiras L e M. Assim, empresas com maior índice B/M parecem oferecer retornos superiores aos retornos oferecidos por empresas de menor índice B/M, dado que o prêmio pelo fator de risco índice B/M apresentou-se positivo. Fama e French (1993) encontraram conclusões semelhantes para o mercado americano.

c) Análise dos resultados do modelo 3: quatro fatores

Os resultados das regressões deste modelo são apresentados na tabela 7:

Tabela 7 – Resultados das regressões dos modelo 3:

$$R_{i,t} - R_{lr,t} = a + b[R_{m,t} - R_{lr,t}] + s[SMB_t] + h[HML_t] + w[WinMLos_t] + e_{i,t}$$

Carteiras	R^2	a	p -value de a	B	p -value de b	s	p -value de s	h	p -value de h	w	p -value de w	Durbin-Watson
H/B/Los	78,5%	-0,012	0,057	0,962	0,000	-0,062	0,621	0,898	0,000	-0,965	0,000	2,28
H/B/Win	74,9%	-0,012	0,036	1,030	0,000	0,023	0,839	0,725	0,000	0,273	0,045	1,78
H/S/Los	71,7%	0,004	0,399	0,925	0,000	1,120	0,000	0,508	0,000	-0,653	0,000	1,95
H/S/Win	77,1%	-0,009	0,055	1,070	0,000	1,030	0,000	0,761	0,000	0,562	0,000	1,94
L/B/Los	71,1%	-0,005	0,404	0,952	0,000	-0,051	0,639	-0,375	0,000	-0,527	0,000	1,66
L/B/Win	82,2%	-0,003	0,414	0,906	0,000	-0,048	0,488	-0,221	0,000	0,061	0,465	2,23
L/S/Los	67,9%	-0,008	0,099	1,070	0,000	1,010	0,000	-0,206	0,006	-0,650	0,000	1,77
L/S/Win	62,6%	-0,014	0,022	1,060	0,000	1,200	0,000	-0,305	0,001	0,334	0,018	2,34
M/B/Los	72,2%	0,000	0,928	0,916	0,000	0,005	0,961	0,156	0,043	-0,516	0,000	2,09
M/B/Win	78,0%	0,009	0,055	1,090	0,000	0,085	0,350	0,024	0,717	0,581	0,000	2,19
M/S/Los	74,6%	-0,002	0,704	1,020	0,000	0,925	0,000	0,227	0,001	-0,782	0,000	2,14
M/S/Win	44,1%	0,006	0,289	0,703	0,000	0,656	0,000	0,223	0,006	0,096	0,451	1,95

Fonte: Elaborada pelos autores.

A inclusão do fator WinMLos à equação do modelo dos três fatores parece ter contribuído para o aumento do poder explicativo das variações nos retornos das doze carteiras. Os coeficientes de determinação (R^2) de todas as carteiras aumentou, principalmente nas carteiras com baixo desempenho passado (Los). A média das diferenças dos coeficientes de determinação foi de 4,6%. Apesar do aumento não ter sido muito expressivo, este fato já era esperado, uma vez que à medida em que se agrega mais fatores explicativos à regressão, o

aumento marginal do coeficiente de determinação tende a se reduzir. Porém, houve impacto significativo em algumas carteiras, como a M/S/Los, cujo R^2 passou de 62,7% para 74,6%.

O coeficiente SMB se mostrou significativo para seis das doze carteiras, com p -value menor ou igual a 5%, capturando variações não absorvidas pelo fator mercado. Da mesma forma que no modelo dos três fatores, os valores dos coeficientes s parecem estar relacionados com as carteiras: o coeficiente s mostrou-se significativo apenas para as carteiras S. Mesmo assim, nota-se que este efeito não acarretou prejuízos para o modelo, uma vez que as carteiras cujos coeficientes s se mostraram estatisticamente insignificantes possuíam valores muito próximo de zero no modelo dos três fatores. Além disso, não houve diminuição do poder explicativo em nenhuma das carteiras.

Já o coeficiente HML se mostrou significativo para onze das doze carteiras. Da mesma forma que no modelo dos três fatores, as carteiras H, com alto índice B/M, apresentaram coeficientes h superiores aos encontrados nas carteiras L e M. O fator HML parece absorver variações dos retornos não capturadas pelos fatores mercado e tamanho.

O coeficiente WinMLos se mostrou significativo para dez das doze carteiras, com valores de coeficiente w mais expressivos para carteiras Los, com baixo desempenho passado.

3.4.2 Análise da Contribuição de cada Fator de Risco

Para a corroboração das afirmações acima e para que se tivesse uma visão mais detalhada dos papéis e contribuição de cada fator de risco dentro dos modelos, procedeu-se com as análises de modelos compostos pelo fator mercado, adicionando-se todas as combinações possíveis dos outros três fatores de risco (tamanho, índice B/M e momento):

- a) **Modelo 4:** composto pelos fatores de risco mercado e índice B/M;
- b) **Modelo 5:** composto pelos fatores de risco mercado e tamanho;
- c) **Modelo 6:** composto pelos fatores de risco mercado e momento;
- d) **Modelo 7:** composto pelos fatores de risco mercado, tamanho e momento;
- e) **Modelo 8:** composto pelos fatores de risco mercado, índice B/M e momento.

As tabelas com o resumo dos resultados das regressões dos modelos acima foram omitidas por motivo de limitação de espaço, mas estão à disposição mediante solicitação aos autores. Os principais resultados são analisados a seguir.

O fator mercado se manteve significativo para todas as carteiras, em todos os modelos. A significância dos coeficientes s , h e w não foi diferente da significância encontrada nos modelos dos três e dos quatro fatores.

As comparações dos coeficientes de determinação do modelo 2 com os do modelo 4, do modelo 3 com os do modelo 8 e do modelo 5 com os do modelo 1, permitiram perceber que a exclusão do fator SMB levou a uma diminuição considerável do R^2 , principalmente nas carteiras compostas por empresas de menor porte, S.

As comparações dos coeficientes de determinação do modelo 2 com os do modelo 5, do modelo 3 com os do modelo 7 e do modelo 4 com o modelo 1, permitiram observar uma diminuição do R^2 , mais acentuada nas carteiras H, quando da exclusão do fator HML.

Por sua vez, a comparação dos R^2 do modelo 3 com os do modelo 2 e do modelo 6 com os modelo 1, indicou uma diminuição do poder explicativo quando da exclusão do fator WinMLos, principalmente nas carteiras Los.

3.4.3 Resumo das Análises dos Modelos

Com base nas análises dos modelos testados, pode-se resumir os resultados analisados da seguinte forma:

- O poder de explicação, R^2 , do modelo dos três fatores foi sempre superior ao do CAPM, para as doze carteiras. A média das diferenças de R^2 foi de 19,4%;

- O poder de explicação do modelo dos quatro fatores foi sempre superior ao poder de explicação do modelo dos três fatores, para todas as carteiras. A média das diferenças de R^2 foi de 4,6%. Apesar desta diferença média não ter sido tão expressiva, para algumas carteiras foi. Por exemplo para a carteira M/S/Los, o R^2 passou de 62,7% para 74,6%;

- O fator mercado se mostrou sempre significativo, mas não suficiente para explicação das variações dos retornos. Os fatores mercado, tamanho, índice B/M e momento parecem ser necessários e se complementarem na explicação dos retornos das carteiras, mesmo com a correlação existente entre os fatores mercado e tamanho;

- A exclusão de qualquer um dos fatores causou uma diminuição do poder explicativo dos modelos;

- O fator tamanho parece explicar melhor as variações dos retornos das carteiras S. O fator índice B/M parece explicar melhor as variações dos retornos das carteiras H. O fator momento parece explicar melhor as variações dos retornos das carteiras Los.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente artigo foi investigar a validação do modelo dos quatro fatores no mercado acionário brasileiro, bem como compará-lo com os modelos CAPM e dos três fatores, utilizando o período de 1995 a 2006. A análise dos resultados encontrou evidências no sentido de validar a utilização do modelo dos quatro fatores no mercado brasileiro. Além disso, verificou-se que:

- O modelo dos três fatores foi superior ao modelo do CAPM e o modelo dos quatro fatores superior ao modelo dos três fatores, na explicação das variações dos retornos das carteiras. Esta conclusão vem corroborar os resultados encontrados por Carhart (1997) para o mercado norte-americano;

- O fator mercado explicou parte das variações em todas as carteiras e modelos testados. Os três fatores adicionais, tamanho, índice B/M e momento, mostraram-se significativos e necessários na explicação dos retornos das diferentes carteiras;

- O prêmio pelo fator tamanho apresentou-se negativo, contrapondo os resultados encontrados por Fama & French (1993) para o mercado americano, mas corroborando os resultados encontrados por Málaga e Securato (2004) para o mercado brasileiro.

- O prêmio pelo fator momento também apresentou-se negativo, contrapondo os resultados encontrados por Jegadeesh e Titman (1993) e Carhart (1997) para o mercado americano.

Do ponto de vista prático, os resultados deste estudo indicam que o modelo dos quatro fatores, composto pela adição do fator momento ao modelo dos três fatores de Fama & French (1993), pode ser empregado no mercado brasileiro em atividades que exigem determinação do retorno esperado de ações, tais como estimativa do custo do capital próprio ou seleção de carteiras.

Apesar dos resultados favoráveis, vale a pena o destaque de algumas ressalvas ou limitações desta pesquisa. A principal delas é que, tanto no modelo dos três como no dos quatro fatores, não há nenhuma justificativa teórica que defina de forma exata as variáveis explicativas, o que acaba sendo feito de forma arbitrária. Assim, os resultados encontrados talvez tenham despertado mais questionamentos do que conclusões, mas sem dúvida contribuíram para o desenvolvimento de pesquisas futuras, dentre as quais pode-se citar:

- Busca de novos períodos amostrais, assim como a extensão do estudo variando-se critérios utilizados na metodologia, tanto na formação das carteiras, como no cálculo dos fatores de risco;

- Seguir a linha de Liew e Vassalou (2000), que tentaram utilizar o modelo dos quatro fatores para a previsão do crescimento macroeconômico dos países.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZ, R. The relationship between return and market value of common stock. *Journal of Financial Economics*, v. 9, n. 1, p. 3-18, 1981.
- BARROS, L. de C.; FAMÁ, R.; SILVEIRA, H. P. Aspectos da teoria de *portfolio* em mercados emergentes: uma análise de aproximações para a taxa livre de risco no Brasil. VI *SEMEAD*, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- BASU, S. The relationship between earnings yield, market value, and return for NYSE common stocks. *Journal of Financial Economics*, v. 12, n. 1, p.129-156, 1983.
- BLACK, F.; JENSEN, M.; SCHOLES, M. The capital asset pricing model: some empirical testes. In M.C. Jensen (org.). *Studies in the Theory of Capital Markets*, New York: Praeger, 1972.
- BRAV, A.; GECZY, C.; GOMPERS, P. A. Is the abnormal return following equity issuance anomalous ? *Journal of Financial Economics*, v. 56, n. 2, p.209-249, 2000.
- CARHART, M. M. On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, v. 52, n. 1, p.57-82, 1997.
- DAMODARAN, A. *Avaliação de Investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1997.
- ECKBO, B. E.; MASULIS, R. W.; NORLI, O. Seasoned public offerings: resolution of the 'new issues puzzle'. *Journal of Financial Economics*, v. 56, n. 2, p.251-291, 2000.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, v. 47, n. 2, p.427-465, 1992.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, v. 33, n. 1, p.3-56, 1993.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. Multifactor explanation of asset pricing anomalies. *Journal of Finance*, v. 56, n. 1, p.55-84, 1996.
- FAMA, E. F.; MACBETH, J. D. Risk, return and equilibrium: empirical testes. *Journal of Political Economy*, v. 81, n. 3, p.607-636, 1973.
- JAFFE, J.; KEIM D.B.; WESTERFIELD, R. Earnings yields, market values, and stock returns. *Journal of Finance*, v. 44, n. 1, p.135-148, 1989.
- JEGADEESH, N. Long-term performance of seasoned equity offerings: benchmark errors and biases in expectations. *Financial Management*, p.5-30, 2000.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, v. 48, n. 1, p.65-91, 1993.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations. *Journal of Finance*, v. 56, n. 2, p.699-720, 2001.

LAKONISHOK, J.; SHAPIRO, A. C. Systematic risk, total risk and size as determinants of stock market returns. *Journal of Banking and Finance*, v. 10, n. 1, p. 115-132, 1986.

LIEW, J.; VASSALOU, M. Can book-to-market, size and momentum be risk factors that predict economic growth ? *Journal of Financial Economics*, v. 57, n. 2, p.221-245, 2000.

MÁLAGA, F. K.; SECURATO, J. R. Aplicação do modelo dos três fatores de Fama & French no mercado acionário brasileiro – um estudo empírico do período 1995-2003. In: Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, 28, 2004, Curitiba. *Anais...Curitiba: ANPAD*, 2004.

MARKOWITZ, H. M. Portfolio Selection. *Journal of Finance*, v. 7, p. 77-91, 1952.

ROUWENHORST, K. G. International momentum strategies. *Journal of Finance*, v. 53, n. 1, p.267-284, 1998.

ROUWENHORST, K. G. Local return factors and turnover in emerging stock markets. *Journal of Finance*, v. 54, n. 4, p.1439-1464, 1999.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, v. 19, p.425-443, 1964.