

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN  
MESTRADO EM ECONOMIA**

**WANDERMON CORRÊA SILVA**

**SORTE VERSUS HABILIDADE NA ANÁLISE DE DESEMPENHO DE  
FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES NO BRASIL**

**FORTALEZA**

**2012**

WANDERMON CORRÊA SILVA

SORTE VERSUS HABILIDADE NA ANÁLISE DE DESEMPENHO DE  
FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES NO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Curso de Pós-Graduação em Economia  
da Universidade Federal do Ceará - UFC  
como requisito para a obtenção do título  
de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério  
Faustino Matos

Coorientador: Me. Felipe Augusto Matos  
Silva

FORTALEZA

2012

WANDERMON CORRÊA SILVA

SORTE VERSUS HABILIDADE NA ANÁLISE DE DESEMPENHO DE  
FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES NO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Curso de Pós-Graduação em Economia  
da Universidade Federal do Ceará - UFC  
como requisito para a obtenção do título  
de Mestre em Economia.

Aprovada em: 03.12.2012

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. PhD. Iana Bezerra Juca  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. PhD. Sílvia Maria Dias Pedro Rebouças  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Me. Emílio Capelo Júnior  
Faculdade Sete de Setembro (FA7)

---

Me. Felipe Augusto Matos Silva (Coorientador)

À minha esposa, Rachel, e aos meus  
filhos, Arthur e Lara.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem pelos comentários de Andrei Simonassi, Edson Gonçalves, Emílio Capelo, Iana Jucá, Rogério Moreira, Sílvia Rebouças e dos participantes do seminário em Economia do CAEN/UFC. Paulo Matos agradece ao suporte financeiro do CNPq e Felipe Silva pelo apoio financeiro da CAPES. Wandermon Corrêa agradece ao suporte financeiro proporcionado pela ANBIMA (Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais), decorrente do 8º Prêmio ANBIMA de Mercado de Capitais.

## RESUMO

Esta dissertação visa contribuir ao *mainstream* da Teoria de Apreçamento de Ativos, ao analisar o desempenho dos fundos de investimento em ações no Brasil, a partir de um painel composto por 75 fundos do tipo ANBIMA Ibovespa Ativo, sobreviventes no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2008, identificando aqueles cujo resultado se deve simplesmente à sorte ou ao azar e aqueles cujo resultado se deve à habilidade ou à falta de habilidade dos seus gestores. Seguindo a metodologia desenvolvida em Fama & French (1992, 1993) e o trabalho elaborado por Matos e Silva (2010), construíram-se fatores, os quais consistem em *zero cost equal weighted portfolios* compostos apenas por fundos, capazes de captar os efeitos tamanho e ganho acumulado destes ativos, sendo os mesmos usados em diversas aplicações em uma versão estendida do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Os efeitos tamanho e ganho acumulado, evidenciados pela inadequação do CAPM em modelar fundos com maior patrimônio líquido e ganhos acumulados muito altos ou baixos, parecem ser muito bem acomodados quando da incorporação dos fatores, os quais se mostraram significativos conjuntamente em 50% dos 75 fundos analisados. As principais evidências obtidas a partir de regressões temporais individuais são corroboradas quando do teste em painel com efeitos aleatórios em que ambos os efeitos são indispensáveis na explicação dos retornos dos fundos de investimento em ações no Brasil. Para a análise de performance dos fundos, seguiu-se a metodologia proposta por Fama & French (2010), na qual, por meio de técnicas de *bootstrap*, modela-se o estudo transversal do desempenho dos fundos de investimento. Para a maioria dos fundos que apresentaram *outperformance* significativa, com base nos alfas estimados nas regressões individuais, identificou-se desempenho devido ao acaso. No modelo de fatores proposto, somente três fundos apresentaram real desempenho superior devido à habilidade de seus gestores, todos esses vinculados a instituições financeiras privadas. O modelo de fatores se mostrou mais criterioso na caracterização da aleatoriedade de performance.

**Palavras-chave:** Fundos de Investimento em Ações no Brasil; Efeitos Tamanho e Ganho Acumulado; Estudo Transversal; Modelo Linear de Fatores; Apreçamento e Previsão *In-sample*.

## ABSTRACT

This dissertation aims to contribute to the mainstream in Asset Pricing Theory, to analyze the performance of stock mutual funds in Brazil, for a panel with 75 mutual funds type ANBIMA Active Ibovespa which have survived during the period between Jan-1998 and Dec-2008, identifying those whose result is simply due to good luck or bad luck and those whose result is due to the skill or lack of skill of their managers. Following the methodology developed in Fama and French (1992, 1993), we built two factors, mutual funds zero cost equal weighted portfolios, able to accommodate the size and performance effects observed for these assets, which are used in some applications in an extended version of Capital Asset Pricing Model (CAPM). Both effects, which seem to play a relevant role due to the inefficiency of the CAPM model to price big funds with huge relative performance (very high or very low), are partially accommodated when one adds factors, which are significant jointly in 50% of the 75 funds analyzed. The main evidences obtained running individual time series regressions are corroborated if one uses the panel technique estimation with random effects, where both factors seem to be vital if one intends to better understand the returns of the mutual funds in Brazil. To analyze the performance of the funds, the methodology developed in Fama and French (2010) was used, in which, by bootstrap techniques, the cross-section of the performance of investment funds are modeled. For most of the funds that had significant outperformance, based on the estimated alphas in individual regressions, performance due to chance was identified. In the factors model proposed, only three funds really outperformed due to the ability of their managers, all those linked to private financial institutions. The factor model proved to be more accurate in characterizing the randomness of performance with the appropriate criteria.

**Key-words:** Brazilian Stock Mutual Funds; Size and Performance Effects; Cross-section; Multifactor Linear Model; Pricing and In-sample Forecasting.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Evolução do retorno real acumulado dos portfólios dinâmicos (ponderados pelo PL) compostos pelos fundos de investimento ..... 35
- Figura 2 - Funções densidade e distribuição de probabilidades das estatísticas  $t(\alpha)$  dos retornos reais e simulados dos fundos de investimento em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo, de acordo com o CAPM canônico e com o Modelo de fatores ..... 45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo .....	22
Tabela 2 - Disposição por PL médio e ganho acumulado dos fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo .....	23
Tabela 3 - Apreçamento via CAPM canônico dos fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo .....	38
Tabela 4 - Apreçamento via Modelo de fatores dos fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo .....	41
Tabela 5 - Apreçamento em painel (efeitos aleatórios) via CAPM canônico e via Modelo de fatores dos fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo .....	42
Tabela 6 - Percentis das estatísticas $t(\alpha)$ dos retornos reais e simulados dos fundos de investimento em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo .....	47
Tabela 7 - Estudos transversais das estatísticas $t(\alpha)$ dos retornos reais e simulados dos fundos de investimento em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo .....	49
Tabela 8 - Quantidade de fundos pelo desempenho inferior, aleatório ou superior obtido de acordo com o CAPM canônico e com o Modelo de fatores .....	50

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Arcabouço de apreçamento de ações .....	16
2.2 E o apreçamento de fundos de investimentos? .....	19
2.2.1 Modelagem teórica.....	19
2.2.2 Base de dados.....	20
2.2.3 Construção dos fatores do mercado de fundos de ações .....	23
3 METODOLOGIA .....	26
3.1 Apreçamento de fundos.....	26
3.1.1 Séries temporais individuais.....	26
3.1.2 Painel com efeitos aleatórios.....	27
3.2 Análise de <i>outperformance</i> de fundos.....	28
3.2.1 Estudo transversal dos alfas de Jensen .....	28
3.2.2 Bootstrap .....	29
4. EXERCÍCIO EMPÍRICO .....	32
4.1 Estatísticas Descritivas.....	32
4.1.1 Estatísticas Descritivas dos Fundos de Investimento.....	32
4.1.2 Estatísticas descritivas dos portfólios dinâmicos .....	34
4.2 Resultados .....	36
4.2.1 Apreçamento de portfólios dinâmicos: séries temporais individuais.....	36
4.2.2 Apreçamento de FIA: séries temporais individuais .....	37
4.2.3 Apreçamento de FIA: painel com efeitos aleatórios .....	42
4.2.4 Apreçamento de FIA: efeitos na dimensão transversal.....	43
4.3 Análise de <i>outperformance</i> no estudo transversal de fundos .....	44
5. CONCLUSÃO .....	51
REFERÊNCIAS.....	53

## 1 INTRODUÇÃO

Parece haver um consenso entre financistas sobre o maior desafio na Teoria de Apreçamento de Ativos estar associado à capacidade de se desenvolver arcabouços preferencialmente microfundamentados, tais que sejam acomodadas as principais evidências empíricas nos mais diversos mercados financeiros, nas dimensões temporal ou transversal. Apesar do primeiro modelo de apreçamento puramente estatístico datar do século XVII, com a estrutura de um processo estocástico segundo um *random walk* proposto por Cardano (1663), este *mainstream* somente passou a despertar maior interesse da literatura recentemente, se comparado a outras vertentes da ciência econômica, sendo caracterizado pelo ineditismo em Markowitz (1952), o qual embasa a Moderna Teoria de Finanças.

Inúmeros foram os desdobramentos e as contribuições desta modelagem, desde o suporte teórico acerca da capacidade de diversificação do risco, à especificação das preferências de um investidor, cujos argumentos estariam associados somente aos dois primeiros momentos centrados da distribuição do retorno dos ativos financeiros. Cerca de uma década depois, Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) derivaram em trabalhos clássicos o arcabouço que daria origem ao *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Mesmo sendo considerado como o modelo de apreçamento de ativo mais tradicional, mais conhecido e também utilizado no mercado financeiro em todo o mundo, pode-se pontuar uma vasta gama de limitações, críticas e evidências empíricas robustas que depõem contra o sucesso empírico deste arcabouço.<sup>1</sup>

Neste contexto de apreçamento de ativos, a literatura especificamente voltada para modelagem de ações parece ser a mais vasta, sendo possível sintetizar algumas das principais vertentes que vêm motivando os trabalhos teóricos e empíricos, as quais estão associadas à tentativa de identificar variáveis que: *i)* influenciem na capacidade de apreçamento e previsão dos modelos, tais como tamanho, alavancagem, razão entre patrimônio líquido e valor de mercado (*book-to-market*) ou ainda entre dividendo e preço, investimento e capital, gerando assim padrões que corroboram a intuição e os resultados teóricos de modelos ou

---

<sup>1</sup> Outro momento de avanço nesta área pode ser caracterizado pelo desenvolvimento de abordagens baseadas em decisões ótimas de consumo e poupança, os conhecidos *Consumption Capital Asset Pricing Model* (CCAPM), a partir de trabalhos, tais como Lucas (1978), Breeden (1979) e Mehra & Prescott (1985), dentre outros. Para maiores detalhes desta evolução, ver Cochrane (2001, 2006).

“sacramentam” o fim de sua aplicação e *ii*) possuam poder de explicação em abordagens comumente lineares nas dimensões temporal ou transversal.

É possível evidenciar que apesar de extremamente legítima, esta preocupação excessiva pode ter posto em segundo plano outros mercados, especificamente o de fundos de investimento, reconhecidamente relevante e com um dos maiores potenciais de crescimento, como defendido teoricamente através da supremacia das estratégias passivas em Markowitz (1952). Segundo Varga & Leal (2006) e Varga & Wengert (2009), a evolução desta indústria, cujo surgimento data do final do século XVIII, deve-se ao fato dos fundos oferecerem, mesmo para pequenos investidores, uma gestão técnica de carteiras, proporcionando maior liquidez, menor custo nas transações, maior acesso a ativos distintos e maior diversificação.

No entanto, em contrapartida, em termos acadêmicos, não há ainda caracterizada uma “explosão” desta indústria financeira. Haslem (2009), por exemplo, argumenta que uma maior densidade de estudos data somente a partir dos anos 90, sendo a principal vertente de pesquisa associada aos aspectos institucionais e estruturais e à capacidade dos gestores dos fundos, tal que torne o fundo capaz de “bater” o mercado ou *benchmarks* específicos.<sup>2</sup> Uma vertente mais recente e promissora está associada à análise de composição de carteira e performance, sendo alguns interessantes artigos neste sentido Adcock *et al.* (2010), Bessler *et al.* (2010) e Ferreira *et al.* (2010).

Associado à linha de pesquisa sobre performance de fundos de investimentos, porém sob um arcabouço de apreçamento de ativos corretamente especificado, um trabalho clássico consiste em Sharpe (1991), segundo o qual, levando-se em consideração os retornos obtidos antes dos descontos associados aos custos de transação, investidores tendem a não ter *outperformance* em relação ao *benchmark* ou ganho positivo ajustado pelo risco caso invistam em estratégias contendo apenas fundos passivos indexados a este *benchmark*. Ou seja, os alfas de Jensen obtidos pela estimação de um arcabouço linear de apreçamento como o CAPM, por exemplo, seriam nulos. Uma implicação direta consiste na aritmética da gestão ativa: em termos agregados, o alfa de Jensen deverá ser nulo atendo-se à categoria de fundos de investimentos com gestão ativa. Uma consequência sobre esta restrição

---

<sup>2</sup> Ver Sirri e Tufano (1998) para uma discussão mais ampla sobre esta vertente de pesquisa. Há ainda artigos sobre o comportamento de investidores, como Rubbany *et al.* (2010) e Brookfield & Cortez (2010).

imposta às performances relativas muito boas ou muito ruins na indústria de fundos de investimento foi a evolução de uma literatura cujo *mainstream* tem sido analisar a modelagem de apreçamento, previsão e performance de fundos de investimento.

Em uma recente aplicação para o mercado americano, Fama & French (2010), seguem Kosowski *et al.* (2006) e agregam aos resultados obtidos por Berk & Green (2004), propondo o uso do CAPM e do modelo de fatores *a la* Fama & French (1992) e (1993) com o intuito de apreçar um painel contendo mais de 5.000 fundos durante o período compreendido entre janeiro de 1984 e setembro de 2006. Os autores sugerem 10.000 simulações através da técnica de *bootstrap* visando evidenciar que fundos de investimento possuem *outperformance* significativa aleatória ou sistemática. Isso se dá ao compararem os alfas de Jensen estimados através destes arcabouços com a distribuição de alfas de Jensen obtida com o *bootstrap*.

Atendo-se ao mercado de fundos no Brasil – cujo surgimento data da década de 50 e cujo crescimento na última década é caracterizado por valores elevados tanto em termos da quantidade de fundos operando regularmente, passando de aproximadamente 1750 para quase 4800 em um intervalo de 11 anos, como em termos de patrimônio líquido com crescimento médio anual de 23,8% durante o período de 1998 a 2009 –, Silva & Laes (2010) agregam à discussão promovida por Eid Junior & Rochman (2006), Leusin & Brito (2006) e Castro & Minardi (2009) baseada na *outperformance* de fundos de investimento em ações (FIA), a partir da estimação de arcabouços, seguindo metodologicamente Fama & French (2010). Silva & Laes (2010) analisam a performance de um painel com 812 fundos, ativos e inativos, durante o período de 2002 a 2009, a partir da estratificação por Patrimônio Líquido (PL), cujos resultados derivam da estimação do modelo proposto por Carhart (1997) e do exercício de simulação do estudo transversal dos alfas e suas respectivas estatísticas *t* através de um *bootstrap*. Os resultados desses autores corroboram a literatura internacional ao permitir evidenciar a existência de poucos fundos com performance superior e uma quantidade elevada de fundos com gestão tida como inferior.

Em suma, o principal aspecto inovador desta dissertação, alinhada a Silva & Laes (2010), está associado à especificação do arcabouço linear de apreçamento de fundos utilizado, cuja estimação do intercepto servirá de base para o exercício de simulação, visando inferir sobre a *outperformance* dos FIA no Brasil. Apesar dos

expressivos valores associados à evolução da indústria de fundos brasileira, cujo *market share* é de 4% em termos de PL mundial, o interesse da literatura pela evolução deste segmento no Brasil se deve às evidências e aos padrões empíricos contraintuitivos e robustos associados aos efeitos tamanho, ganho acumulado e persistência, principalmente na categoria de fundos de investimentos em ações.<sup>3</sup>

Observando a literatura específica sobre apreçamento de FIA, evidencia-se haver padrões, como o reportado em Matos & Rocha (2009), segundo os quais, há uma ganho de *fitting* ao se optar pela modelagem linear com fatores construídos a partir de ações a la Fama & French (1993), no sentido de apreçar melhor que o CAPM os riscos associados a fundos de investimento com maior patrimônio líquido (PL) e com maior *gap* de performance em relação ao Ibovespa. Essa melhoria, no entanto, não parece ser suficiente, o que motivou uma literatura que visa acomodar estas e outras anomalias específicas do mercado de fundos de investimento. Neste vertente, Matos *et al.* (2012) dão sequência a esta discussão ao corroborar para um painel mais amplo de fundos a evidência anteriormente observada em Matos e Rocha (2009) e ao permitir comportamentos dinâmicos distintos para o retorno de fundos de investimento dependendo do regime em que eles estejam no tempo, baseado no *Threshold* CAPM (TCAPM), nos moldes, por exemplo, do modelo *Threshold Autoregressive* proposto inicialmente por Tong (1978) e Tong & Lim (1980). Matos & Moreira (2012), a partir de uma abordagem indireta de apreçamento de ativos a qual faz uso de fatores *pricing kernels* construídos com retornos de conjuntos de ativos, verificaram que a capacidade de apreçamento e previsão de retornos de fundos de investimento em ações do *kernel* é significativamente melhor quando do uso de fundos, em vez de ações individuais em sua construção.

Diante desta evidência, é necessário discutir se os arcabouços lineares de fatores tradicionalmente usados no apreçamento de ações individuais se mostram capazes de incorporar as fontes de risco e especificidades deste mercado de FIA. Ou ainda, se não seria importante rever os resultados obtidos sobre performance, excluindo-se o aspecto aleatório de sorte ou azar através de um *bootstrap* baseado em interceptos obtidos a partir da estimação de arcabouços específicos de fundos de investimento, em vez de arcabouços bem sucedidos no apreçamento de ações

---

<sup>3</sup> Varga (2001), Varga & Wengert (2003), Sobrinho (2003), Matsumoto (2005), Monteiro (2006), Dalmácio *et al.* (2007), Duvernoy (2009) e Matos & Castro (2012) são artigos empíricos muito informativos.

ou *portfolios* exclusivamente composto por ações. Mais precisamente, parece ser fundamental rever o exercício proposto em Silva & Laes (2010), questionando se há fundos com expertise suficientemente boa ou ruim, a ponto de justificar uma performance superior ou inferior, seguindo a metodologia proposta em Fama & French (2010), porém baseada em um arcabouço que acomode os efeitos e padrões evidenciados para o mercado brasileiro de fundos.

A presente dissertação se posiciona visando responder a tais perguntas para um painel composto pelos 75 fundos de investimento em ações no Brasil ativos no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2008, ao usar o CAPM e o modelo de fatores proposto em Silva (2010), o qual incorpora ao prêmio de risco de mercado, os efeitos tamanho e ganho acumulado evidenciados para o mercado brasileiro de FIA.

Os resultados sugerem a existência dos efeitos tamanho e ganho acumulado, de forma que o CAPM se mostra menos adequado para fundos com maior patrimônio líquido (*big*) e ganhos acumulados muito altos ou baixos (*winner*s ou *loser*s). Os resultados quando do uso de fatores adicionais baseados nos próprios fundos, captando os efeitos tamanho (SMB) e ganho acumulado (LMW) dos fundos de investimento, sugerem que a incorporação conjunta é significativa a 5% para 50% dos 75 fundos analisados, parecendo ser bastante útil ao lidar melhor com o incômodo gerado pelos significativos alfas de Jensen. Estes resultados de apreçamento obtidos para regressões temporais individuais são corroborados quando do teste em painel com efeitos aleatórios em que ambos os efeitos são indispensáveis individual e conjuntamente na explicação dos retornos dos fundos de investimento em ações no Brasil.

Utilizando o arcabouço do CAPM, apenas um FIA, vinculado a uma instituição financeira pública, apresentou real desempenho inferior. Enquanto 35 dos 75 fundos apresentaram real desempenho superior. Quando do uso do modelo linear de fatores, nenhum fundo apresentou real desempenho inferior. Por outro lado, apenas 3 fundos, todos vinculados a instituições financeiras privadas, apresentaram real desempenho superior. O modelo linear de fatores, incorporando os efeitos tamanho e ganho acumulado, demonstrou ser mais rigoroso na identificação de fundos com *outperformance* significativa quando comparado ao CAPM.

Assim, esta dissertação apresenta na seção 2 um resumo do arcabouço teórico do apreamento de ativos, enquanto na seção 3 tem-se a descrição da metodologia, sendo os exercícios empíricos apresentados na seção 4. Na quinta seção são feitas as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Arcabouço de apreçamento de ações

O primeiro arcabouço microfundamentado de modelagem aceito amplamente pela academia data da década de 60 e consiste no CAPM desenvolvido em estudos tais como Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966). Supondo investidores de curto prazo, usuários do modelo de seleção de carteira *a la* Markowitz e com expectativas homogêneas, seria possível prover teoricamente um retorno que serviria como *benchmark* na análise de possíveis e futuros investimentos, além de se apreçar corretamente ativos já existentes.<sup>4</sup> A principal implicação deste arcabouço seria a de que o prêmio de risco de um ativo financeiro poderia ser descrito como uma função linear de apenas uma variável explicativa: o retorno real excedente de mercado, com relação a um ativo tido como livre de risco, através da seguinte relação:

$$\mathbb{E}(R_t^i - R_t^F) = \beta^i \cdot \mathbb{E}(R_t^M - R_t^F) \quad (1)$$

onde,  $R_t^i$  é retorno real do ativo  $i$ ,  $R_t^F$  o retorno real de uma *proxy* para o ativo livre de risco e  $R_t^M$  o retorno real de uma *proxy* para a carteira de mercado, todas observáveis em  $t$ , além do operador esperança incondicional dado por  $\mathbb{E}(\cdot)$  e do coeficiente de sensibilidade do ativo  $i$  em relação à carteira de mercado, representado por  $\beta^i$ .<sup>5</sup> Utilizado vastamente por décadas e sendo bastante reconhecida a relevância desta simples abordagem, inúmeras foram as críticas às hipóteses adotadas, sua aplicabilidade e limitações em estudos transversais. As primeiras e possivelmente mais citadas críticas feitas ao Modelo CAPM foram a de Roll (1977) sobre a testabilidade comprometida pelo fato de a carteira de mercado não ser observável e a de Hansen & Richard (1987), segundo os quais, os conjuntos de informações dos agentes não seriam observáveis. Atendo-se aos padrões

---

<sup>4</sup> O primeiro arcabouço de apreçamento de ativos possivelmente está embasado no conceito de passeio aleatório sem *drift*, tratando-se portanto de um martingale, cujos primórdios em termos de intuição sobre este tipo de processo datam do trabalho clássico de Cardano (1663), segundo o qual: “[...] *the most fundamental principle of all in gambling is simply equal conditions, e.g., of opponents, of bystanders, of money, of situation, of the dice box, and of the die itself. To the extent to which you depart from that equality, if it in your opponent’s favour, you are a fool, and if in your own, you are unjust.*”

<sup>5</sup> Para um *survey* completo sobre aplicações do CAPM e outros modelos de apreçamento, ver Bonomo (2004).

previstos quando do uso de um CAPM bem especificado, uma consequência do fato de a carteira de mercado estar na parte eficiente da Fronteira Média-Variância seria a relação positiva entre o retorno esperado de um ativo financeiro e seu respectivo  $\beta$  de mercado estimado.

Banz (1981) evidenciou algumas das primeiras violações dos resultados previstos pelo CAPM, ao observar efeitos interessantes a respeito do tamanho das firmas, mensurado pelo seu valor de mercado. Assim, ações de empresas tidas como pequenas, com baixo valor de mercado, possuíam retornos esperados mais elevados do que o esperado, dada a ordem de grandeza dos seus  $\beta$ 's de mercado, ocorrendo o contrário para empresas grandes, as quais apresentavam ganhos médios inferiores aos previstos. A literatura estava diante de uma primeira evidência da relevância da variável tamanho da firma na acomodação de um padrão não esperado para retornos esperados de ações na dimensão transversal, motivando consequentemente ao desenvolvimento de modelos de apreçamento que agregassem ao CAPM, uma vez que o  $\beta$  unicamente não mais parecia ser suficiente para explicar evidências empíricas nesta dimensão.

Outros efeitos passaram a ser documentados, em sua vasta maioria, apenas para ações individuais de firmas americanas, ou em economias desenvolvidas. Stattman (1980) e Rosenberg *et al.* (1985) reportam que firmas com maior razão entre valor contábil e de mercado, conhecido na literatura internacional como *book-to-market*, possuíam maiores retornos esperados, enquanto Bhandari (1988) argumenta ter evidenciado que mesmo controlando pelo  $\beta$  de mercado e pelo valor de mercado, firmas com maior alavancagem tenderiam a apresentar maiores ganhos esperados que o previsto. Seguindo procedimentos similares em espírito, Ball (1978) e Basu (1983) evidenciam que após os mesmos controles adotados por outros estudos, ações com maior razão entre ganho e preço por ação teriam maior retorno esperado.

Nenhuma destas evidências aponta na direção contrária à máxima prevista em teoria financeira, em que ativos com maior risco, corretamente mensurado, devessem propiciar maiores retornos, apenas sinalizam que o uso de uma única variável explicativa dada pelo retorno excedente de mercado não parece ser suficiente para acomodar os principais *risk drivers*, havendo portanto, outras variáveis contábeis e financeiras úteis no processo de solução do erro incorrido de

omissão ou latência de variáveis explicativas no apreçamento de ações. Esta vertente de identificação de variáveis capazes de acomodar efeitos não esperados pelo uso do CAPM passa a ser estudada em outros mercados, sendo caracterizada por uma forte robustez quando da mudança de período analisado ou da economia em questão, levando à pesquisa de novos modelos de apreçamento, os quais seguiram as influências do recém proposto arcabouço chamado *Arbitrage Pricing Theory* desenvolvida e defendida por Ross (1976) com forte aplicação na modelagem de carteiras bem diversificadas. Como exemplo, Chen, Roll & Ross (1986) abordam a relevância de se fazer uso de fatores macroeconômicos associados à inflação, produção industrial e retornos de títulos com diferentes maturidades de firmas e públicos. Porém, possivelmente, um das mais conhecidas e citadas abordagens de multifatores lineares tenha sido desenvolvida por Fama & French (1993), em que dois fatores (*HML* e *SMB*) são dados pelo retorno real de dois *zero cost portfolios* dinâmicos construídos a partir de um vasto painel estratificado de ações, os quais captam respectivamente os efeitos *book-to-market* e valor de mercado das firmas, através da seguinte relação:

$$\mathbb{E}(R_t^i - R_t^F) = \beta^i \cdot \mathbb{E}(R_t^M - R_t^F) + s^i \cdot \mathbb{E}(SMB_t) + h^i \cdot \mathbb{E}(HML_t) \quad (2)$$

Uma extensão deste arcabouço bem aceito na literatura foi proposta por Carhart (1997), em que basicamente foi incluído um quarto fator capaz de captar efeitos associados ao momento dos ativos reportado em Jegadeesh & Titman (1993), em que ações com retornos baixos nos últimos três a doze meses tendem a piorar seus desempenhos nos próximos três a doze meses, enquanto ações com retornos extraordinários no mesmo período tenderiam a manter altos retornos pelos próximos três a doze meses. Outras aplicações empíricas interessantes foram Fama & French (1995) e (1996).

Diante desta evidência sobre uma espécie de ausência de uma literatura específica que vise se ater aos fundos mútuos de investimento de ações, ou mesmo aos fundos de investimento em outras categorias, é fundamental que se pergunte: o que viria sendo desenvolvido em termos de modelagem teórica visando apreçar ou prever os retornos destes *portfolios* dinâmicos? Seriam os arcabouços lineares de

fatores tradicionalmente usados no apreçamento de ações individuais capazes de incorporar as fontes de risco e especificidades deste mercado?

## 2.2 E o apreçamento de fundos de investimentos?

### 2.2.1 Modelagem teórica

Voltado para o apreçamento e previsão de retornos de fundos brasileiros e visando acomodar os padrões evidenciados em Matos & Rocha (2009) e corroborados por Matos *et al.* (2012), propõe-se em Silva (2010) um arcabouço de apreçamento no sentido de Fama & French (1992), ao incorporar ao CAPM outros fatores lineares que captem efeitos específicos do mercado financeiro em questão, no caso, os efeitos tamanho e ganho acumulado dos fundos de investimentos em ações, seguindo a sugestão de Matos & Moreira (2012), ao serem estes fatores funções dos retornos dos próprios fundos e não portfólios de ações.

Os exercícios de apreçamento e previsão aqui propostos nesta dissertação baseados em Silva (2010) são neste sentido *in-sample*, no intuito de fazer-se uso de um painel de fundos na derivação dos fatores que serão utilizados na modelagem dos próprios fundos.

Sobre a metodologia da construção dos fatores, o primeiro fator, sobre o qual não se defende nenhuma originalidade, corresponde ao retorno real excedente da carteira de mercado em relação à *proxy* da taxa livre de risco, ou seja, o retorno real mensal excedente entre IBOVESPA e poupança, amplamente usado quando do teste do CAPM no Brasil.

Seguindo a literatura caracterizada pela construção de modelos lineares de apreçamento de ações, havendo evidências robustas sobre os efeitos PL e retorno real acumulado nas significâncias dos alfas de Jensen do CAPM e da ordem de grandeza dos  $\beta^i$ 's, a formação dos fatores será tal que estes consistam em *portfolios* construídos a partir de fundos tidos como grandes ou pequenos e com ganhos acumulados altos ou baixos, a partir da base de dados extraída do site [www.fortuna.com.br](http://www.fortuna.com.br).

### 2.2.2 Base de dados

Em suma, a base de dados utilizada é composta por séries temporais de cotação *end-of-day* e conseqüentemente do respectivo retorno nominal e série temporais de PL de todos os fundos de investimento em ações classificados pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (Anbima) e em atividade no Brasil desde janeiro de 1998 até dezembro de 2008, compreendendo assim, 132 observações mensais para 75 fundos.<sup>6</sup> Diferentemente de outros estudos, esta base de dados, ao ser composta somente por fundos ativos, assume a hipótese sobre o efeito secundário associado ao viés de sobrevivência, segundo o qual, teoricamente, os fundos que se mantiveram ativos em todo o período analisado seriam os melhores fundos em desempenho, o que implicaria resultados viesados para cima.

Por outro lado, caso fosse utilizada uma base dados incluindo os fundos não sobreviventes, haveria um problema na geração das amostras *bootstrap*, uma vez que ao serem simulados os retornos dos meses que compõe o painel de dados, dificilmente as amostras simuladas teriam a mesma duração das séries originais desses fundos, podendo-se obter, inclusive, séries com número de meses superior à existência de alguns fundos. Logo, apenas para os fundos presentes nos 132 meses, as amostras *bootstrap* terão exatamente o mesmo tamanho da amostra original. Em Fama & French (2010), embora os autores tenham trabalhado com fundos sobreviventes e não sobreviventes, uma das restrições imposta a sua base de dados foi a inclusão de fundos que ultrapassaram o patrimônio mínimo adotado (cinco milhões de dólares em valores de 2006) em pelo menos oito meses consecutivos em algum momento do período da amostra, assumindo assim algum viés de sobrevivência. Assim, sob o pressuposto de que a base de dados de fundos sobreviventes incluía apenas os melhores fundos em desempenho, cabe ainda investigar a qualidade da performance destes fundos vencedores, se devida ao acaso ou à habilidade dos gestores, sendo esta a proposta deste estudo.

Por fim, ao optar por uma base de dados de fundos sobreviventes, Matos e Silva (2010) obtém uma base mais homogênea, aspecto desejável na captação dos

---

<sup>6</sup> Há mais de 200 fundos de investimento desta natureza em funcionamento em 2009, porém somente estes 75 possuíam série temporal completa de cotações e patrimônio líquido mensal, de acordo com o site.

efeitos tamanho e ganho acumulado.

Da mesma fonte, foram extraídos para o mesmo período os retornos mensais do principal índice da Bolsa de Valores de São Paulo (IBOVESPA) e da Poupança, usada como *proxy* da taxa livre de risco, como sugerido em Matos e Simonassi (2008). Do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi utilizado o Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA), como métrica de inflação para o período analisado.

A Tabela 1 reporta os FIA utilizados, PL médio e ganho acumulado no período. De acordo com essa tabela, percebe-se que uma quantidade significativa da amostra é composta por fundos que não possuem vínculo direto de gestão com grandes instituições financeiras, sendo a participação de bancos privados maciça, quando comparada à presença de empresas gestoras do setor público.

Ainda nessa tabela, observa-se que os fundos também estão associados a códigos, com o intuito de facilitar a exposição dos fundos em tabelas, prática que será utilizada em algumas tabelas desta dissertação.

O intervalo de variação do PL dos fundos de ações é alto, com os menores fundos possuindo cerca de um milhão de reais até fundos com um PL da ordem de bilhão de reais. A amplitude no ganho acumulado, calculado como o retorno real acumulado líquido, também é bastante elevada, oscilando entre -87% a quase 2000% no intervalo de 11 anos. Dos 75 fundos listados, 41 superaram o Ibovespa, que teve um ganho acumulado de 83% no período em questão, havendo apenas 7 fundos com retorno acumulado negativo.

Tabela 1. Fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo <sup>a, b, c</sup>

Fundo de investimento em ações	Código	PL médio (R\$ milhões)	Ganho acumulado (%)	Fundo de investimento em ações	Código	PL médio (R\$ milhões)	Ganho acumulado (%)
ABN AMRO FI Ações Energy	ABM1	41,96	39,68	Itau Inst Ibovespa Ativo Ações Fi	ITAU4	37,85	134,16
Atico Ações Fi em Ações	ATICO	5,82	74,20	Itau Instucional Ibrx Ativo Ações Fi	ITAU5	26,13	240,52
Atrium Fia	ATRI	2,47	232,80	Itau Pers Marche Ibovespa Ações Ficfi	ITAU6	58,35	53,62
Fundo Banestes de Investimentos em Ações	BANE	3,07	65,40	Itau Pers Technique Ações Fi	ITAU7	35,25	51,73
Banrisul Índice Fi Ações	BANR1	6,69	65,41	Itau Personnalite Ações Ficfi	ITAU8	46,73	102,42
Banrisul Performance Fi Ações	BANR2	17,88	149,80	Itau Private Ativo Ações Fi	ITAU9	21,16	126,14
BB Ações Energia Fi	BB1	26,18	73,61	Itau Private Expertise Ações Ficfi	ITAU10	7,52	241,36
BB Ações Telecomunicações Fia	BB2	27,61	-55,27	Fi Fator Jaguar Ações	JAGU	34,32	216,40
BIC Stock Index Fi Ações	BIC1	1,20	2,85	Legg Mason Portfolio Ações Fi	LEGG2	95,01	159,91
BNB Fi Ações	BNB	4,31	51,31	MB Fundo de Investimento em Ações	MB	3,76	-23,75
Boreal Ações III Fia	BOREAL	20,24	-23,17	MB Fundo de Investimento em Ações Flex	MB2	1,56	40,42
Bradesco Fia Bd	BRAD1	6,19	181,27	Multi Stock Fundo de Investimento em Ações	MULT	1,31	-86,57
Bradesco Fia Multi Setorial	BRAD2	69,74	13,62	Opportunity Logica li Fia	OPPO	1.031,25	536,13
Bradesco Fia Super Acao	BRAD3	37,34	23,87	Pillainvest Fundo de Invest em Ações Fi	PILL	9,09	-27,05
Bradesco Fia Seguridade	BRAD5	11,42	145,57	Fundo de Investimento em Ações Prime	PRIM	5,42	135,19
BRB Ações	BRB	5,22	29,64	Fundo Prime de Investimento em Ações Cart Livre	PRIM2	0,20	-17,05
Caixa Fi Ações Ibovespa	CAIX	125,39	19,14	Prosper Adinvest Fia	PROS	6,77	754,49
Coinvalores Fia	COIN	5,65	140,46	REAL Fi Ações Institucional	REAL	26,00	177,37
Comercial Master Fia	COME	8,09	657,02	REAL Fiq Fi Ações Plus	REAL2	15,91	41,21
CA Composite Ações Fic Fia	COMP	6,23	171,46	Safra Indicial Fi Ações	SAFR1	20,92	45,26
CS "Fig" Premium Fia	CRSU	35,36	172,23	Safra Multi Dividendos Fi Ações	SAFR2	143,17	477,39
Cs Ibovespa Index Fia	CRSU2	4,81	77,01	Safra Private Fi Ações	SAFR3	30,56	177,48
Dynamo Cougar Fia	DYNA	360,19	771,40	Safra Setorial Bancos Fi Ações	SAFR4	107,13	381,49
Elite Fundo de Investimento em Ações	ELIT	2,47	181,66	Safra Setorial Energia Fi Ações	SAFR5	24,48	104,63
Energy Ib Fia	ENER	17,11	85,20	Santander Fi Ações	SANT1	57,19	78,31
Fi Fator Ações Institucional	FATO	37,68	197,12	Santander Fi Inst Ações	SANT2	36,51	182,38
Fibra Vic Fi Ações	FIBR	2,50	167,47	Slw Fia	SLW	2,49	-9,88
Galaxia Ações Fi	GALA	253,73	375,52	Small Cap Valuation Ib Fia	SMAL	75,02	498,48
Gap Fi Ações	GAP	42,81	119,00	Sul America Equilibrium Fia	SULA	13,51	160,41
Geração Fia	GERA	97,16	404,90	Telecom Ib Fia	TELE	22,95	25,55
Gradual Pavarini Fia	GRAD	18,25	394,63	Tempo Capital Fi Ações	TEMP	162,33	1.957,28
Hg Top Ações Ficfia	HG	43,91	319,63	Unibanco Blue Fi Ações	UNIB1	112,50	10,59
Hsbc Fi Ações Institucional	HSBC1	184,07	169,20	Unibanco Institucional Ibx Fi Ações	UNIB2	16,76	184,25
Hsbc Fia Top	HSBC2	59,51	43,73	Unibanco Previdência Ibovespa Fi Ações	UNIB3	22,76	39,12
Ip Participações Fi Ações	IP	126,13	356,69	Unibanco Strategy Fi Ações	UNIB4	86,35	53,89
Itau Ações Fi	ITAU1	444,82	163,82	Unibanco Timing Fi Ações	UNIB5	11,39	116,20
Itau Carteira Livre Ações Fi	ITAU2	120,12	29,63	Fi Votorantim Ações	VOTO	7,89	71,82
Itau Índice Ações Ibovespa Ficfi	ITAU3	44,93	42,81				

<sup>a</sup> Painel contendo todos os 75 fundos de investimento em ações em atividade no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo, com série completa de informações durante o período de 1998.1 a 2008.12 (132 observações), segundo a fonte de dados: [www.fortuna.com.br](http://www.fortuna.com.br). <sup>b</sup> PL médio: média aritmética da série temporal mensal de patrimônio líquido de durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>c</sup> Ganho acumulado: retorno real líquido acumulado de cada fundo de investimento durante o período de 1998.1 a 2008.12.

### 2.2.3 Construção dos fatores do mercado de fundos de ações

O primeiro passo na construção destes fatores específicos para fundos de investimento consiste na ordenação de forma crescente dos 75 fundos de investimento em ações de acordo com a variável patrimônio líquido médio, sendo feita na sequência a divisão destes em 5 grupos com 15 fundos cada, formando assim, 5 quintis de PL médio. Estes 5 quintis foram nomeados respectivamente de: Muito pequeno, Pequeno, Médio, Grande e Muito Grande.

O passo seguinte foi ordenar de forma crescente, dentro de cada quintil formado com base no patrimônio líquido médio, de acordo com a variável ganho acumulado.

Assim, constrói-se a matriz de disposição dos 75 fundos, reportada na Tabela 2, onde os fundos são tais que, estando em uma mesma linha, pertencem a um mesmo quintil de PL, situando-se da esquerda para a direita conforme o aumento do seu ganho acumulado.

Conseqüentemente, os maiores fundos encontram-se na parte inferior da tabela, assim como os de maior ganho acumulado na região direita.

**Tabela 2. Disposição por PL médio e ganho acumulado dos fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo** <sup>a, b, c</sup>

PL médio	Ganho acumulado														
	baixo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	alto
<b>pequeno</b>	MULT	MB	PRIM2	SLW	BIC1	BRB	MB2	BNB	BANE	CRSU2	PRIM	COIN	FIBR	ELIT	ATRI
<b>2</b>	PILL	REAL2	BANR1	VOTO	ATICO	ENER	UNIB5	BRAD5	SULA	COMP	BRAD1	UNIB2	ITAU10	COME	PROS
<b>3</b>	BB2	BOREAL	TELE	UNIB3	SAFR1	ITAU7	BB1	SAFR5	ITAU9	BANR2	REAL	SAFR3	JAGU	ITAU5	GRAD
<b>4</b>	BRAD2	BRAD3	ABN1	ITAU3	HSBC2	ITAU6	SANT1	ITAU8	GAP	ITAU4	CRSU	SANT2	FATO	HG	SMAL
<b>grande</b>	UNIB1	CAIX	ITAU2	UNIB4	LEGG2	ITAU1	HSBC1	IP	GALA	SAFR4	GERA	SAFR2	OPPO	DYNA	TEMP

<sup>a</sup> Painel contendo todos os 75 fundos de investimento em ações em atividade no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo, com série completa de informações durante o período de 1998.1 a 2008.12 (132 observações), segundo a fonte de dados: [www.fortuna.com.br](http://www.fortuna.com.br). <sup>b</sup> PL médio: média aritmética da série mensal de patrimônio líquido de durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>c</sup> Ganho acumulado: retorno real líquido acumulado de cada fundo de investimento durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>d</sup> A formação dos 5 quintis se dá através da ordenação crescente dos fundos em relação ao Patrimônio Líquido Médio. Em seguida, cada quintil é ordenado de forma crescente em relação ao ganho acumulado.

O segundo passo está associado à construção dos *portfolios* dinâmicos um procedimento próximo em metodologicamente ao adotado em Fama & French (1992).

Assim, a cada ano, com base nos dados mensais do ano anterior, as linhas dessa matriz sofreram uma nova divisão, de forma que os 5 quintis foram agrupados em três divisões: *Small*, *Medium*, e *Big*.

O grupo *Small* (S) incorporou os quintis Muito Pequeno e Pequeno, o grupo *Medium* (M) incorporou o quintil Médio e o grupo *Big* (B) incorporou os quintis Grande e Muito Grande. Analogamente, as 15 colunas (partições por ganho acumulado), foram agrupadas em três grupos, contendo 15 fundos cada um.

Os grupos foram nomeados de: *Loser*, *Draw* e *Winner*, de acordo a magnitude da variável ganho acumulado. Mais especificamente, o *Loser* (L) corresponde da primeira a quinta partição, enquanto o grupo *Draw* (D) corresponde da sexta a décima partição e o grupo *Winner* (W) corresponde da décima primeira à décima quinta partição da Tabela 2.

A partir desta estratificação, é possível construir 9 *value weighted portfolios* dinâmicos, em que cada um é composto pelos fundos pertencentes à interseção entre grupos diferentes, com o respectivo PL sendo usado como peso.<sup>7</sup>

Seguindo a intuição apresentada inicialmente por Fama & French (1992), foram construídos os seguintes *portfolios* dinâmicos: SL, SD, SW, ML, MD, MW, BL, BD e BW, a seguir descritos:

- SL – *Portfolio value weighted* composto por fundos de pequeno PL (*Small*) e de baixo ganho acumulado (*Loser*).
- SD – *Portfolio value weighted* composto por fundos de pequeno PL (*Small*) e de médio ganho acumulado (*Draw*).
- SW – *Portfolio value weighted* composto por fundos de pequeno PL (*Small*) e de alto ganho acumulado (*Winner*).
- ML – *Portfolio value weighted* composto por fundos de médio PL (*Medium*) e de baixo ganho acumulado (*Loser*).

<sup>7</sup> O cálculo para obtenção do retorno real mensal em  $t$  do *portfolio* a partir dos retornos reais dos fundos componentes e dos respectivos PL's é dada por  $\sum (R_t^i \cdot PL_t^i) / \sum PL_t^i$ .

- MD – *Portfolio value weighted* composto por fundos de médio PL (*Medium*) e de médio ganho acumulado (*Draw*).
- MW – *Portfolio value weighted* composto por fundos de médio PL (*Medium*) e de alto ganho acumulado (*Winner*).
- BL – *Portfolio value weighted* composto por fundos de grande PL (*Big*) e de baixo ganho acumulado (*Loser*).
- BD – *Portfolio value weighted* composto por fundos de grande PL (*Big*) e de médio ganho acumulado (*Draw*).
- BW – *Portfolio value weighted* composto por fundos de grande PL (*Big*) e de alto ganho acumulado (*Winner*).

▪

Por fim, a partir dos retornos dos *portfolios* dinâmicos, constrói-se a série temporal dos fatores lineares captando os efeitos tamanho e ganho acumulado, respectivamente, os quais consistem em *zero cost equal weighted portfolios*, através das relações:

$$SMB_t = (SL_t + SD_t + SW_t)/3 - (BL_t + BD_t + BW_t)/3 \quad (3)$$

$$LMW_t = (SL_t + ML_t + BL_t)/3 - (SW_t + MW_t + BW_t)/3 \quad (4)$$

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Apreçamento de fundos

##### 3.1.1 Séries temporais individuais

Dispondo-se das séries dos fatores *SMB* e *LMW*, *zero cost portfolios* construídos a partir dos *portfolios* dinâmicos detalhados na seção anterior, é possível implementar todos os exercícios de apreçamento e análise de performance com uso do CAPM e do modelo de fatores aqui proposto. Visando apreçar os 9 *portfolios* dinâmicos ou mesmo os 75 fundos de investimento, será utilizada inicialmente a mais elementar das técnicas de regressão simples, ou seja, regressão individual estimada a partir do Método dos Mínimos Quadrados (MQO), de 1999.1 a 2008.12, 120 observações temporais, sendo o Ibovespa sempre utilizado como proxy para carteira de mercado e a poupança como taxa livre de risco e atendo-se para a adoção do erro padrão consistente para heterocedasticidade e autocorrelação serial proposto por Newey & West (1987), válido particularmente para amostras grandes. Os resultados da estimação da regressão para o CAPM aplicado para os fundos de investimento estão reportados na Tabela 3, enquanto na Tabela 4 estão os resultados para o modelo de fatores, cujas regressões estimadas, respectivamente são:

$$R_t^i - R_t^F = \alpha^i + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^F) + \varepsilon_t^i \quad (5)$$

$$R_t^i - R_t^F = \alpha^i + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^F) + \eta^i \cdot LMW_t + \theta^i \cdot SMB_t + v_t^i \quad (6)$$

Na Tabela 4, testou-se a hipótese de ambos os coeficientes associados aos fatores *LMW* e *SMB* serem conjuntamente estatisticamente nulos, respectivamente  $\eta^i = 0$  e  $\theta^i = 0$ .<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Caso houvesse uma maior presença de *outliers* na amostra, aspecto não evidenciado, poderia ser utilizada a técnica de Regressão Quantílica, a qual, ao obter estimativas aproximadas quer seja da mediana ou quaisquer outros quantis da variável dependente para determinados valores das variáveis explicativas geraria resultados mais robustos mais robusto, em resposta aos *outliers*.

### 3.1.2 Painel com efeitos aleatórios

O exercício empírico de apreçamento de fundos se deu inicialmente através de estimações de regressões de séries temporais individuais com uso da técnica de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Apesar de inquestionável a validade dos resultados obtidos com esta técnica, ainda a serem discutidos, tendo em vista a diversidade dos fundos de investimento analisados, torna-se essencial lidar com a possibilidade de heterogeneidade na dimensão transversal – oriunda da gestão por instituições financeiras públicas ou privadas ou do tamanho do fundo, passando este a ser um *big player* no mercado ou não – e com a possível omissão de variáveis explicativas, observáveis ou não, específicas dos retornos dos ativos a serem modelados. Visando a estimação de parâmetros robustos às diferenças sistemáticas não consideradas nos arcabouços lineares propostos, faz-se uso também da técnica de estimação para dados em painel.

Assim como em regressões lineares estimadas por MQO, atentou-se para a estacionariedade das séries temporais utilizadas, assim como para a multicolinearidade das variáveis explicativas. A especificação mais adequada foi adotada após os devidos testes essenciais. Por fim, este exercício não parece estar sob a crítica da consistência assintótica dos parâmetros estimados, tendo em vista que o painel em questão possui as dimensões transversal ( $N$ ) e temporal ( $T$ ), dadas respectivamente por 9 e 120 no apreçamento de *portfolios* de fundos e 75 e 120 quando da modelagem dos fundos individualmente, ordens de grandeza superiores às usualmente usadas nesta técnica.<sup>9</sup> As regressões utilizadas testando o CAPM e o modelo de fatores para os dados em painel em ambos os casos com efeitos aleatórios foram as seguintes, respectivamente:

$$R_t^i - R_t^F = (\alpha + \alpha^i) + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^F) + \epsilon_t^i \quad (7)$$

$$R_t^i - R_t^F = (\alpha + \alpha^i) + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^F) + \eta^i \cdot HML_t + \theta^i \cdot SMB_t + \vartheta_t^i \quad (8)$$

<sup>9</sup> Ver Hsiao (1986) e Wooldridge (2002) para maiores esclarecimentos técnicos sobre o uso de dados em painel.

Os resultados dos testes em painel para os FIA encontram-se dispostos na Tabela 5.

### **3.2 Análise de *outperformance* de fundos**

#### **3.2.1 Estudo transversal dos alfas de Jensen**

Além do uso tradicional de métricas estatísticas de performance estáticas como os índices de Sharpe, Treynor, Sortino, Calmar, ou dinâmicas como os gráficos de Balzer, há uma vertente de pesquisa que fundamenta a inferência sobre um ativo possuir *outperformance* ponderada pelo risco a partir da significância do intercepto de arcabouços lineares de apreçamento, ou seja, os alfas de Jensen do CAPM, por exemplo. Além das tradicionais críticas e evidências empíricas robustas não acomodadas pelo CAPM, há ainda o argumento pontuado em Admati & Ross (1985) e Grinblatt & Titman (1989) sobre a possibilidade de se cometer o erro ao inferir sobre a performance inferior do fundo com base no alfa de Jensen.

Neste sentido, os diversos estudos que observam a significância do intercepto do arcabouço de apreçamento estimado o fazem comumente observando não somente o CAPM, mas alguma extensão deste modelo, como as abordagens de Treynor & Mazuy (1966), Henriksson & Merton (1981), Fama & French (1993), Carhart (1997), dentre outros. A questão, como já argumentado aqui, trata-se da adequação do arcabouço especificado para a indústria brasileira de fundos, tendo em vista os efeitos tamanho e ganho acumulado evidenciados, sendo proposto aqui o uso do CAPM como *benchmark* e da metodologia com os fatores *SMB* e *LMW*, os quais, uma vez estimados podem ser úteis na análise de *outperformance* baseada nos interceptos e em suas estatísticas *t*.

A estimação de um arcabouço de apreçamento linear para um fundo de investimento permite inferir sobre a performance, superior ou inferior, compensada pelo risco do ativo mensurado pelo modelo. Para se confirmar a existência de uma *outperformance* ou de uma *underperformance*, testa-se a significância do alfa. Esse tipo de abordagem apresenta algumas deficiências, visto que ignora a não normalidade dos retornos dos fundos, principalmente daqueles com desempenhos extremos, e a existência da correlação entre os alfas dos fundos.

A metodologia proposta por Fama & French (2010), por meio de simulações *bootstrap* e do estudo transversal do desempenho dos fundos, é robusta a estas duas premissas. É uma metodologia rica em detalhes técnicos que, sob uma abordagem probabilística, permite a realização de testes em intervalos de confiança para se identificar fundos com real desempenho superior, assim como aqueles com real desempenho inferior.

Pressupõe-se que, mesmo que nenhum gestor de fundos seja bom ou ruim, muitos terão bom ou mau desempenho puramente pelo acaso. O grande desafio consiste em identificar os fundos que obtirevam real desempenho superior, decorrente da habilidade dos seus gestores, e os fundos que obtiveram real desempenho inferior, decorrente da falta de habilidade dos seus gestores.

Embora o alfa,  $\alpha$ , estimado a partir das regressões lineares dos modelos de apreçamento, seja mais intuitivo como medida de desempenho, Fama & French (2010) adotam para a elaboração do estudo transversal de desempenho a estatística  $t$ , intitulada no exercício como  $t(\alpha)$ , a fim de controlar diferenças em termos de precisão estatística, oriundas das diferenças nas variâncias residuais e no número de meses dos fundos que compõe as corridas de simulação, visto que no seu estudo há fundos não sobreviventes a todo o período de análise.

A estatística  $t$  é a razão de uma estimativa  $\alpha$  pelo seu erro padrão, que é uma medida da precisão ou confiança da estimativa  $\alpha$ . Quando a precisão é baixa, o erro padrão é elevado, e vice-versa. Dividindo cada estimativa  $\alpha$  por seu erro padrão, obtêm-se as estimativas de precisão ajustadas  $t(\alpha)$  que permitem comparações significativas entre fundos.

Nesta dissertação, as análises na dimensão transversal também foram realizadas utilizando-se  $t(\alpha)$ , mesmo considerando que a base de dados contempla apenas fundos sobreviventes a todo o período de análise, o que melhora a homogeneidade da precisão estatística entre os  $\alpha$  dos fundos, uma vez que todas as séries de retornos têm a mesma duração.

### **3.2.2 Bootstrap**

A técnica de *Bootstrap* consiste em um processo de reamostragem com reposição, pelo qual, a partir uma amostra real finita, geram-se novas amostras

simuladas, independentes e identicamente distribuídas.<sup>10</sup> Por meio dessa técnica, é possível contornar situações em que o número de observações da amostra real é reduzido, inclusive para a construção de intervalos de confiança. De maneira simplificada, a ideia básica da técnica de *Bootstrap* é: seja  $X = (X_1, X_2, \dots, X_N)$  uma amostra finita, contendo  $N$  observações, construir  $B$  amostras  $X^{*(1)}, X^{*(2)}, \dots, X^{*(B)}$ , independentes e identicamente distribuídas de tamanho  $N$  cada. Na sequência, procedem-se às seguintes etapas:

- i) Regressões individuais dos retornos reais: Calcula-se a regressão da série de retornos reais de cada fundo  $i$ , por meio do modelo de apreçamento adotado, e verifica-se o alfa,  $\alpha^i$ , e a sua estatística-t,  $t(\alpha^i)$ ;
- ii) Geração de uma nova amostra com  $\alpha$  zero por construção: Gera-se uma nova amostra, subtraindo-se dos retornos mensais, de cada fundo, o respectivo valor de  $\alpha^i$  obtido na etapa anterior. A amostra resultante será composta de retornos para cada fundo que têm as propriedades do retorno real do fundo, exceto que  $\alpha$  e  $t(\alpha)$  para os retornos simulados são zero.<sup>11</sup> A intuição por trás desse procedimento é a criação de um cenário em que os verdadeiros alfas são iguais a zero, eliminando dessa forma os ganhos não explicados pelo risco de cada fundo. Como neste estudo se trabalha com os retornos líquidos dos fundos, ao se definir alfa igual a zero, assume-se a premissa de que cada gestor tem habilidade suficiente para gerar retornos que cubram todos os seus custos de administração;
- iii) Geração de amostras via *bootstrap*: Geram-se  $B$  amostras simuladas, via *bootstrap*, do painel formado pela amostra de retornos com  $\alpha$  zero por construção, obtida na etapa anterior, e pelas demais séries que compõem os modelos de apreçamento adotados (carteira de mercado, taxa livre de risco, *LMW* e *SMB*). Para cada amostra simulada  $b$ , gera-se o mesmo número de meses que compõem o painel dos dados reais. A escolha de cada mês é feita aleatoriamente, com reposição, e os valores dos retornos de cada fundo e demais variáveis são coletados. Dessa forma, desenhada a mesma amostra aleatória de meses para cada fundo, mantém-se a correlação cruzada dos retornos dos fundos;

<sup>10</sup> Para análise mais detalhada sobre *Bootstrap* ver Efron & Tibshirani (1993).

<sup>11</sup> Ao se calcular a regressão do modelo de apreçamento sobre os retornos dessa nova amostra, a equação resultante terá alfa igual a zero e os demais coeficientes iguais aos obtidos com os dados reais de cada fundo.

- iv) Regressões individuais dos retornos simulados: Para cada amostra simulada  $b$ , calculam-se as regressões individuais de cada fundo  $i$ , por meio do modelo de apreçamento adotado, e verificam-se os alfas,  $\alpha_b^i$ , e a sua estatística-t,  $t(\alpha_b^i)$ ;
- v) Ordenação das estatísticas-t: Para cada amostra simulada  $b$ , ordena-se de forma crescente os valores de  $t(\alpha_b^i)$ , formando um novo estudo transversal de estatísticas-t simuladas. Com este procedimento, a posição do  $t(\alpha)$  de cada fundo poderá variar em cada estudo transversal. Por exemplo, o fundo que possuir o menor  $t(\alpha)$  em uma dada corrida de simulação, poderá não ter o menor  $t(\alpha)$  em outras corridas;
- vi) Cálculo das estimativas das estatísticas-t: A partir das  $B$  amostras simuladas, cada uma fornecendo um específico estudo transversal ordenado de estatísticas-t simuladas, estimam-se para  $t(\alpha)$  estatísticas descritivas, percentis, distribuições de probabilidade, intervalos de confiança e outras estimativas.

## 4. EXERCÍCIO EMPÍRICO

### 4.1 Estatísticas Descritivas

#### 4.1.1 Estatísticas Descritivas dos Fundos de Investimento

Em um exercício empírico, o ideal seria dispor de uma base de dados ao máximo desagregada que fosse grande o suficiente nas dimensões temporal e transversal. Na primeira etapa do exercício em questão, assim como descrito em Fama & French (1992, 1993), seria importante dispor da maior quantidade possível de ativos na construção dos fatores lineares, variáveis explicativas a serem inseridas no modelo CAPM visando aprimorar a modelagem ao captar os efeitos associados ao tamanho e ao ganho acumulado dos fundos de investimento.

Seguindo a metodologia descrita, para que se implemente os exercícios de apreçamento e previsão *in-sample* aqui propostos, serão usados os retornos mensais de 1998.1 a 2008.12, 132 observações temporais, para os 75 fundos de investimento em ações em atividade regular durante este período, com série completa, segundo a base de dados disponível em [www.fortuna.com.br](http://www.fortuna.com.br).

Observando as principais estatísticas descritivas, com relação aos ganhos esperados, estes oscilam entre quase -1% e cerca de 2,5% ao mês. Como uma consequência óbvia e direta da disposição proposta, o retorno médio evolui em cada quintil na medida em que o ganho acumulado cresce. Mais importante, é a evidência intuitiva, mas não necessariamente observável, de que há uma espécie de correlação positiva entre o tamanho do fundo de investimento em ação e seu retorno médio, de forma que na média, as ordens de grandeza de ganhos esperados são maiores na medida em que se observa fundos com maior PL.

Em termos de risco, além da estatística descritiva universalmente utilizada visando mensurar a dispersão de uma variável aleatória, o desvio padrão, observou-se também a semivariância, tendo em vista que em teoria financeira, a variável aleatória em questão, comumente o retorno de um ativo financeiro, é tal que, sua dispersão não é sentida pelos agentes econômicos interessados de forma simétrica.

No que se refere à primeira métrica de dispersão, a amplitude dos valores mensais observados é acentuada, oscilando entre aproximadamente 7% e 13%,

enquanto a semivariância assume valores obviamente menores, porém bem mais concentrados, entre 5% e 7,8% ao mês. É possível evidenciar um discreto aumento de ambas as métricas de risco dentre os quintis de PL, em ordem crescente, exceto, contra intuitivamente, pelos fundos de maior tamanho, os quais em geral se mostram menos voláteis. Não parece haver padrões de risco associados aos fundos de acordo com seu ganho acumulado.

Atendo-se às performances de risco-retorno mais usuais, é possível evidenciar padrões comuns e interessantes de comportamento.<sup>12</sup> As métricas de performance ponderada pelo risco analisadas são: o Índice de Sharpe, o Índice de Treynor, nome devido à contribuição de Treynor (1965) e o Índice de Sortino, proposto por inicialmente Brian Rom, e amplamente explorado em Sortino & Lee (1994).<sup>13</sup> Em comum a todas estas métricas está o sentido de que todas mensuram como o ganho adicional de retorno de um ativo compensa o investidor pelo risco assumido, enquanto o que irá basicamente diferenciar esta tradicional métrica das demais é o uso da estatística que mensura o risco do ativo financeiro.

As amplitudes destas 3 métricas oscilam aproximadamente entre -11% e 33%, -17% e 34% e -5% e 4%, respectivamente. Em todos os casos, exceto pelos fundos de tamanho médio, ou seja, localizados no terceiro quintil, há um acentuado aumento das métricas de performance quando do aumento do patrimônio líquido médio dos fundos em investimentos em ações, sendo possível observar também nitidamente uma melhoria de performance risco-retorno quando do aumento do crescimento do retorno acumulado dos fundos.

Sobre os ganhos acumulados, com base na evolução dos fundos analisados ao longo do tempo, à medida que se observa o retorno real mensal acumulado dos fundos com maior PL, há uma tendência a melhorar o ganho acumulado vis-à-vis o ganho do Ibovespa. Os fundos dos dois primeiros quintis (*very small* e *small*), permanecem todos praticamente durante todo o intervalo de tempo compreendido abaixo do Ibovespa, com ganhos que oscilam de -87% a 80%, sendo possível observar que no terceiro quintil (*medium*), já cerca de 10 fundos conseguem bater o Ibovespa, enquanto todos os fundos dos quarto e quinto quintis (*big* e *very big*)

---

<sup>12</sup> Diversos autores vêm propondo medidas de risco e conseqüentemente de risco-retorno (conhecidas também como medidas de performance) mais consistentes com a distribuição esperada de ganhos observadas na prática, isto é, distribuições não normais. Ler Duarte (1997) e Castro & Baydia (2009).

<sup>13</sup> O Índice de Sharpe foi inicialmente chamado de *reward-to-variability ratio* e em 1994 intitulado com o nome de William Forsyth Sharpe.

batem o mercado, com retornos líquidos de quase 2000%, enquanto o Ibovespa apresenta retorno líquido acumulado levemente superior a 83%.

É importante comentar sobre as séries de retorno real do Ibovespa e da poupança, a qual foi usada como *proxy* da taxa livre de risco no Brasil. Na média, estes ativos tiveram retorno médio mensal em torno de 0,93% e 0,24%, com volatilidade de 9,52% e 0,51%, ao mês, respectivamente.

#### **4.1.2 Estatísticas descritivas dos portfólios dinâmicos**

Antes da construção dos 9 *portfolios* dinâmicos, os quais serão apreçados e virão a compor os fatores *SMB* e *LMW*, seguindo Chan & Chen (1988), foram construídos *portfolios* captando isoladamente o efeito tamanho, e depois apenas o efeito ganho acumulado.

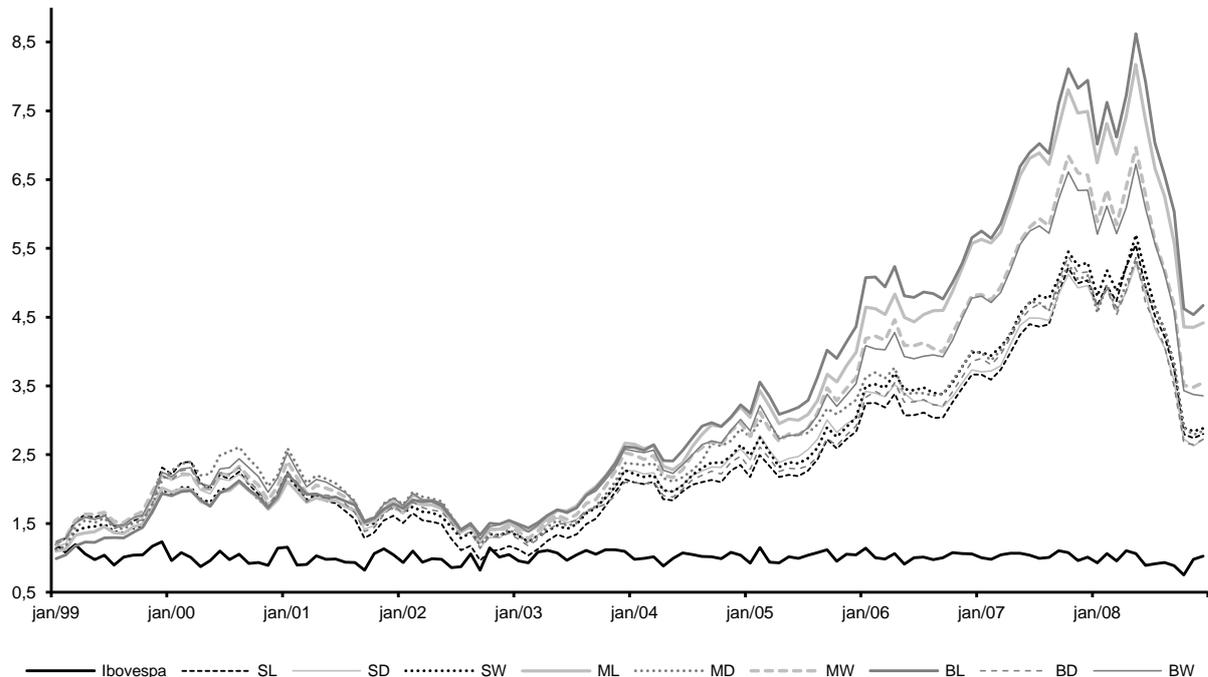
Neste sentido, os 5 *portfolios* dinâmicos com base no PL possuem retornos esperados que oscilam entre 1,15% e 1,58% ao mês, sendo o risco associado da ordem de grandeza de 7%, com Índices de Sharpe assumindo valores compreendidos entre 0,12 e 0,18, havendo porém uma grande amplitude nos patrimônios líquidos médios destes “fundos de fundos”, variando de 5,7 a 520 milhões de reais.

Já as carteiras formadas por fundos conforme os ganhos acumulados têm retorno esperado que varia de 1,1% a 2,0% ao mês, tendo como contrapartida desvios padrão de levemente superiores 7,5% e Índices de Sharpe entre 0,11 e 0,25. Diferentemente dos *portfolios* formados segundo PL, a amplitude nos PL's médios destas carteiras oscilam entre 165 e 380 milhões de reais.

Visando validar a estratificação de fundos de investimento com base nas variáveis tamanho e ganho acumulado, e conseqüentemente o exercício, é preciso que, uma vez que ambos os efeitos podem estar fortemente correlacionados, observar não somente o comportamento de *portfolios* formados sob efeitos isolados, mas conjuntamente. Possivelmente, a evidência mais importante está em se analisar se a estratificação via ganho acumulado consiste em um refinamento da obtida via tamanho, ou o contrário, conforme a Figura 1, em que estão dispostas as séries de retorno real acumulado dos *portfolios*, formados em tamanho e ganho acumulado, e do *benchmark* de mercado.

**Figura 1. Evolução do retorno real acumulado dos *portfolios* dinâmicos (ponderados pelo PL) compostos pelos fundos de investimento <sup>a, b, c, d</sup>**

**Retorno dos *Portfolios* com menor PL:** 1) **SL** – *portfolio* de fundos pertencentes ao primeiro e segundo quintis de PL e da primeira a quinta divisão de ganho acumulado; 2) **SD** – *portfolio* de fundos pertencentes ao primeiro e segundo quintil de PL e da sexta a décima divisão de ganho acumulado; 3) **SW** – *portfolio* de fundos pertencentes ao primeiro e segundo quintis de PL e da décima primeira a décima quinta divisão de ganho acumulado. **Retorno dos *Portfolios* com PL médio:** 4) **ML** – *portfolio* de fundos pertencentes ao terceiro quintil de PL e da primeira a quinta quinzena de ganho acumulado; 5) **MD** – *portfolio* de fundos pertencentes ao terceiro quintil de PL e da sexta a décima divisão de ganho acumulado; 6) **MW** – *portfolio* de fundos pertencentes ao terceiro quintil de PL e da décima primeira a décima quinta divisão de ganho acumulado. **Retorno dos *Portfolios* com maior PL:** 7) **BL** – *portfolio* de fundos pertencentes ao quarto e quinto quintis de PL e da primeira a quinta divisão de ganho acumulado; 8) **BD** – *portfolio* de fundos pertencentes ao quarto e quinto quintis de PL e da sexta a décima divisão de ganho acumulado; 9) **BW** – *portfolio* de fundos pertencentes ao quarto e quinto quintis de PL e da décima primeira a décima quinta divisão de ganho acumulado.



<sup>a</sup> Painel contendo todos os 75 fundos de investimento em ações em atividade no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo, com série completa de informações durante o período de 1998.1 a 2008.12 (132 observações), segundo a fonte de dados: [www.fortuna.com.br](http://www.fortuna.com.br). <sup>b</sup> PL médio: média aritmética da série mensal de patrimônio líquido de durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>c</sup> Ganho acumulado: retorno real líquido acumulado de cada fundo de investimento durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>d</sup> A formação dos 5 quintis por se dá através da ordenação crescente dos fundos em relação ao Patrimônio Líquido Médio. Em seguida cada quintil é ordenado de forma crescente em relação ao ganho acumulado.

Em geral, estas carteiras dinâmicas possuem ganhos moderados em torno de 1,15% a 1,64% ao mês, com desvio padrão de 7% ou 8% e Índice de Sharpe sempre abaixo de 0,2. Quando ponderado pelo  $\beta$  de mercado como métrica de risco sistêmico, as carteiras apresentam uma homogeneidade ainda maior, com ordem de grandeza entre 0,011 e 0,017.

É visível que a combinação de fundos com maior ganho acumulado e PL no ano anterior gera uma carteira que bate não somente as demais carteiras dinâmicas sob qualquer métrica, assim como o Ibovespa, conforme a Figura 1, em que estão dispostas as séries de retorno real acumulado dos *portfolios*, formados em tamanho e ganho acumulado, e do *benchmark* de mercado.

## 4.2 Resultados <sup>14</sup>

### 4.2.1 Apreçamento de portfólios dinâmicos: séries temporais individuais

Segundo Fama & French (1993), um dos primeiros artigos a modelar o apreçamento de *portfolios* dinâmicos com uso de fatores lineares construídos visando captar efeitos específicos, tais *portfolios* possuem características e padrões em relação aos  $\beta$ 's, razão *book-to-market*, PL, *earning-to-price*, possivelmente associadas ao seu rebalanceamento frequente e à sua composição feita de forma intuitiva e pragmática, de forma que seu apreçamento e previsão consistem em uma tarefa árdua, de complexidade maior que a evidenciada tipicamente quando do interesse em se analisar ações individualmente. Em seus inúmeros exercícios, estes autores constroem por exemplo 25 *portfolios*, segundos os efeitos tamanho e razão entre valor contábil e de mercado, sendo seus resultados em termos de capacidade de apreçamento considerados bastante satisfatórios. Tal evidência não trivial seria replicada para *portfolios* dinâmicos de fundos de investimento em ações em uma economia em desenvolvimento? Esta é certamente uma resposta ainda menos trivial que a respondida em Fama & French (1993), pelo fato de agora serem modeladas carteiras de fundos, os quais por sua vez já são carteiras dinâmicas com regras de composição próprias e complexas, sendo a principal restrição a composição mínima de 67% em ações transacionadas na BOVESPA.

Observando os resultados do apreçamento com uso do modelo de fatores aqui proposto, evidencia-se que a ordem de grandeza dos coeficientes associados ao poder de explicação do modelo é superior, assumindo valores acima dos 90%, enquanto os  $\beta$ 's de mercado oscilam entre 0,78 e 0,92, com destaque para a evidência de que as carteiras com menor PL possuem menor sensibilidade ao prêmio de risco de mercado.

Com relação aos fatores *LMW* e *SMB* adicionados, percebe-se que ambos se mostram significativos a 5% individual e conjuntamente (teste de Wald) para a maioria dos 9 *portfolios*, sendo evidente que esta significância só não é observada

---

<sup>14</sup> Para cálculo das Regressões do CAPM e do Modelo de Fatores, cálculo do Painel com Efeitos Aleatórios e cálculo dos Efeitos na Dimensão Transversal, utilizou-se o *software EViews 5* da *Quantitative Micro Software*. Para geração das amostras *bootstrap*, desenvolveu-se um algoritmo de programação utilizando o *Visual Basic for Applications (VBA)* do *Microsoft Office 2010* da *Microsoft Corporation*.

para duas das carteiras, as quais se mostram com ganho acumulado mediano e alto nível de tamanho mensurado pelo PL.

Todos interceptos assumem valores não significativos a 5%, resultado oriundo da ordem de grandeza inferior do intercepto e não de um forte aumento do erro padrão associado, uma evidência importante e não trivial de que os fatores captando os efeitos tamanho e ganho acumulado conseguem acomodar bem a inconveniente evidência acerca do insucesso do CAPM para fundos grandes com performances relativas extremas ao Ibovespa, sendo estes fatores adicionais indispensáveis em modelagens lineares e sinalizando que esta pode ser uma direção correta para a modelagem de fundos formados por fundos.<sup>15</sup>

#### **4.2.2 Apreçamento de FIA: séries temporais individuais**

Apesar da maior complexidade em apreçar fundos dinâmicos de fundos, possivelmente o maior interesse está no poder de acomodação de anomalias ou evidências empíricas desconfortáveis envolvendo a modelagem de apreçamento de previsão dos fundos de investimento em ações propriamente ditos, contrapartida não existente no exercício proposto em Fama & French (1993), em que o apreçamento de um painel vasto de ações individuais visando captar padrões na dimensão transversal não seria justificável teórica e empiricamente.

Neste sentido, a Tabela 3 mostra o exercício de apreçamento com o CAPM, havendo uma evidência empírica de que, apesar da satisfatória capacidade de explicação do modelo canônico, ( $R^2$  oscilando entre 0,36 e 0,98, exceto para os fundos ATRIUM e TELECOM IB, para o qual o CAPM não parece estar bem especificado) e dos  $\beta$ 's de mercado significativos em 74 dos 75 fundos analisados, com valores compreendidos entre 0,53 e 1,05, caracterizados por uma concentração com um aumento da ordem de grandeza à medida que se apreça fundos de investimento com maior PL, com destaque para os fundos do quarto quintil, com  $\beta$ 's elevados e homogeneamente apresentados e do quinto quintil, em que há  $\beta$ 's ainda mais elevados, porém dispostos com acentuada heterogeneidade.

---

<sup>15</sup> Todos os resultados associados aos exercícios de modelagem dos nove *portfolios* dinâmicos não estão reportados nesta dissertação, mas encontram-se à disposição com os autores.

Tabela 3. Apreçamento via CAPM canônico dos fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo <sup>a, b, c, d, e, f</sup>

$$\text{CAPM: } R_t^i - R_t^F = \alpha^i + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^F) + \varepsilon_t^i$$

PL médio	Ganho acumulado															Ganho acumulado															
	baixo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	alto	baixo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	alto	
	<b>a<sup>i</sup></b>															<b>b<sup>i</sup></b>															
pequeno	-0,017 (0,0085)*	-0,005 (0,0021)	-0,006 (0,0043)*	-0,003 (0,0027)*	-0,004 (0,0018)*	-0,003 (0,0019)*	-0,001 (0,0022)*	-0,001 (0,0016)*	0,001 (0,002)*	0,000 (0,0007)*	0,005 (0,0033)*	0,003 (0,0031)*	0,006 (0,0023)*	0,005 (0,0028)*	0,005 (0,0088)*	0,730 (0,1222)	0,877 (0,0425)	0,829 (0,0470)	0,852 (0,0405)	0,898 (0,0332)	0,789 (0,0522)	0,834 (0,0453)	0,917 (0,0393)	0,818 (0,0554)	0,992 (0,0134)	0,755 (0,0497)	0,975 (0,0392)	0,888 (0,0395)	0,788 (0,0458)	0,531 (0,1430)	
2	-0,006 (0,0026)	-0,001 (0,0017)*	-0,001 (0,0014)*	0,000 (0,0020)*	0,001 (0,0026)*	0,004 (0,0033)*	-0,001 (0,0032)*	0,003 (0,0014)*	0,003 (0,0030)*	0,004 (0,0029)*	0,004 (0,0010)	0,004 (0,0017)	0,005 (0,0027)*	0,008 (0,0031)	0,010 (0,0051)	0,837 (0,0401)	0,959 (0,0302)	0,983 (0,0235)	0,996 (0,0340)	0,827 (0,0429)	0,910 (0,0634)	0,824 (0,0950)	0,947 (0,0193)	0,936 (0,0491)	0,734 (0,0578)	0,932 (0,0218)	0,869 (0,0254)	0,837 (0,0377)	0,855 (0,0647)	0,801 (0,0629)	
3	-0,009 (0,0035)	-0,006 (0,005)*	0,004 (0,0073)*	-0,001 (0,0021)*	-0,002 (0,0007)	0,000 (0,0016)*	0,001 (0,0041)*	0,003 (0,0036)*	0,003 (0,0013)*	0,002 (0,0049)*	0,004 (0,0016)	0,003 (0,0033)*	0,004 (0,0029)*	0,006 (0,0019)	0,007 (0,0036)	0,933 (0,0753)	0,626 (0,0837)	0,089 (0,0918)*	0,895 (0,0512)	0,981 (0,0139)	1,014 (0,0210)	0,782 (0,0772)	0,784 (0,0622)	0,986 (0,0156)	0,994 (0,0808)	0,967 (0,0304)	0,945 (0,0464)	0,937 (0,0505)	0,903 (0,0286)	0,835 (0,0529)	
4	-0,001 (0,0016)*	-0,003 (0,0025)*	0,001 (0,0035)*	-0,002 (0,0006)	-0,002 (0,0007)	-0,001 (0,0006)*	-0,001 (0,0012)*	0,003 (0,0019)*	0,002 (0,001)*	0,003 (0,0011)	0,005 (0,0024)*	0,002 (0,0012)*	0,003 (0,0018)*	0,008 (0,0025)	0,013 (0,0049)	0,919 (0,0259)	1,034 (0,0457)	0,809 (0,0598)	1,002 (0,0144)	0,979 (0,0149)	0,995 (0,0127)	0,972 (0,0171)	0,856 (0,0326)	1,012 (0,0326)	0,988 (0,0140)	0,986 (0,0355)	0,988 (0,0203)	0,890 (0,0407)	0,807 (0,0300)	0,804 (0,0722)	
grande	-0,003 (0,0017)*	-0,003 (0,0007)	-0,001 (0,0012)*	-0,001 (0,0015)*	0,003 (0,0016)	0,004 (0,0020)*	0,004 (0,0022)*	0,009 (0,0038)	0,007 (0,0029)	0,006 (0,0040)*	0,010 (0,0045)	0,010 (0,0036)	0,011 (0,0040)	0,014 (0,0041)	0,020 (0,0031)	0,942 (0,0278)	0,996 (0,0116)	0,997 (0,0174)	0,970 (0,0199)	1,018 (0,0185)	0,891 (0,0434)	0,884 (0,0371)	0,630 (0,0462)	0,820 (0,0588)	0,849 (0,0736)	0,904 (0,0722)	0,721 (0,0553)	1,047 (0,0947)	0,588 (0,0618)	0,575 (0,0511)	
	<b>R<sup>2</sup></b>																														
pequeno	0,358	0,868	0,690	0,839	0,905	0,870	0,784	0,902	0,841	0,981	0,746	0,877	0,885	0,813	0,129																
2	0,890	0,938	0,967	0,931	0,8068	0,705	0,772	0,956	0,891	0,788	0,947	0,927	0,825	0,732	0,699																
3	0,744	0,436	-0,002	0,894	0,981	0,951	0,634	0,625	0,963	0,7132	0,941	0,831	0,876	0,921	0,803																
4	0,945	0,880	0,701	0,982	0,978	0,984	0,959	0,919	0,912	0,968	0,8947	0,961	0,887	0,852	0,698																
grande	0,956	0,983	0,966	0,9491	0,957	0,899	0,904	0,643	0,805	0,656	0,758	0,729	0,777	0,595	0,624																

\* Parâmetro não significativo ao nível de 5%. Erro padrão entre parênteses. <sup>a</sup> Séries de retornos reais, durante o período de 1999:1 a 2008:12. <sup>b</sup> Ibovespa utilizado como índice de mercado e poupança como ativo livre de risco. <sup>c</sup> Técnica de estimação: MQO com erro-padrão consistente para heterocedasticidade e autocorrelação proposto por Newey e West (1987). <sup>d</sup> PL médio: média aritmética da série mensal de patrimônio líquido de durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>e</sup> Ganho acumulado: retorno real líquido acumulado de cada fundo de investimento durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>f</sup> A disposição dos 75 fundos segue a Tabela 2.

Além da relação entre maiores  $\beta$ 's associados a fundos maiores, há ainda a desconfortável evidência sobre a inexistência de um padrão claro da ordem de grandeza destes coeficientes em relação ao retorno esperado dos fundos de investimento. Os alfas de Jensen, que podem ser interpretados como uma métrica de performance risco-retorno ou como efeito médio de variáveis explicativas omitidas do modelo, assumem valores absolutos com maior ordem de grandeza em fundos com *outperformance* relativa ao Ibovespa (grandes *winner*s e *loser*s) e alto PL, havendo significância a 5% em 24 dos 35 fundos nesta região e em 30 destes, se considerada a significância a 10%. Na região caracterizada pelo ganho acumulado relativo conservador com menor nível de PL, há menos de 10% dos fundos com intercepto significativo.

Com base nos resultados reportados na Tabela 4, a ordem de grandeza média dos coeficientes associados ao poder de explicação do modelo é levemente superior, assumindo valores que oscilam entre 41% e 98% (exceto novamente para os fundos *ATRI* e *TELE*).

O diferencial mais importante não está associado a um marginal aumento no poder de explicação do modelo na dimensão temporal, mas nas significâncias dos parâmetros estimados e em possíveis padrões na dimensão transversal.

Assim, o uso dos fatores *LMW* e *SMB* incorporados ao CAPM tradicional parece ter agregado no sentido de conseguir acomodar parcialmente a questão do evidente efeito médio significativo de variáveis explicativas omitidas do modelo original, sendo possível observar significância a 5% dos interceptos de Jensen em apenas 14 dos fundos caracterizados pela elevada *outperformance* relativa ao Ibovespa (grandes *winner*s e *loser*s) e alto PL, quantidade esta não desprezível, concentrada em fundos dispostos nas extremidades da tabela, mas bastante inferior ao observado quando do uso do CAPM.

A ordem de grandeza média sofreu forte redução de 0,0021 para 0,0013, quando da incorporação dos fatores adicionais, corroborando que a insignificância está sendo obtida, mas não pelo aumento de ineficiência do estimador. Na região caracterizada pelo ganho acumulado relativo conservador com menor nível de PL, há apenas dois fundos com intercepto significativo a 5%.

Apesar dos  $\beta$ 's de mercado serem significativos em 74 dos 75 fundos analisados, com valores compreendidos em uma menor amplitude, de 0,63 e 1,05, o

incômodo evidenciado na concentração de  $\beta$ 's mais elevados à medida que se analisam fundos com maior PL permanece.

Com relação ao fator *LMW*, o qual capta o efeito de fundos com elevado ou reduzido ganho acumulado, este se mostrou significativo a 5% para 27 dos fundos analisados, com maior concentração desta significância nos fundos situados na região com maior PL e maior *gap* de performance em relação ao Ibovespa, sendo possível observar uma tendência (não linear e heterogênea) de aumento na ordem de grandeza dos valores estimados para os fundos com maior ganho acumulado.

Os fundos com maior PL situados no quinto quintil também apresentaram maior sensibilidade a este fator.

No que se refere ao fator *SMB*, responsável pelo efeito tamanho dos fundos, o mesmo se mostrou significativo para 25 dos fundos a 5% e a 10% para 36 do painel de fundos, porém sem nenhuma disposição ou padrão evidente, sendo apenas possível notar que os fundos com menor PL, localizados nos primeiros quintis, possuem coeficientes com ordem de grandeza bem superior aos dos demais quintis.

Quando da análise do teste de Wald, cuja hipótese nula seria a de que ambos os coeficiente fossem conjuntamente nulos, a 5% tem-se a rejeição de 45 dos fundos e de 55, se considerados a significância a 10%, com forte concentração da evidência de serem ambos indispensáveis na modelagem de fundos com perfil *winner* em retorno acumulado e com elevado nível de patrimônio líquido.

A evidente e não trivial melhoria evidenciada no exercício de apreçamento quando do uso de fatores adicionais, visando acomodar anomalias ou padrões existentes quando do uso do CAPM, não se mostrou igualmente bem sucedida quando dos exercícios de previsão *in-sample* dos retornos reais dos 75 fundos de investimento, sendo praticamente similar a performance dos dois modelos testados.

Tabela 4. Apreçamento via Modelo de fatores dos fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo <sup>a, b, c, d, e, f, g</sup>

		Modelo de fatores: $R_t^i - R_t^F = \alpha^i + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^F) + \eta^i \cdot LMW_t + \theta^i \cdot SMB_t + v_t^i$																													
PL Médio	Ganho acumulado														Ganho acumulado																
	baixo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	alto	baixo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	alto	
a <sup>i</sup>																															
pequeno	-0,022	-0,005	-0,007	-0,003	-0,004	-0,002	0,000	0,000	-0,001	0,000	0,004	0,003	0,002	0,004	0,001	0,894	0,874	0,876	0,878	0,866	0,802	0,880	0,876	0,827	0,976	0,828	0,984	0,947	0,846	0,684	
2	-0,007	-0,001	0,000	0,000	-0,002	0,004	-0,001	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,007	0,007	0,872	0,990	0,970	1,045	0,909	1,003	0,852	0,933	0,980	0,759	0,951	0,886	0,930	0,932	0,907	
3	-0,006	-0,008	0,003	-0,002	-0,001	0,000	0,002	0,002	0,002	0,005	0,004	0,001	0,004	0,005	0,005	0,807	0,671	0,168	0,962	0,966	0,989	0,857	0,892	0,982	1,002	0,978	0,999	0,982	0,932	0,899	
4	0,000	-0,003	0,001	-0,001	-0,001	-0,001	0,000	0,001	0,001	0,003	0,004	0,002	0,003	0,005	0,010	0,890	0,964	0,909	0,981	0,961	0,983	0,976	0,900	0,993	0,985	0,999	0,975	0,932	0,858	0,878	
grande	-0,004	-0,002	-0,001	-0,001	0,004	0,003	0,002	0,007	0,004	0,006	0,007	0,007	0,010	0,010	0,015	0,936	0,980	0,998	0,954	1,005	0,909	0,923	0,637	0,868	0,951	0,990	0,801	1,029	0,648	0,634	
b <sup>i</sup>																															
pequeno	1,163	-0,110	0,297	0,113	-0,103	-0,101	-0,023	-0,176	0,259	-0,110	0,390	0,155	0,295	0,401	0,971	0,876	0,231	0,352	0,322	-0,511	0,582	1,185	-0,537	-0,485	-0,093	0,731	-0,211	0,667	0,347	1,129	
2	0,189	0,126	-0,156	0,077	0,539	0,215	0,055	-0,047	0,255	0,276	0,097	0,193	0,511	0,426	0,741	0,362	0,419	0,099	0,975	0,555	1,683	0,537	-0,227	0,395	-0,116	0,192	-0,117	0,889	0,726	0,581	
3	-0,776	0,417	0,383	0,295	-0,092	-0,034	0,115	0,404	0,019	-0,296	0,038	0,397	0,102	0,260	0,496	-0,984	-0,006	0,906	0,849	-0,129	-0,507	1,516	1,560	-0,137	0,994	0,171	0,270	0,819	0,009	0,225	
4	-0,199	-0,168	0,342	-0,125	-0,059	-0,092	-0,010	0,358	0,056	0,011	0,138	-0,085	0,077	0,490	0,553	-0,189	-1,252	1,516	-0,165	-0,270	-0,036	0,133	0,110	-0,620	-0,100	-0,049	-0,094	0,827	-0,061	0,321	
grande	0,069	-0,127	-0,006	-0,008	-0,057	0,229	0,329	0,268	0,543	0,300	0,641	0,576	0,065	0,663	0,764	-0,339	-0,061	0,039	-0,381	-0,157	-0,179	0,074	-0,536	-0,296	1,672	0,372	0,414	-0,610	-0,311	-0,616	
c <sup>i</sup>																															
pequeno	0,3468	0,1976	0,2358	0,1440	0,1242	0,1202	0,1804	0,1593	0,2186	0,0646	0,2126	0,1209	0,1380	0,1609	0,6249	0,4652	0,372	0,3061	0,2739	0,3784	0,2400	0,5490	0,3930	0,5987	0,0843	0,2191	0,2824	0,3678	0,2167	0,6490	
2	0,1451	0,1123	0,0707	0,1033	0,1797	0,3180	0,1959	0,1060	0,1866	0,1581	0,1096	0,1320	0,1137	0,3472	0,2500	0,2084	0,1849	0,1061	0,3664	0,3661	0,3584	0,3726	0,2262	0,3159	0,2669	0,1222	0,1757	0,3930	0,3594	0,2960	
3	0,2729	0,2810	0,4510	0,1590	0,0518	0,0862	0,3229	0,2403	0,0961	0,4120	0,1149	0,2048	0,1187	0,1438	0,1790	0,3909	0,3780	0,8149	0,4381	0,1107	0,1436	0,4740	0,5938	0,1614	0,4072	0,1869	0,2290	0,1955	0,1723	0,2428	
4	0,1056	0,1676	0,2674	0,0516	0,0608	0,0465	0,0967	0,1224	0,1443	0,0837	0,1666	0,1132	0,1030	0,1382	0,2221	0,1368	0,3267	0,2494	0,1487	0,1830	0,0855	0,1094	0,1458	0,4570	0,1298	0,1670	0,1331	0,2208	0,2240	0,4564	
grande	0,1166	0,0577	0,0995	0,1071	0,1091	0,1829	0,1547	0,2199	0,1543	0,2241	0,2491	0,1870	0,3461	0,2360	0,1822	0,1750	0,0828	0,1008	0,1492	0,1426	0,2448	0,1992	0,4104	0,2550	0,4808	0,3648	0,3140	0,3584	0,3455	0,3872	
d <sup>i</sup>																															
Wald test ( H <sub>0</sub> : h <sup>i</sup> = 0, c <sup>i</sup> = 0 )																															
pequeno	20,660	1,204	3,910	1,958	1,846	5,921	6,042	2,131	4,654	3,653	19,705	3,409	10,031	11,350	3,648	0,4091	0,8682	0,6925	0,8400	0,9103	0,8797	0,8168	0,9094	0,8495	0,9816	0,7691	0,8773	0,8999	0,8250	0,1527	
2	5,503	6,856	5,409	7,379	10,369	54,797	2,760	1,326	3,493	3,103	2,975	2,383	21,620	20,956	12,325	0,8943	0,9422	0,9683	0,9512	0,8304	0,7586	0,7763	0,9568	0,8965	0,7903	0,9474	0,9285	0,8604	0,7499	0,7346	
3	18,279	2,207	1,651	4,247	4,120	12,541	14,676	14,302	9,900	5,996	1,001	6,712	19,755	3,281	11,579	0,7865	0,4371	0,0026	0,9160	0,9818	0,9555	0,6831	0,6854	0,9631	0,7278	0,9409	0,8380	0,8904	0,9241	0,8163	
4	4,799	17,271	66,608	5,954	2,428	4,356	1,540	9,223	2,749	0,642	0,769	0,938	17,355	12,571	11,271	0,9474	0,9087	0,7600	0,9834	0,9800	0,9843	0,9591	0,9267	0,9183	0,9673	0,8938	0,9606	0,9031	0,8664	0,7131	
grande	3,726	5,356	0,157	7,295	1,509	2,820	4,550	6,719	13,690	14,086	10,070	20,494	2,893	8,780	18,449	0,9584	0,9833	0,9658	0,9516	0,9568	0,9012	0,9093	0,6534	0,8219	0,7133	0,7771	0,7549	0,7792	0,6317	0,6915	
e <sup>i</sup>																															
R <sup>2</sup>																															

\* Parâmetro não significativo ao nível de 5%. Erro padrão entre parênteses. P-valor relativo ao respectivo valor do  $\chi^2$  do teste de Wald entre colchetes. <sup>a</sup> Séries de retornos reais, durante o período de 1999:1 a 2008:12. <sup>b</sup> Ibovespa utilizado como índice de mercado e poupança como ativo livre de risco. <sup>c</sup> Técnica de estimação: MQO com erro-padrão consistente para heterocedasticidade e autocorrelação proposto por Newey e West (1987). <sup>d</sup> PL médio: média aritmética da série mensal de patrimônio líquido de durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>e</sup> Ganho acumulado: retorno real líquido acumulado de cada fundo de investimento durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>f</sup> O fator SMB é um *zero cost portfolio* dado pelo excedente entre uma carteira *equal weighted* dos *portfolios* de fundos SL, SD e SW e uma carteira *equal weighted* dos *portfolios* de fundos BL, BD e BW, enquanto, o retorno do fator LMW é um *zero cost portfolio* dado pelo excedente entre uma carteira *equal weighted* dos *portfolios* de fundos SL, ML e BL e uma carteira *equal weighted* dos *portfolios* de fundos SW, MW e BW. <sup>g</sup> A disposição dos 75 fundos segue a Tabela 2.

### 4.2.3 Apreçamento de FIA: painel com efeitos aleatórios

Visando obter resultados robustos à heterogeneidade na dimensão transversal, consequência da diversidade dos fundos analisados, e com a possível omissão de variáveis explicativas, observáveis ou não, específicas dos retornos dos ativos a serem modelados, replicou-se a análise descrita na subseção 3.1.2, porém, atendendo-se ao uso da técnica de dados em painel balanceado para estimação dos parâmetros que mensuram o intercepto e a sensibilidade aos movimentos dos fatores usados. Na Tabela 5, estão os resultados das estimações das regressões (7) e (8) no apreçamento de fundos individualmente.

**Tabela 5. Apreçamento em painel (efeitos aleatórios) via CAPM canônico e via Modelo de fatores dos fundos de investimentos em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo** <sup>a, b, c, d, e, f</sup>

CAPM: $R_t^i - R_t^F = \alpha + \alpha^i + \beta \cdot (R_t^M - R_t^F) + \epsilon_t^i$					
a		b			
0,002	(0,0006)	0,870	(0,0048)		
Teste de Hausman		Estatística F	R <sup>2</sup>	Durbin Watson	
$\chi^2 = 0,000$	[1,0000]	F = 32328,50	[0,0000]	0,7822	2,0372

Modelo de fator $R_t^i - R_t^F = \alpha + \alpha^i + \beta \cdot (R_t^M - R_t^F) + \eta \cdot LMW_t + \theta \cdot SMB_t + \vartheta_t^i$							
a		b		h		q	
0,001	(0,0006)	0,898	(0,0055)	0,189	(0,0212)	0,217	(0,0321)
Teste de Hausman		Estatística F		R <sup>2</sup>	Durbin Watson	Teste de Wald (H <sub>0</sub> : h=0, q=0)	
$\chi^2 = 0,000$	[1,0000]	F = 10970,85	[0,0000]	0,7853	2,032	$\chi^2 = 127,91$	[0,0000]

\* Parâmetro não significativo ao nível de 5%. Erro padrão entre parênteses. P-valor relativo ao respectivo valor do  $\chi^2$  do teste de Wald entre colchetes. <sup>a</sup> Séries de retornos reais, durante o período de 1999:1 a 2008:12. <sup>b</sup> Ibovespa utilizado como índice de mercado e poupança como ativo livre de risco. <sup>c</sup> Técnica de estimação: Painel com efeitos aleatórios com matriz de variância-covariância robusta à presença de correlação contemporânea e heterocedasticidade na dimensão transversal. <sup>d</sup> PL médio: média aritmética da série mensal de patrimônio líquido de durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>e</sup> Ganho acumulado: retorno real líquido acumulado de cada fundo de investimento durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>f</sup> O fator SMB é um *zero cost portfolio* dado pelo excedente entre uma carteira *equal weighted* dos *portfolios* de fundos SL, SD e SW e uma carteira *equal weighted* dos *portfolios* de fundos BL, BD e BW, enquanto, o retorno do fator LMW é um *zero cost portfolio* dado pelo excedente entre uma carteira *equal weighted* dos *portfolios* de fundos SL, ML e BL e uma carteira *equal weighted* dos *portfolios* de fundos SW, MW e BW.

Aplicou-se o Teste de Hausman para inferir sobre a adequação dos efeitos, se fixos ou aleatórios, cuja hipótese nula está associada à evidência de as diferenças nos coeficientes não serem sistemáticas.

Observando os painéis dispostos nesta tabela, usando CAPM ou o arcabouço de fatores, percebe-se a não rejeição estrita da hipótese nula, assegurando o uso correto e bem especificado de efeitos aleatórios, em que os interceptos são variáveis aleatórias que variam entre os fundos, mas não no tempo.

Em todos os casos, fez-se uso da matriz de variância-covariância robusta à presença de correlação contemporânea e heterocedasticidade na dimensão transversal, sendo preciso ainda se preocupar com a multicolinearidade entre os fatores usados, os quais se mostraram com baixa correlação, 0,13 entre os dois fatores incorporados, captando os efeitos tamanho e ganho acumulado. Entre estes e o excedente de mercado, as correlações foram negativas, na ordem de - 0,43 e - 0,26, respectivamente. Ainda sob os testes de diagnóstico, evidenciou-se que o retorno excedente de mercado, o fator SMB e o HML são estacionários, tendo sido fortemente rejeitado, com p-valor nulo, os testes In-Pesran-Shin e ADF-Fischer.

Quando do uso dos fatores sugeridos em Silva (2010), o incômodo gerado pelo intercepto significativo se manteve, diferentemente quando o uso de regressões lineares individuais, sendo significativamente positivos os parâmetros associados às variáveis explicativas, com  $R^2$  da ordem de 78%. A estatística  $F$  observada valida o uso das variáveis explicativas escolhidas em ambos os modelos, tendo o Teste de Durbin Watson, cujo valor da estatística é bastante próximo de 2, evidenciado ausência de problemas de correlação serial. Para o teste do apreçamento de fundos, os alfas de Jensen se mostraram significativos a 5% em ambos os modelos, com os parâmetros  $\beta$ ,  $\eta$  e  $\theta$  positivamente significativos. Os fatores adicionais parecem ser indispensáveis, não havendo problemas de significância conjunta do modelo completo.

#### **4.2.4 Apreçamento de FIA: efeitos na dimensão transversal**

Fama & French (1992, 1993) procuram mostrar a influência das variáveis tamanho, razão book-to-market e razão (E/P) no retorno médio das ações americanas, evidenciando a relação negativa entre retorno médio e a variável

tamanho e a relação positiva entre retorno médio e razão book-to-market. Esta seria uma evidência de que o  $\beta$  de mercado não conseguiria explicar de forma satisfatória os retornos médios na dimensão transversal. Adotando a metodologia proposta em Fama & MacBeth (1973) ao invés de se calcular uma regressão seccional das médias temporais ou um painel, utiliza-se uma regressão seccional para cada mês sob análise. Mesmo não sendo reportados tais resultados aqui na dissertação, o efeito do  $\beta$  não se mostrou significativo quando analisado isoladamente, nem juntamente com o PL dos fundos de investimento. Já o efeito tamanho no estudo transversal se mostrou positivamente significativo a 1%, uma evidência contrária à observada para ações em Fama & French (1992), a qual sugere a relevância de se incorporar um fator que capture este efeito tamanho dos fundos. Quando analisados conjuntamente os efeitos no estudo transversal dos coeficientes  $\beta$ ,  $\eta$  e  $\theta$ , todos foram positivamente significativos a 1%, sinalizando a relevância da incorporação dos fatores aqui propostos.

### 4.3 Análise de outperformance no estudo transversal de fundos

Obtidos os resultados dos apereçamentos dos fundos de investimento, apresentados nas tabelas 3 e 4, e realizada a “tradicional” análise de desempenho na subseção 4.2, iniciaram-se os procedimentos descritos na subseção 3.2 para modelagem do estudo transversal do desempenho dos fundos. Todos os procedimentos foram replicados para os arcabouços do CAPM e do modelo de fatores.

Para cada modelo de apereçamento adotado, foram calculados inicialmente os valores dos alfas dos 75 fundos. Em seguida, subtraindo-se dos retornos mensais de cada fundo o respectivo  $\alpha^i$ , gerou-se a amostra de retornos onde o  $\alpha$  é zero por construção, formando um novo painel composto pelos 75 fundos e respectivos retornos (ajustados), além dos retornos do IBOVESPA, da Poupança, e os fatores *LMW* e *SMB*, todos no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2008, totalizando 120 meses.

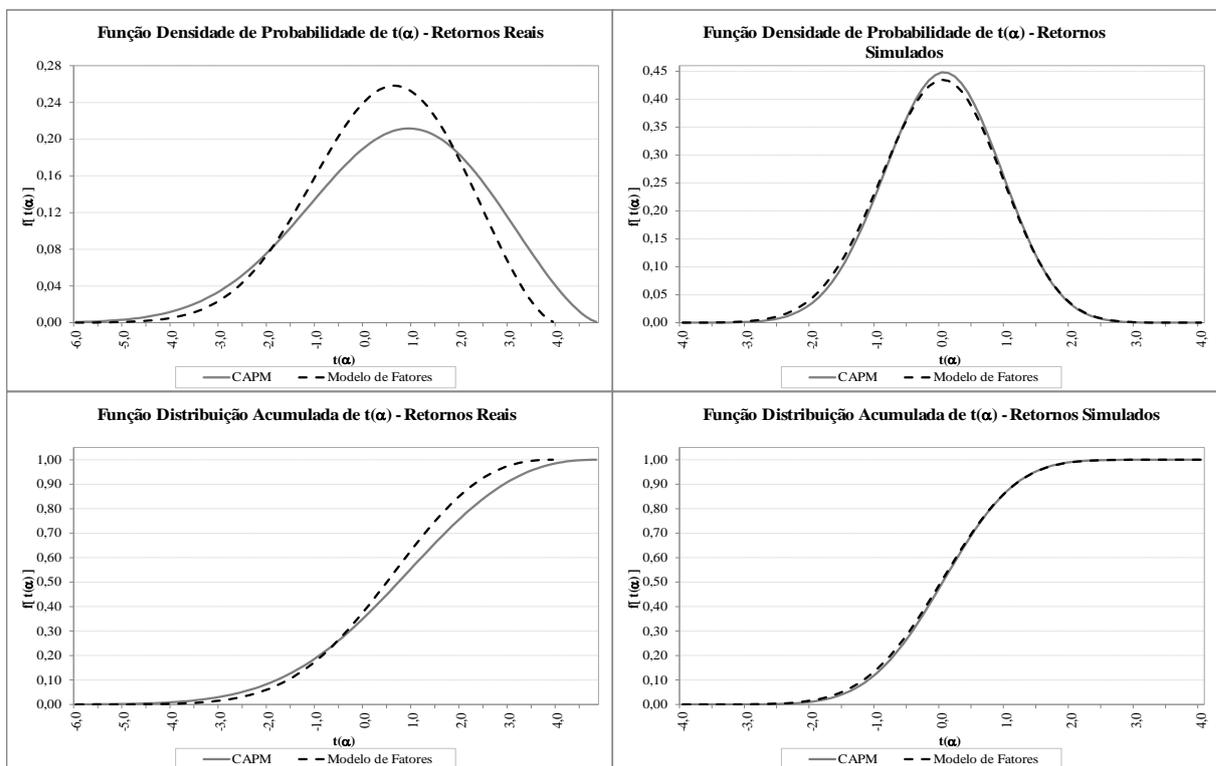
Desse novo painel de dados, gerou-se 10.000 amostras simuladas via *bootstrap*. Cada amostra simulada foi submetida à regressão do modelo de apereçamento, gerando novos 75 alfas simulados,  $\alpha_b^i$ , e respectivas estatísticas-t

simuladas,  $t(\alpha_b^i)$ . Em cada amostra, as 75 estatísticas-t simuladas foram ordenadas de forma crescente para a geração de um novo estudo transversal simulado.

Ao todo, foram gerados 75.000 novos alfas que formaram 10.000 estudos transversais simulados para cada modelo de apreçamento adotado. Todo esse trabalho teve por finalidade construir o estudo transversal do desempenho dos fundos, formado pelas distribuições de probabilidades de  $t(\alpha)$ .

Na Figura 2, apresentam-se os gráficos das funções densidade de probabilidade (FDP) e das funções distribuição acumulada (FDA) obtidas com os dados reais e com os dados simulados para os modelos CAPM e de fatores.

**Figura 2. Funções densidade e distribuição de probabilidades das estatísticas  $t(\alpha)$  dos retornos reais e simulados dos fundos de investimento em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo, de acordo com o CAPM canônico e com o Modelo de fatores <sup>a, b, c, d, e, f</sup>**



<sup>a</sup> Séries de retornos reais brutos, de 1999:1 a 2008:12, 120 observações. <sup>b</sup> Retornos simulados de 10.000 amostras, geradas via *bootstrap* utilizando-se o mesmo conjunto dos dados reais. <sup>c</sup> Funções de probabilidade de  $t(\alpha)$  dos retornos reais com uso do CAPM estimadas pela distribuição *General Extreme-Value* ( $\kappa = -0,3945$ ;  $\sigma = 1,9027$ ;  $\mu = 0,0482$ ). <sup>d</sup> Funções de probabilidade de  $t(\alpha)$  dos retornos reais com uso do modelo de fatores estimadas pela distribuição *General Extreme-Value* ( $\kappa = -0,3828$ ;  $\sigma = 1,5509$ ;  $\mu = -0,0774$ ). <sup>e</sup> Funções de probabilidade de  $t(\alpha)$  dos retornos simulados com uso do CAPM estimadas pela distribuição *Johnson SB* ( $\gamma = -0,6724$ ;  $\delta = 3,9610$ ;  $\lambda = 14,2030$ ;  $\zeta = -7,6904$ ). <sup>f</sup> Funções de probabilidade de  $t(\alpha)$  dos retornos simulados com uso do modelo de fatores estimadas pela distribuição *Johnson SB* ( $\gamma = -1,4112$ ;  $\delta = 4,5932$ ;  $\lambda = 17,266$ ;  $\zeta = -9,9639$ ).

No gráfico superior esquerdo, verifica-se que os dados reais geraram distribuições assimétricas de  $t(\alpha)$ . Tal assimetria decorre de valores extremos de

desempenho, os quais são justamente os que se pretende identificar neste estudo. O modelo de fatores indica uma menor dispersão, enquanto o CAPM uma menor curtose. No gráfico superior direito, as estimativas de  $t(\alpha)$  simuladas, apresentam as distribuições do desempenho esperado apenas pelo acaso, para o qual se assume a média zero, uma vez que  $\alpha$  é zero por construção para cada fundo. Valores à direita da curva indicam sorte e os valores à esquerda azar. Valores extremos na cauda direita indicam a existência de real desempenho superior, devido não apenas à sorte, mas também à habilidade. Da mesma forma, valores extremos na cauda esquerda indicam a existência de real desempenho inferior, devido não apenas ao azar, mas também à falta de habilidade.

Pressupõe-se que os piores fundos em desempenho devem ter pior desempenho do que se espera apenas pelo acaso e os melhores fundos em desempenho devem ter melhor desempenho do que se espera apenas pelo acaso. Assim, havendo fundos com verdadeiros  $\alpha$  negativos e positivos, os valores negativos de  $t(\alpha)$  em baixos percentis devem ser mais extremos para os retornos reais do que para as simulações, e os valores positivos de  $t(\alpha)$  em altos percentis devem também ser mais extremos para os retornos reais do que para as simulações.

A Tabela 6 apresenta os resultados dos desempenhos no CAPM e no modelo de fatores, onde os fundos de investimentos foram ordenados de forma crescente, segundo o  $t(\alpha)$  real, e agrupados em 25 percentis selecionados.

A análise de performance dos fundos é realizada confrontando-se as estimativas de  $t(\alpha)$  calculadas com os dados reais e o conjunto de estimativas de  $t(\alpha)$  calculadas com os dados simulados, observando-se os valores em um mesmo percentil. Valores de  $t(\alpha)$  real que estejam abaixo de  $t(\alpha)$  médio simulado indicam desempenho inferior ao esperado meramente pelo acaso, da mesma forma que valores de  $t(\alpha)$  real que estejam acima de  $t(\alpha)$  médio simulado indicam desempenho superior ao esperado meramente pelo acaso.

Para se confirmar o real desempenho superior ou inferior devido, respectivamente, à habilidade ou à falta de habilidade dos gestores do fundo, observa-se o percentual das simulações que ficaram abaixo do  $t(\alpha)$  real, confrontando-o com um determinado nível de significância.

**Tabela 6. Percentis das estatísticas  $t(\alpha)$  dos retornos reais e simulados dos fundos de investimento em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo** <sup>a, b, c, d</sup>

CAPM:				Modelo de fatores:			
$R_t^i - R_t^F = \alpha^i + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^F) + \varepsilon_t^i$				$R_t^i - R_t^F = \alpha^i + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^F) + \eta^i \cdot LMW_t + \theta^i \cdot SMB_t + \nu_t^i$			
Percentil	Real	Simulado	% Sim < Real	Percentil	Real	Simulado	% Sim < Real
4	-2,49	-1,64	8,65	4	-2,28	-1,75	19,33
8	-2,23	-1,28	6,21	8	-1,93	-1,37	17,40
12	-1,96	-1,06	6,63	12	-1,76	-1,13	14,55
16	-1,42	-0,89	17,70	16	-1,32	-0,95	25,47
20	-1,15	-0,75	23,52	20	-1,16	-0,81	26,06
24	-0,74	-0,63	40,73	24	-0,91	-0,68	32,93
28	-0,50	-0,52	49,72	28	-0,46	-0,56	55,78
32	-0,33	-0,41	54,26	32	-0,23	-0,45	64,47
36	-0,13	-0,32	62,37	36	-0,02	-0,35	72,01
40	0,19	-0,22	77,12	40	0,06	-0,26	71,44
44	0,35	-0,13	81,23	44	0,28	-0,16	79,25
48	0,54	-0,05	85,70	48	0,39	-0,07	79,72
52	0,86	0,04	93,00	52	0,53	0,02	82,34
56	1,08	0,13	95,62	56	0,72	0,11	86,84
60	1,28	0,22	97,16	60	0,91	0,20	89,88
64	1,52	0,31	98,37	64	1,06	0,29	91,66
68	1,68	0,40	98,66	68	1,30	0,39	94,86
72	1,94	0,50	99,24	72	1,44	0,49	95,45
76	1,97	0,61	99,01	76	1,50	0,59	94,44
80	2,06	0,72	98,84	80	1,55	0,71	93,03
84	2,19	0,85	98,75	84	1,75	0,84	94,28
88	2,44	1,00	99,11	88	1,90	1,00	94,05
92	2,70	1,19	99,18	92	2,03	1,19	92,45
96	3,05	1,46	99,24	96	2,22	1,47	89,81
100	6,27	2,13	100,00	100	5,78	2,17	100,00

<sup>a</sup> Séries de retornos reais brutos, de 1999:1 a 2008:12, 120 observações. <sup>b</sup> Real apresenta  $t(\alpha)$  estimado pelos retornos reais de cada fundo. <sup>c</sup> Simulado apresenta a média dos  $t(\alpha)$  estimados pelos retornos simulados via *bootstrap*, selecionando-se em cada corrida de simulação o valor correspondente ao mesmo percentil. <sup>d</sup> % Sim. < Real apresenta o percentual das 10.000 corridas de simulação em que os valores de  $t(\alpha)$  simulados ficaram abaixo dos  $t(\alpha)$  reais, em um determinado percentil.

Por exemplo, analisando os resultados com o uso do CAPM, no lado esquerdo da Tabela 6, verifica-se que o fundo correspondente ao percentil 4 dos 75 fundos apresentou  $t(\alpha)$  real de -2,49, abaixo do  $t(\alpha)$  médio simulado de -1,64, nesse mesmo percentil, indicando que esse fundo teve desempenho inferior ao esperado pelo acaso. Contudo, observa-se na coluna “% Sim < Real” que os  $t(\alpha)$  simulados foram inferiores ao  $t(\alpha)$  real em 8,65% das 10.000 corridas de simulação nesse percentil.

Dessa forma, a um nível de significância de 5%, não se pode afirmar que o baixo desempenho do fundo posicionado no percentil 4 se deve à falta de habilidade dos seus gestores, pois o  $t(\alpha)$  real está dentro do intervalo de confiança do desempenho devido ao acaso.

Ainda sobre os resultados com o uso do CAPM, na Tabela 6, verifica-se que os valores de  $t(\alpha)$  reais foram negativos até o percentil 36 e ficaram abaixo da média dos  $t(\alpha)$  simulados até o percentil 24. Entretanto, em cada um desses percentis, os

$t(\alpha)$  simulados ficaram abaixo dos  $t(\alpha)$  reais em mais de 5% das vezes (coluna “% Sim < Real”), o que rejeita a hipótese de real desempenho inferior devido à falta de habilidade, ao nível de confiança de 95%. Já nos percentis mais altos, observa-se que, a partir do percentil 56, os  $t(\alpha)$  reais são superiores aos  $t(\alpha)$  simulados em mais de 95% das vezes, o que não rejeita a hipótese de real desempenho superior devido à habilidade dos gestores dos fundos.

Quanto aos resultados com o uso do modelo de fatores, no lado direito da Tabela 6, verifica-se que os valores de  $t(\alpha)$  reais também foram negativos até o percentil 36 e ficaram abaixo da média dos  $t(\alpha)$  simulados também até o percentil 24. Entretanto, em cada um desses percentis, os  $t(\alpha)$  simulados ficaram abaixo dos  $t(\alpha)$  reais entre 14,55% e 72,01% das vezes (coluna “% Sim < Real”), o que rejeita a hipótese de real desempenho inferior devido à falta de habilidade, ao nível de confiança de 95%.

Nos percentis mais altos, observa-se que apenas nos percentis 72 e 100 os  $t(\alpha)$  reais são superiores aos  $t(\alpha)$  simulados em mais de 95% das vezes, o que não rejeita a hipótese de real desempenho superior devido à habilidade dos gestores dos fundos.

Destaque-se que o modelo de fatores rejeita com maior proporção a hipótese de existência de fundos com real desempenho inferior. Por outro lado, é mais rigoroso que o CAPM em admitir fundos com real desempenho superior.

A Tabela 7, adiante, apresenta os estudos transversais das estatísticas  $t(\alpha)$  dos retornos reais e simulados dos fundos de investimento, utilizando-se o CAPM e o modelo de fatores. Os resultados seguem a disposição dos 75 fundos de investimentos conforme a Tabela 2.

Na região superior da Tabela 7, estão os  $t(\alpha)$  obtidos com os dados reais dos fundos de investimento. Observa-se que, tanto para o CAPM, quanto para o modelo de fatores, os fundos com menor ganho acumulado, dispostos nas colunas 1 a 7 de cada modelo, apresentam a maior parte dos  $t(\alpha)$  negativos, enquanto que nas colunas 8 a 15 há preponderância de fundos com  $t(\alpha)$  positivos.

Na região intermediária da Tabela 7, apresentam-se para os  $t(\alpha)$  obtidos com os dados simulados: a média, o percentil 5 e o percentil 95, referentes a uma determinada posição no estudo transversal.

**Tabela 7. Estudos transversais das estatísticas  $t(\alpha)$  dos retornos reais e simulados dos fundos de investimento em ações no Brasil, tipo ANBIMA Ibovespa Ativo** <sup>a, b, c, d, e, f, g</sup>

		CAPM: $R_t^i - R_t^f = \alpha^i + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^f) + R_t^i - \varepsilon_t^i$														Modelo de fatores: $R_t^i - R_t^f = \alpha^i + \beta^i \cdot (R_t^M - R_t^f) + \eta^i \cdot LMW_t + \theta^i \cdot SMB_t + v_t^i$															
PL Médio		Ganho acumulado														Ganho acumulado															
		baixa	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	alto	baixa	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	alto
		$t(\alpha)$ - Real														$t(\alpha)$ - Real															
pequeno		-1,96	-2,49	-1,35	-1,08	-1,97	-1,42	-0,28	-0,33	0,35	-0,13	1,52	1,08	1,13	1,94	0,54	-2,53	-2,15	-1,87	-1,19	-1,93	-1,16	0,09	-0,02	-0,23	0,47	1,09	0,74	0,63	1,27	0,06
2		-2,30	-0,32	-0,65	-0,10	0,19	1,08	-0,40	1,94	0,86	1,17	2,15	2,42	1,68	2,70	2,02	-2,28	-0,46	-0,06	0,02	-0,76	0,85	-0,37	1,67	0,49	0,72	2,03	1,55	0,92	1,41	1,47
3		-2,63	-1,00	0,53	-0,58	-2,15	0,00	0,30	0,82	1,92	0,49	2,44	0,83	1,28	3,33	2,02	-1,86	-1,32	0,31	-1,00	-1,61	-0,11	0,36	0,53	1,75	0,91	2,00	0,28	1,30	2,27	1,44
4		-0,50	-1,15	0,35	-2,49	-2,23	-1,63	-0,43	1,38	0,91	2,36	1,97	1,57	1,47	3,05	2,50	0,05	-1,19	0,14	-1,59	-1,76	-0,91	-0,27	0,39	0,55	2,00	1,58	1,53	1,44	2,22	1,85
grande		-1,96	-3,74	-1,17	-0,74	2,06	1,94	1,75	2,19	2,45	1,55	2,13	2,76	2,77	3,29	6,27	-2,18	-2,44	-0,92	-0,80	1,90	1,06	0,92	1,83	1,50	1,32	1,55	2,12	2,14	2,57	5,78
		$t(\alpha)$ - Simulado														$t(\alpha)$ - Simulado															
pequeno		-1,00	-1,49	-0,84	-0,71	-1,13	-0,89	-0,35	-0,41	-0,13	-0,32	0,31	0,10	0,16	0,50	-0,05	-2,37	-1,47	-1,28	-0,85	-1,37	-0,81	-0,23	-0,35	-0,45	-0,04	0,32	0,14	0,08	0,35	-0,26
		[-1,99]	[-2,54]	[-1,82]	[-1,67]	[-2,13]	[-1,87]	[-1,28]	[-1,35]	[-1,05]	[-1,24]	[-0,59]	[-0,80]	[-0,74]	[-0,39]	[-0,96]	[-3,73]	[-2,56]	[-2,34]	[-1,85]	[-2,44]	[-1,80]	[-1,17]	[-1,31]	[-1,42]	[-0,97]	[-0,59]	[-0,78]	[-0,85]	[-0,55]	[-1,19]
		(-0,10)	(-0,59)	(0,05)	(0,19)	(-0,23)	(0,01)	(0,56)	(0,48)	(0,78)	(0,58)	(1,23)	(1,02)	(1,07)	(1,43)	(0,87)	(-1,22)	(-0,54)	(-0,36)	(0,05)	(-0,45)	(0,09)	(0,68)	(0,54)	(0,44)	(0,87)	(1,25)	(1,06)	(0,99)	(1,28)	(0,65)
2		-1,38	-0,38	-0,59	-0,29	-0,22	0,13	-0,45	0,54	0,04	0,19	0,81	0,95	0,40	1,19	0,68	-1,75	-0,56	-0,39	-0,32	-0,60	0,17	-0,53	0,80	-0,01	0,11	1,19	0,71	0,26	0,45	0,56
		[-2,41]	[-1,32]	[-1,54]	[-1,21]	[-1,14]	[-0,77]	[-1,39]	[-0,36]	[-0,86]	[-0,71]	[-0,08]	[0,06]	[-0,49]	[0,32]	[-0,21]	[-2,90]	[-1,53]	[-1,35]	[-1,27]	[-1,57]	[-0,76]	[-1,50]	[-0,09]	[-0,95]	[-0,82]	[0,32]	[-0,17]	[-0,65]	[-0,44]	[-0,33]
		(-0,47)	(0,52)	(0,30)	(0,62)	(0,68)	(1,04)	(0,46)	(1,46)	(0,96)	(1,10)	(1,74)	(1,90)	(1,33)	(2,16)	(1,62)	(-0,78)	(0,33)	(0,51)	(0,58)	(0,30)	(1,09)	(0,37)	(1,75)	(0,90)	(1,03)	(2,16)	(1,64)	(1,19)	(1,38)	(1,49)
3		-1,84	-0,67	-0,08	-0,55	-1,20	-0,25	-0,19	-0,02	0,47	-0,10	1,00	0,01	0,22	1,79	0,64	-1,20	-0,95	-0,13	-0,76	-1,07	-0,42	-0,10	0,02	0,84	0,20	1,06	-0,16	0,39	1,61	0,49
		[-2,94]	[-1,63]	[-0,99]	[-1,50]	[-2,21]	[-1,17]	[-1,11]	[-0,93]	[-0,43]	[-1,02]	[0,12]	[-0,90]	[-0,68]	[0,88]	[-0,24]	[-2,26]	[-1,96]	[-1,07]	[-1,74]	[-2,10]	[-1,39]	[-1,04]	[-0,91]	[-0,04]	[-0,72]	[0,18]	[-1,10]	[-0,51]	[0,73]	[-0,41]
		(-0,89)	(0,23)	(0,84)	(0,35)	(-0,30)	(0,65)	(0,71)	(0,90)	(1,40)	(0,80)	(1,95)	(0,93)	(1,13)	(2,83)	(1,58)	(-0,29)	(-0,05)	(0,78)	(0,14)	(-0,16)	(0,48)	(0,81)	(0,93)	(1,79)	(1,12)	(2,02)	(0,75)	(1,31)	(2,62)	(1,41)
4		-0,52	-0,75	-0,16	-1,64	-1,28	-0,94	-0,48	0,25	0,07	0,90	0,61	0,37	0,28	1,46	1,12	-0,29	-0,90	-0,20	-1,01	-1,13	-0,68	-0,49	-0,07	0,05	1,12	0,75	0,63	0,52	1,47	0,94
		[-1,46]	[-1,72]	[-1,08]	[-2,71]	[-2,30]	[-1,93]	[-1,42]	[-0,66]	[-0,83]	[0,00]	[-0,29]	[-0,53]	[-0,62]	[0,58]	[0,24]	[-1,23]	[-1,90]	[-1,13]	[-2,03]	[-2,18]	[-1,65]	[-1,46]	[-1,00]	[-0,88]	[0,24]	[-0,13]	[-0,26]	[-0,37]	[0,60]	[0,07]
		(0,39)	(0,15)	(0,74)	(-0,72)	(-0,38)	(-0,05)	(0,42)	(1,17)	(0,99)	(1,84)	(1,53)	(1,29)	(1,20)	(2,46)	(2,08)	(0,62)	(0,00)	(0,72)	(-0,10)	(-0,22)	(0,23)	(0,41)	(0,84)	(0,96)	(2,08)	(1,70)	(1,57)	(1,44)	(2,48)	(1,90)
grande		-1,06	-2,22	-0,80	-0,63	0,72	0,57	0,43	0,85	1,06	0,34	0,76	1,27	1,36	1,60	2,13	-1,59	-1,97	-0,72	-0,64	1,00	0,29	0,23	0,89	0,59	0,42	0,67	1,27	1,36	1,80	2,17
		[-2,05]	[-3,48]	[-1,78]	[-1,59]	[-0,17]	[-0,33]	[-0,46]	[-0,04]	[0,18]	[-0,57]	[-0,12]	[0,38]	[0,47]	[0,71]	[1,15]	[-2,71]	[-3,15]	[-1,69]	[-1,61]	[0,12]	[-0,62]	[-0,69]	[0,01]	[-0,30]	[-0,48]	[-0,21]	[0,40]	[0,50]	[0,90]	[1,17]
		(-0,16)	(-1,16)	(0,10)	(0,27)	(1,66)	(1,50)	(1,37)	(1,79)	(2,01)	(1,26)	(1,70)	(2,25)	(2,34)	(2,61)	(3,29)	(-0,64)	(-0,95)	(0,18)	(0,26)	(1,96)	(1,21)	(1,16)	(1,84)	(1,53)	(1,34)	(1,60)	(2,25)	(2,35)	(2,86)	(3,38)
		$t(\alpha)$ - % Simulado < Real														$t(\alpha)$ - % Simulado < Real															
pequeno		5,55	5,77	18,44	24,84	8,05	17,70	53,76	54,26	81,23	62,37	98,37	95,98	95,86	99,24	85,70	38,25	13,82	15,86	27,05	17,40	26,06	71,33	72,01	64,47	82,76	91,53	85,98	84,02	94,73	71,44
2		6,82	52,83	44,61	62,30	77,12	95,62	52,33	99,13	93,00	96,20	98,88	99,23	98,66	99,18	98,89	19,33	55,78	71,58	72,78	36,84	89,09	59,36	93,65	82,32	86,84	92,45	93,03	88,34	95,53	94,65
3		11,24	27,11	86,51	46,75	6,09	67,31	81,71	93,46	99,32	86,21	99,11	93,04	97,16	98,85	99,03	13,76	25,47	79,17	32,36	17,89	70,12	80,30	82,34	94,28	89,88	94,59	79,25	94,86	87,06	95,45
4		49,72	23,52	82,51	8,65	6,21	11,91	52,37	97,87	93,42	99,19	99,01	98,21	98,19	99,24	98,80	72,55	29,78	72,40	15,97	14,55	32,93	64,23	79,72	81,98	93,57	92,83	94,25	94,98	89,81	94,14
grande		6,63	2,71	24,53	40,73	98,84	99,04	98,91	98,75	98,92	98,25	98,98	99,16	98,77	99,46	100,00	17,10	22,43	34,55	37,15	94,05	91,66	89,35	94,79	94,44	94,62	93,85	92,73	91,12	89,37	100,00

<sup>a</sup> Séries de retornos reais brutos, de 1999:1 a 2008:12, 120 observações. <sup>b</sup> PL médio: média aritmética da série mensal de patrimônio líquido durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>c</sup> Ganho acumulado: retorno real líquido acumulado de cada fundo de investimento durante o período de 1998.1 a 2008.12. <sup>d</sup> Real apresenta  $t(\alpha)$  estimado pelos retornos reais de cada fundo. <sup>e</sup> Simulado apresenta a média, o percentil 5 e o percentil 95 dos  $t(\alpha)$  estimados pelos retornos simulados via *bootstrap*, em uma determinada ordem do estudo transversal. <sup>f</sup> % Simulado < Real apresenta o percentual das 10.000 corridas de simulação em que os valores de  $t(\alpha)$  simulados ficaram abaixo dos  $t(\alpha)$  reais, em uma determinada ordem do estudo transversal. <sup>g</sup> A disposição dos 75 fundos segue a Tabela 2.

Nesta dissertação, considerou-se os valores dos percentis 5 e 95 como limites dos intervalos de confiança que distinguem o desempenho obtido pelo acaso e pela habilidade. Na região inferior da Tabela 7, apresentam-se os percentuais dos  $t(\alpha)$  simulados que ficaram abaixo dos  $t(\alpha)$  reais nas 10.000 corridas de simulação, cada um referente a uma determinada posição no estudo transversal.

No CAPM, apenas 1 fundo (ganho acumulado 2 e patrimônio líquido médio grande) apresentou real desempenho inferior devido à falta de habilidade dos seus gestores (" $t(\alpha)$  – Simulado < Real" igual a 2,71%). Já no modelo de fatores, não foram identificados fundos com real desempenho inferior devido à falta de habilidade, ou seja, os desempenhos inferiores dos fundos foram devidos simplesmente ao azar.

Destaque-se que, no CAPM, 35 dos 75 fundos apresentaram real desempenho superior devido à habilidade dos seus gestores. Já no modelo de fatores, foram identificados apenas 3 dos 75 fundos com real desempenho superior devido à habilidade (ganho acumulado 14 e patrimônio líquido médio 2; ganho acumulado alto e patrimônio líquido médio 3; e ganho acumulado alto e patrimônio líquido médio grande).

A Tabela 8 apresenta o resumo da análise de desempenho obtida neste estudo.

**Tabela 8. Quantidade de fundos pelo desempenho inferior, aleatório ou superior obtido de acordo com o CAPM canônico e com o Modelo de fatores<sup>a, b, c</sup>**

Modelo de Aprecamento	Quantidade de Fundos pelo Desempenho		
	Real Inferior	Azar ou Sorte	Real Superior
CAPM canônico	1 (1,3%)	39 (52,0%)	35 (46,7%)
Modelo de Fatores	0 (0,0%)	72 (96,0%)	3 (4,0%)

<sup>a</sup> Séries de retornos reais brutos, de 1999:1 a 2008:12, 120 observações. <sup>b</sup> Fundos com  $t(\alpha)$  real menor que o percentil 5 dos  $t(\alpha)$  simulados foram classificados como fundos com real desempenho inferior. <sup>c</sup> Fundos com  $t(\alpha)$  real maior que o percentil 95 dos  $t(\alpha)$  simulados foram classificados como fundos com real desempenho superior.

## 5. CONCLUSÃO

Diante da evidência robusta da incapacidade por parte do CAPM em capturar as fontes comuns de risco entre os fundos de investimento em ações e do efeito nulo do  $\beta$  de mercado no retorno médio dos fundos na dimensão transversal, até que ponto a incorporação de novos fatores seria relevante na teoria de apreçamento de fundos de investimento em ações?

Certamente, esta não é uma questão trivial, principalmente, tratando-se de fundos de investimento em ações, os quais no Brasil, são obrigados a compor suas carteiras com no mínimo de 67% em ações, de forma que pode haver um percentual significativo sendo composto por ativos com características as mais diversas, dificultando bastante o exercício do apreçamento e previsão dos retornos destes fundos.

A presente dissertação visa acomodar evidências desconfortáveis no apreçamento de fundos de investimento em ações no Brasil, a partir de um painel composto pelos 75 fundos para o período de janeiro de 1998 a dezembro de 2008. Observam-se os efeitos tamanho e ganho acumulado, em que o CAPM se mostra menos adequado para fundos com maior patrimônio líquido (*Big*) e ganhos acumulados muito altos ou baixos (*winner*s ou *loser*s), sendo possível acomodar parcialmente tais anomalias, quando do uso de fatores adicionais, captando os efeitos tamanho (*Small Minus Big* – SMB) e ganho acumulado (*Losers Minus Winner*s – LMW) dos fundos de investimento.

A incorporação destes é significativa a 10% (isolada e conjuntamente) para mais de 50% dos 75 fundos analisados, parecendo ser indispensável e bastante útil ao lidar melhor com o incômodo gerado pelos significativos alfas de Jensen.

Assim, como em Fama & French (1993), é necessário argumentar que a escolha dos fatores é motivada especialmente por exercício empírico. Sem uma teoria que especifique a forma exata das variáveis explicativas, a escolha de qualquer fator fica um pouco arbitrária. Deste modo, a inclinação associada a qualquer fator é apenas uma sugestão e não necessariamente definitiva.

Neste sentido, os resultados da análise de desempenho aqui proposta segue o exercício sugerido em Fama & French (2010), porém atendo-se à realidade da indústria brasileira de fundos, ao incorporar no arcabouço de apreçamento os fatores

associados aos efeitos tamanho e ganho acumulado. Assim, para o painel composto pelos 75 fundos ativos no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2008, evidencia-se que a performance positiva ou negativa não justificada pelo arcabouço de apreçamento em sua maioria estava associada à aleatoriedade.

Com o uso do CAPM, apenas o fundo CAIX apresentou real desempenho inferior, ou seja, pior do que o esperado meramente pelo azar, sendo este resultado atribuído à qualidade da gestão desse fundo.

Por outro lado, ainda neste arcabouço, 35 dos 75 fundos apresentaram real desempenho superior. Ressalte-se que a *outperformance* que caracteriza os fundos com real desempenho superior deve apresentar valores no extremo lado direito da distribuição de probabilidades de  $t(a)$ , ou seja, espera-se que poucos fundos estejam nessa posição de destaque.

Contudo, utilizando as especificações do CAPM, 46,7% dos fundos, cerca de metade da amostra apresentou real desempenho superior, indicando uma possível deficiência do CAPM para esse tipo de análise. Quando do uso do modelo linear de fatores, nenhum fundo apresentou real desempenho inferior, indicando que as performances negativas deveram-se ao acaso.

Destaque-se que, ainda neste arcabouço, apenas 3 fundos apresentaram real desempenho superior devido à habilidade dos seus gestores. Foram eles: COME, GRAD e TEMP.

Por fim, o modelo linear de fatores, incorporando os efeitos tamanho e ganho acumulado, além dos resultados que indicam a sua melhor especificação para o apreçamento de fundos de investimento em ações, demonstrou acrescentar rigor para identificação de fundos com real desempenho superior quando comparado ao CAPM, utilizado com o *benchmark*. Logo, enfatiza-se a necessidade da construção de modelos de apreçamento bem especificados que comportem as características específicas dos fundos de investimento em ações no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Adcock, C.; Areal, N.; Armada, M.; Cortez, M.; Oliveira, B. e Silva, F. (2010), Does the use of downside risk-adjusted measures impact performance rankings of UK investments trusts?, *6th PFN, Azores Island*.
- Admati, A. e Ross, S. (1985). Measuring Investment Performance in a Rational Expectations Equilibrium Model. *The Journal of Business*, 58:1–26.
- Ball, R. (1978). Anomalies in relationships between securities yields and yield-surrogates. *Journal of Financial Economics*, 6:103–126.
- Banz, Rolf W. (1981). The relation between return and market value of common stocks, *Journal of Financial Economics*, 9:3–18
- Basu, S. (1983). The relationship between earnings yield, market value, and return for NYSE common stocks: further evidence. *Journal of Financial Economics*, 12:129–156 .
- Berk, J., e Green, R. (2004). Mutual Fund Flows and Performance in Rational Markets. *Journal of Political Economy*, 112:6:1269–1295.
- Bessler, W.; Blake, D.; Luckoff, P e Tonks I. (2010). Why does mutual funds performance not persist? The impact and interaction of fund flows and manager changes. *6th PFN, Azores Island*.
- Bhandari, L. (1988). Debt/equity ratio and expected common stock returns: empirical evidence. *Journal of Finance*, 43:507–528.
- Bonomo, M. (2004). *Finanças aplicadas ao Brasil*. 2nd ed. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- Breeden, D. (1979). An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities, *Journal of Financial Economics*, 7, 265–296.
- Cahart, M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, 52:1:57–81.
- Castro, B. e Minard, A. (2009). Comparação do Desempenho dos Fundos de Ações Ativos e Passivos. *Revista Brasileira de Finanças*, Vol. 7, p. 143-161.
- Castro, J. e Baidya, T. (2009). A medida de performance omega: características e aplicações, *SBFIN 2009, São Leopoldo*.
- Cardano, G. (1663). *Liber de Ludo Alae*.

- Chan, K. e Chen, N. (1988). An unconditional asset pricing test and role of firm size as an instrumental variable for risk. *Journal of Finance*, 43:309–325.
- Chen, N.; Roll, R. e Ross, S. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of Business*, 59: 383–403.
- Cochrane, J. (2001). Asset pricing, *Princeton University Press*.
- \_\_\_\_\_ (2006) Financial markets and the real economy, *Edward Elgar Publishing*
- Dalmácio, F.; Nossa, V. e Zanquetto Filho, H. (2007). Avaliação da relação entre a performance e a taxa de administração dos fundos de ações ativos brasileiros. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, 1:1–30.
- Duarte, J. (1997). Model risk and risk management. *Derivatives Quarterly*, 3:60–72.
- Duvernoy, T. (2009). Avaliação de performance de fundos de investimento utilizando fatores estocásticos de desconto admissíveis não paramétricos. *Dissertação de mestrado submetida à Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas*, EPGE/FGV-RJ.
- Efron, B. e Tibshirani, R. (1993). An Introduction to the Bootstrap, Chapman and Hall.
- Eid Junior, W. e Rochman, R. (2007). Fundos de Investimentos ativos e passivos no Brasil: Comparando e determinando seus desempenhos. VII Encontro Brasileiro de Finanças, São Paulo.
- Fama, E. e French, K. (1992). The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, New York, 47:2:427–465.
- \_\_\_\_\_ (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33:3–56.
- \_\_\_\_\_ (1995). Size and B/M factors in earnings and returns. *Journal of Finance*, 50:131–155.
- \_\_\_\_\_ (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *Journal of Finance*, 51:55–84
- Fama, E. e French, K. (2010). Luck versus skill in the cross-section of mutual fund returns. *The Journal of Finance*, 65:1915-1947.
- Fama, E. e MacBeth, J. (1973). Risk, return and equilibrium: empirical tests, *Journal of Political Economy* 81.
- Ferreira, M.; Matos, P. e Pereira, J. (2010). Do foreigners know better? A comparison of the performance of local and foreign mutual fund managers?. *6th PFN, Azores Island*.

Grinblatt, M. e Titman, S. (1989). Portfolio Performance Evaluation: Old Issues and New Insights. *The Journal of Finance*, 62:393–416.

Hansen, L. e Richard, S. (1987). The role of conditioning information in deducing testable restrictions implied by dynamic asset pricing models. *Econometrica*, 55:3:587–613.

Haslem, J. (2009). Mutual funds: portfolio structures, analysis, management and stewardship, Kolb Series in Finance, Wiley.

Henriksson, R. e Merton, R. (1981) On Market Timing and Investment Performance. II. Statical Procedures for Evaluating Forecasting Skills. *The Journal of Business*, 54:513-533.

Hsiao, C. (1986) Analysis of Panel Data, *Cambridge University Press*.

Jegadeesh, N. e Titman, S (1993). Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, 48:65–91.

Kosowski, R.; Timmermann, A.; Wermers, R. e White, H. (2006). Can Mutual Funds “Stars” Really Pick Stocks? New Evidence from a Bootstrap Analysis. *The Journal of Finance*, 61:6:2551–2595.

Lintner, J. (1965). Security prices, risk and maximal gains from diversification. *Journal of Finance*, 20.

Leusin, L. e Brito, R. (2008). Market Timing e Avaliação de Desempenho dos Fundos Brasileiros. *Revista de Administração de Empresas*, 48:22–36.

Lucas, R. (1978). Asset pricing in an exchange economy. *Econometrica*, 46:1429–1445.

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7:77–91.

Matos, P. e Castro, A. (2012). Brazilian stock mutual funds: performance and management expertise. *Brazilian Business Review*, forthcoming.

Matos, P. e Moreira, R. (2012). Brazilian stocks and mutual funds: common risk drivers under an asset pricing approach, *working paper*, CAEN/UFC.

Matos, P. e Rocha, A, (2009). Ações e fundos de investimento em ações: fatores de risco comuns?, *Brazilian Business Review*, 6, 1.

Matos, P.; Linhares, F. e Zech, G. (2012). Análise do efeito do patrimônio líquido no apreçamento de fundos de investimento em ações. *Brazilian Business Review*, 9:1–27.

Matsumoto, A. (2005). Vale à pena correr risco em fundos de investimentos alavancados no Brasil? *5º Congresso USP Controladoria e Contabilidade*.

- Mehra, R. e Prescott, E., (1985). The equity risk premium: A puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15:627–636.
- Monteiro, R. (2006). Persistência de Performance nos Fundos de Investimento em Ações no Brasil. *Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal*.
- Mossin, J. (1966). “Equilibrium in a capital asset market”. *Econometrica*, 34:4:768–783.
- Newey, W. e West, K. (1987). A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix,”. *Econometrica*, 55:703–708.
- Roll, R. (1977). A critique of the asset pricing theory’s tests; part I: on past and potential testability of the theory. *Journal of Financial Economics*, 4:129–176.
- Rosenberg, B.; Kenneth, R. E Ronald, L. (1985). Persuasive evidence of market inefficiency. *Journal of Portfolio Management*, 11:9–17.
- Ross, S. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13:341–360.
- Rubbany, G.; Verschoor, W. e Lelyveld, I. (2010). Home bias and dutch pension fund’s investment behavior, *6th PFN, Azores Island*.
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*. 19:3:425–42.
- \_\_\_\_\_ (1991). The arithmetic of active management. *Financial Analysts Journal*, 47:7–9.
- Silva, F. (2010). Fundos de Investimento em Ações no Brasil: Performance e Tamanho Fazem Diferença? *Dissertação de Mestrado em Economia, CAEN/UFC*.
- Silva, M. e Laes, M. (2010). Análise da Performance dos Fundos de Investimento em Ações no Brasil. *Dissertação de Mestrado em Economia, FEA/USP*.
- Sirri, E., Tufano, P., 1998. Costly search and mutual funds flows. *The Journal of Finance*, 53:1589–1622.
- Sobrinho, J. (2003). Estratégias de Gestão de Fundos de Investimentos em Ações: Análise da Performance de Fundos de Gestão Ativa no Período de 1996 a 2000. *Anais do VI Semead - Seminários de Administração*.
- Sortino, F. e Lee, N. (1994). Performance measurement in a downside risk framework. *The Journal of Investing*.
- Stattman, D. (1980). Book values and stock returns. *The Chicago MBA: A Journal of Selected papers*, 4:25–45.

- Tong, H., (1978). On a threshold model. *In Pattern Recognition and Signal Processing*, ed. C. H. Chen, Amsterdam: Sijthoff and Noordhoff.
- Tong, H. e Lim, K. (1980). Threshold autoregression, limit cycles and cyclical data. *Journal of Royal Statistical Society*, B, 42:245–292.
- Treynor, J. (1965). How to rate management of investment funds. *Harvard Business Review*, 43:1:63–75.
- Treynor, L. e Mazuy, K. (1966). Can Mutual Funds Outguess the Market? *Harvard Business Review*, 44:131–136.
- Varga, G. (2001). Índice de Sharpe e outros Indicadores de Performance Aplicados a Fundos de Ações Brasileiros. *Revista de Administração Contemporânea*, 5.
- Varga, G. e Wengert, M. (2003). Riscos comuns em fundos de investimentos. In: Antonio Marcos Duarte Jr; Gyorgy Varga. (Org.). *Gestão de Riscos no Brasil*. Rio de Janeiro: Financial Consultoria Editora.
- \_\_\_\_\_ (2009). The Brazilian Mutual Fund History. *IX SBFIN, São Leopoldo*.
- Varga, G. e Leal, R. (2006). *Gestão de Investimento e Fundos*. São Paulo, Atlas.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MIT Press.