

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO COPPEAD DE ADMINISTRAÇÃO

BRUNO ROCHA GRAZIANI

A RELEVÂNCIA DE UM ÍNDICE DE IPO EM CARTEIRAS BEM DIVERSIFICADAS

RIO DE JANEIRO

2010

A RELEVÂNCIA DE UM ÍNDICE DE IPO EM CARTEIRAS BEM DIVERSIFICADAS

Bruno Rocha Graziani

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, Instituto Coppead de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Ricardo Pereira Câmara Leal

RIO DE JANEIRO

2010

Graziani, Bruno Rocha.

A relevância de um índice de IPO em carteiras bem diversificadas /
Bruno Rocha Graziani. -- 2010.

45 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Instituto Coppead de Administração, Rio de Janeiro,
2010.

Orientador: Ricardo Pereira Câmara Leal

1. Mercado de capitais. 2. Gestão de carteiras. 3. Diversificação. 4.
Índice de IPO - Teses. I. Leal, Ricardo Pereira Câmara (Orient.). II.
Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto COPPEAD de
Administração. III. Título.

Bruno Rocha Graziani

A RELEVÂNCIA DE UM ÍNDICE DE IPO EM CARTEIRAS BEM
DIVERSIFICADAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Administração, Instituto Coppead de
Administração, Universidade Federal do
Rio de Janeiro, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de
Mestre em Administração.

Aprovada por:

Prof. Ricardo Pereira Câmara Leal, D. Sc. - Orientador
Coppead/UFRJ

Prof^a. Margarida Sarmiento Gutierrez, D. Sc.
Coppead/UFRJ

Prof. Ricardo Ratner Rochman, D.Sc.
EESP/FGV

AGRADECIMENTOS

Ao Coppead e todos os seus funcionários por oferecerem aos alunos uma ótima estrutura e ambiente de estudos, com qualidade e excelência comparáveis às melhores escolas de negócio do mundo. Registro também meu obrigado à formação da graduação de Economia na Puc-Rio, que me deu condições de absorver o aprendizado do Coppead.

Agradeço à preciosa orientação do professor Ricardo Leal, que muito contribuiu para elevar a qualidade do trabalho, ao professor Ricardo Rochman da EESP/FGV, por ter sido sempre solícito em esclarecer minhas dúvidas e ter disponibilizado a base de dados essencial para o estudo, e ao professor Otavio Figueiredo, amigo que me ajudou bastante diante das dificuldades de metodologia.

Difícil expressar em palavras meu agradecimento aos meus pais, Leila e Guillermo, meu irmão, Hugo e meus avôs pelo apoio familiar e carinho que sempre recebi. Também agradeço à Priscilla por ter sido uma querida companheira que tanto me ajudou nesse período de estudos.

Sem dúvida tenho muito a agradecer aos meus colegas e amigos do Coppead, cujos trabalhos em conjunto, discussões em aula e reuniões sociais tanto agregaram à minha formação acadêmica e pessoal. Sou grato também aos meus melhores amigos que sempre estiveram presentes nas boas e más horas.

RESUMO

GRAZIANI, Bruno Rocha. **A relevância de um índice de IPO em carteiras bem diversificadas**. Rio de Janeiro, 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) – Instituto Coppead de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010

O objetivo do estudo é descobrir se há razão para o cálculo de um índice que meça o desempenho de ações de empresas, cujas ofertas iniciais (Initial Public Offerings - IPOs) se deram em período recente no Brasil, em um contexto de diversificação de carteiras. Desde 2004 houve uma retomada expressiva no número de ofertas iniciais de ações na BM&F/Bovespa, atraindo o interesse de diversos tipos de investidores e motivando novos estudos.

O estudo utilizou o índice de ofertas iniciais de ações, calculado pelo GVCef da FGV-EAESP, para verificar se a sua inclusão em carteiras típicas de investidores selecionados (fundos de pensão, fundos de investimento multimercado e investidores estrangeiros), provoca efeitos positivos na fronteira eficiente de investimentos, quando comparada com a situação original. A análise foi dividida em duas partes principais: comparação dos resultados obtidos por meio de uma estratégia de investimentos baseada em otimização por média-variância (Markowitz, 1952), quando o índice de IPOs está disponível para alocação e quando não está; testes de *spanning* (Huberman e Kandel, 1987) para otimização por média-variância.

Os resultados indicam que há melhoria na relação risco-retorno para alguns perfis de investidores, quando se testa a estratégia de investimentos. Em termos de significância estatística dos deslocamentos da fronteira eficiente com a adição do índice de IPOs ao universo de ativos selecionáveis, os resultados são bastante similares, com indicações mais favoráveis para os mesmos perfis de investidores.

Palavras-chave: índice de IPOs, *spanning*. Diversificação. média-variância. fronteira eficiente. *hedge fund*. fundos de pensão. investidores estrangeiros.

ABSTRACT

GRAZIANI, Bruno Rocha. **A relevância de um índice de IPO em carteiras bem diversificadas**. Rio de Janeiro, 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) – Instituto Coppead de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010

The purpose of this study is to find out if there is a motivation to calculate an index that measures the performance of stocks of firms that made their initial public offering (IPO) recently in Brazil, in a context of portfolio diversification. Since 2004 there was a surge in the number of initial equity offerings on BM&F/Bovespa, attracting the interest of many types of investors.

The study employed the IPO index, calculated by the GVCef from FGV-EAESP, to verify if its inclusion among the typical portfolios of selected investors (pension funds, domestic hedge funds and foreign investors) would cause positive effects on their efficient frontier of investments, when compared to the original situation. The analysis was divided in two main parts: comparison of the results accomplished by an investment strategy based on mean-variance optimization (Markowitz, 1952), when the IPO index was available for allocation and when it was not; spanning tests (Huberman and Kandel, 1987) for mean-variance optimization.

The results indicate that there is a significant improvement on the risk-return relation for some of the investors when the strategy is tested. In terms of the effects on the efficient frontier, there seems to be a statistically significant positive impact for the same investors, when including the IPO index in the universe of assets eligible for investments.

Keywords: IPO index. Spanning. Diversification. mean-variance. efficient frontier. hedge funds. pension funds. foreign investors.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	O ENFOQUE DOS ESTUDOS DE IPOS	11
2.2	CONTEXTO NO BRASIL	13
2.3	ÍNDICES DE IPO	14
2.4	EVIDÊNCIA EMPÍRICA SOBRE A RELEVÂNCIA DE ÍNDICES DE IPOS	17
3.	METODOLOGIA E DADOS	19
3.1	TIPOS DE INVESTIDORES	19
3.1.1	Fundos de pensão	21
3.1.2	Investidor Estrangeiro	22
3.1.3	Fundos de Investimento Multimercado (FIM) de Alto Patrimônio e de Varejo	23
3.2	DADOS	24
3.3	SPANNING TESTS	25
4	RESULTADOS	29
4.1	SPANNING TESTS	29
4.2	DESEMPENHO DOS INVESTIDORES	32
5	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICE A	44
	APÊNDICE B	45

1 INTRODUÇÃO

O objetivo da dissertação é descobrir se há razão para o cálculo de um índice que meça o desempenho de ações de empresas, cujas ofertas iniciais (Initial Public Offerings - IPOs) se deram em período recente no Brasil, em um contexto de diversificação de carteiras. Desde 2004 houve uma retomada expressiva no número de ofertas iniciais de ações na BM&F/Bovespa, atraindo o interesse de diversos tipos de investidores e motivando novos estudos.

Ritter (1991) identifica algumas razões pelas quais é interessante acompanhar a performance de IPOs. Por exemplo: a verificação da oportunidade de adoção de estratégias ativas, o questionamento da eficiência de mercado, a observação de comportamento oportunista de emissores e o dimensionamento do custo de capital realizado da empresa. A literatura tem dedicado-se bastante a estudar o desempenho após a abertura de capital (RITTER; WELCH, 2002).

A abordagem deste trabalho é distinta. Ele verifica se a alocação em um índice de IPOs melhora a relação risco-retorno para investidores otimizadores de média-variância, justificando sua inclusão em uma carteira diversificada e motivando a existência de produtos relacionados a esses ativos. Para tanto, a dissertação utilizará o índice de ofertas iniciais de ações, calculado pelo GVCef da FGV-EAESP para verificar se a sua inclusão em carteiras típicas de investidores selecionados provoca efeitos positivos na fronteira eficiente de investimentos, quando comparada com a situação original. A inspiração parte de Chen e Ho (2008), que conseguiram resultados robustos ao testar se a inclusão de um índice de IPOs (o IPOX Composite Index) em algumas carteiras referenciais melhorava as oportunidades de investimentos para investidores de média-variância.

Não foram encontrados estudos no Brasil que analisassem índices de IPOs e, mesmo internacionalmente, o estudo de Chen e Ho (2008) é uma das poucas referências disponíveis. Além disso, o aumento significativo do número de empresas que abriram capital na para negociar suas ações na bolsa de valores nos últimos 5 anos reacendeu o interesse sobre o tema no Brasil.

A análise será dividida em duas partes principais: comparação dos resultados obtidos por meio de uma estratégia de investimentos baseada em otimização por média-variância (MARKOWITZ, 1952), quando o índice de IPOs está disponível para

alocação e quando não está; testes de *spanning* (HUBERMAN; KANDEL, 1987) para otimização por média-variância, onde se checa a significância estatística de eventuais deslocamentos da fronteira eficiente, após a disponibilização do índice de IPOs para alocação. Não são considerados custos de transação.

Os resultados indicam que há melhoria na relação risco-retorno para alguns perfis de investidores, quando se testa a estratégia de investimentos. Em termos de significância estatística dos deslocamentos da fronteira eficiente com a adição do índice de IPOs ao universo de ativos selecionáveis, os resultados são bastante similares, com indicações mais favoráveis para esses mesmos perfis de investidores.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O ENFOQUE DOS ESTUDOS DE IPOS

A literatura sobre IPOs costuma focar no desempenho das ações após a abertura de capital, verificando se houve retorno positivo no 1º dia e avaliando a performance de longo-prazo, conforme Ritter e Welch (2002). Estes autores argumentam que, de forma geral, há consenso quanto aos retornos iniciais positivos, onde sua análise de IPOs de 1980 a 2001 encontrou uma média de 70% com retorno inicial positivo e 16% cujo retorno de primeiro dia foi igual a zero. Porém, os resultados para longo-prazo desse tipo de experimento têm sido variados, dependendo da metodologia empregada, período analisado e dos países onde são aplicados (este último ponto fica nítido na exposição de PROCIANOY; CIGERZA, 2007).

Ritter e Welch (2002) explicam que ao medir a performance de longo-prazo pode-se escolher entre absoluta ou relativa a um indicador referencial (retorno anormal). A vantagem da relativa é a de contemplar o custo de oportunidade e controlar outros fatores que possam afetar o desempenho. O uso de índices de mercado é a maneira mais comum de fazê-lo. Decorre da hipótese de mercados eficientes, especialmente de teorias de custo de capital que supõe que o único risco que deve ser contemplado é o não diversificável.

Dessa forma, após começar a ser negociada publicamente, a ação deveria ser tratada como qualquer outra, não havendo fatores específicos de IPOs a serem considerados. Portanto, ao medir sua performance ajustada por um índice de mercado, conforme a hipótese de mercados eficientes, esperar-se-ia que a média dos retornos ajustados de IPOs (se como conjunto eles formassem uma carteira de ativos diversificada) fosse igual a zero, algo rejeitado pela maioria dos estudos.

Outra maneira de realizar a análise de longo-prazo dos IPOs é o ajuste por retornos de firmas semelhantes, já que elas estariam expostas aos mesmos riscos específicos do negócio, sendo quaisquer retornos positivos ou negativos tratados como “anormais”- conforme a lei do preço único. Há ainda o ajuste por modelos como o CAPM e o de fatores de Fama e French, como mostrado por Ritter e Welch (2002). Nessa linha de pesquisa, Sapusek (2000) analisa IPOs na Alemanha e após

calcular retornos ajustados por diferentes indicadores referenciais conclui que a escolha de determinado indicador é decisiva no resultado final. Segundo ela, é desejável que o referencial seja compatível com o risco dos ativos em estudo, motivo pelo qual defende que índices compostos de firmas menores são melhores do que indicadores amplos, porém, o uso de empresas semelhantes parece ser a melhor das alternativas¹.

Tanto Sapusek (2000) quanto Ritter e Welch (2002) ressaltam que IPOs tendem a estar concentrados em ações de crescimento (*growth stocks*), relativamente menores. Sendo assim, a comparação individual de ações recém ofertadas publicamente contra um indicador referencial de IPOs poderia reduzir o “efeito *growth stock*” e, ainda, traria o benefício de conter eventuais fatores específicos dos IPOs, dando uma idéia melhor do desempenho, que poderia ser interpretado como relativo à sua classe de ativos. Nesse sentido, é oportuno destacar que o termo “classe de ativos” pode não ser unânime na literatura, onde se argumenta que não é adequado segmentar ações em diferentes tipos (como “*growth stocks*” e “*small caps*”) e denominá-las como pertencentes a diferentes classes. Entretanto, aqui se segue a linha do Renaissance², que em seu site elenca bons motivos para fazê-lo, como: o fato de possuírem cobertura de analistas limitada, não possuírem padrões de negociação, possuírem estruturas de governança ainda não testadas e demorarem a entrar nos principais índices das bolsas de valores, fatores que culminam para que os IPOs possuam padrões de risco e retorno diferentes dos demais ativos negociados em bolsa.

Finalmente, outras linhas de estudo de IPOs levantam a possibilidade de alocação favorecida a certos tipos de investidores no momento da oferta, conforme Boehmer, Boehmer e Fishe (2005), que concluem que há indícios de que o fenômeno exista de fato, beneficiando investidores institucionais. Em outra abordagem, analisando a possibilidade de que as empresas ajam oportunisticamente ao escolher o momento da oferta, vendendo ações nos picos dos mercados, Schultz (2003) conclui que isto parece acontecer, mas que não necessariamente reflete uma ineficiência de mercado. Concluindo, todas estas questões analisadas parecem indicar que existem particularidades e anomalias de mercado envolvendo IPOs em

¹ Barber e Lyon (1997) discutem aspectos de poder e especificação dos testes, de acordo com as diferentes metodologias.

² Extraído do endereço <http://www.renaissancecapital.com/RenCap/AboutUs/IPOIndex.aspx>

relação às demais ações, que justificam uma análise especial e um tratamento como uma “classe de ativos”, ao menos por algum tempo, enquanto o mercado determina qual o real valor da empresa.

2.2 CONTEXTO NO BRASIL

A despeito do uso de diferentes metodologias, a evidência internacional tem favorecido a hipótese de que ofertas públicas não são uma boa opção de investimento de longo-prazo (RITTER; WELCH, 2002). Procianoy e Cigerza (2007) fazem uma revisão dos principais resultados em mercados maduros e em desenvolvimento, ilustrando esse fato. Sua análise empírica foca-se em IPOs no Brasil, China e Índia, no período de 2001 a 2006, utilizando o Ibovespa como referencial para os retornos ajustados brasileiros. Seus resultados para o Brasil e China contrariam os obtidos em estudos para mercados mais desenvolvidos, como Estados Unidos e Alemanha, onde o mais comum são performances negativas de longo-prazo.

Corroborando essa evidência, Casotti e Motta (2008) encontraram retorno positivo no 1º dia e retornos de longo-prazo levemente positivos, com e sem a inclusão do retorno de 1º dia em IPOs entre 2004 e 2007³. Por outro lado, Santos, Silveira e Barros (2009), analisando IPOs na Bovespa no período de 2004 a 2007, apresentam resultados em linha com a evidência internacional para retornos absolutos (não ajustados), um ano após a emissão. Em um estudo com escopo um pouco diferente, Portela (2007) analisa fatores que influenciam no desempenho de longo-prazo no Brasil concluindo que fatores como volume, *free float*, histórico de operação e quais instituições coordenam a oferta influenciam no resultado.

Quanto ao contexto econômico brasileiro, nota-se que o crescimento recente do número de ofertas iniciais de ações aguçou a curiosidade dos investidores sobre o desempenho desses ativos. Entre 1996 e 2003 houve apenas 10 aberturas de capital, número que saltou no período seguinte (de 2004 a 2008) para mais de 100. Essa última onda de ofertas iniciais teve volume médio superior a R\$ 800 milhões. Sendo assim, um motivo para medir o desempenho de IPOs é responder aos investidores se seria uma boa alternativa de investimentos uma estratégia de

³ Exceto para 36 meses, sem a inclusão do 1º dia de negócios, onde se registra performance negativa.

participação sistemática nessas ofertas de ações, em um contexto de uma carteira diversificada de ativos.

2.3 ÍNDICES DE IPO

Os Índices de IPOs (IIPOs) da FGV-EAESP poderiam preencher essa lacuna na avaliação de investimentos, mas até agora estes não parecem ter muita repercussão no mercado. São dois indicadores, ambos partindo de 25/5/2004, ajustados por proventos e igualmente ponderados. São denominados IIPO-1 e IIPO-2 e incluem empresas entre as 150 mais negociadas na Bovespa que abriram capital nos últimos 36 meses. O primeiro mede os retornos desde o segundo dia de negociação, enquanto o segundo só incorpora os ativos à sua carteira 22 dias úteis após a oferta inicial⁴.

Internacionalmente há diversos índices de IPO, no Quadro 1 estão alguns dos mais conhecidos e seus principais aspectos metodológicos. É possível notar que apesar dos critérios de liquidez para inclusão variarem bastante, todos os índices reportados no Quadro 1, com exceção do Bloomberg IPO Index, minimizam o efeito de *flipping*⁵ ao não computarem o 1º dia de negócios. Ademais, todos os índices usam algum tipo de ponderação por valor de mercado enquanto o IIPO-1 e IIPO-2 atribuem peso igual para todos ativos de sua carteira teórica.

⁴ Para maiores detalhes sobre os indicadores ver a Nota “Índices de IPOs” do GVCef da FGV-EAESP de Eid Junior e Rochman (2007).

⁵ Boehmer, Boehmer e Fishe (2005) fazem uma análise interessante de *flipping* em IPOs nos EUA. Por exemplo, nos 2 primeiros dias de negociação investidores institucionais vendem entre 30 e 40% da sua alocação, que varia entre 68 e 75% do total ofertado.

Quadro 1 - Principais Índices de IPO encontrados e resumo dos seus aspectos metodológicos

Índice de IPO	Abrangência	Qualificação	Peso de cada ação	Inclusão	Exclusão	Especificidades
Dow Jones Stoxx IPO Index - 3	18 maiores bolsas européias	Free float market cap entre EUR 0,1 e 3 bilhões no dia do IPO	Free float market cap	ao fim do 1º dia de negociação	após 3 meses do IPO	Mínimo de 10 ações sempre
Dow Jones Stoxx IPO Index -12			Free float market cap, com limite de 20%	ao encerramento da 2ª quarta-feira de negociação	após 12 meses do IPO	
Dow Jones Stoxx IPO Index - 64					após 64 meses do IPO	
Renaissance Index	Listados nos EUA	Free float market cap de US\$ 50 milhões	Free float market cap	ao fim do 1º dia de negociação	após 24 meses do IPO	Outros: Infra estrutura, green e health care*
Dow Jones Hong Kong IPO Index	Listados em Hong Kong	Free float market cap superior a 200 milhões de dólares de Hong Kong	Free float market cap com limite de 15%	ao fim da 1ª sexta-feira posterior a 5 dias úteis de negociação	após 12 meses do IPO	Mínimo de 10 ações sempre
IpoX Schuster Global Index	Global	Ser negociada nas maiores bolsas do mundo com	Total market Cap, com limite de 10%	após sete dias de negociação	após 1000 dias do IPO	É base para os demais índices IPOX**
Bloomberg IPO Index (U.S.)	Listados nos EUA	Total market cap mínimo de US\$ 50 milhões	Total market cap	desde o IPO	após 12 meses do IPO	Há uma família deste produto ***

Fontes: Informações obtidas nos sites das empresas responsáveis pelo cálculo

* Para mais detalhes ver: <http://www.ihome.com/index/index.aspx> (acesso em 06/04/2009)

** Os índices existentes são: IPOX-30 Global, IPOX-100 U.S., IPOX-30 U.S., IPOX-30 Developed markets, JP Morgan IPOX Europe 50, IPOX-30 Europe, IPOX-30 Asia-Pacific, IPOX All Asia-Pacific, IPOX China 30 A Share, IPOX China 20, IPOX BRIC 25, IPOX LatAm 20 (USD), IPOX LatAm (BRL) - Mais detalhes em <http://www.ipoxschuster.com> (acesso em 06/04/2009)

*** Há índices deste tipo para outros países, com metodologia similar. Detalhes em <http://www.bloomberg.com> (acesso em 06/04/2009)

Dados das ofertas iniciais brasileiras de 2004 a 2007 (Tabela 1) mostram um giro no primeiro dia de negociação de cerca de 25%, o que significa que um quarto das ações são vendidas no pregão inaugural e pode justificar a preocupação em não computá-lo. Sobre o intervalo de 22 dias úteis desde a oferta inicial para a inclusão das ações no IIPO-2, a escolha da FGV/EAESP se deve à prática comum de contratos de estabilização de preços no primeiro mês de negócios, o que pode influenciar as transações realizadas. Quanto à ponderação por valor de mercado versus pesos iguais, isso se deve a uma decisão de que o índice simularia uma aplicação igual de riqueza em todas as ofertas iniciais. Além disso, essa opção permite evitar excesso de concentração de poucas ações nos índices da FGV-EAESP, algo que os indicadores internacionais tentam evitar pelo estabelecimento de um teto para o peso individual.

Tabela 1 - Número de IPOs e turnover de acordo com a categoria de retornos no 1º dia de negociação (2004-2007)

Categoria de Retornos	N	Media do Turnover
Retorno < 0	19	26.75%
0 < Retorno < 5,0%	33	16.97%
5,0% < Retorno < 10%	10	24.46%
10% < Retorno < 15%	11	20.44%
15% < Retorno < 20%	11	48.78%
Retorno >20%	5	38.28%
Total (Média simples)	89	25.46%

Fonte: CVM e BM&F / Bovespa

Dados compilados por Marcelo Luz do CEFIN - Coppead/UFRJ

Uma rápida análise da Tabela 2 revela que os dados extremos (IPOs de alto e baixo volume relativo) poderiam causar alguma distorção, mas pelo critério de negociabilidade estabelecido o IIPO-1 e IIPO-2 não deveriam incluir as ofertas menores. Entretanto, pode se questionar a eficácia desse filtro se observarmos os casos da Renar Maçãs, um IPO de apenas R\$ 16 milhões, que entrou nos índices e chegou a ter peso de 12,5% na sua composição e da Nutriplant que captou cerca de R\$ 21 milhões no Bovespa Mais e também fez parte do índice. Por depender da negociação das ações para ser calculado, o índice de negociabilidade parece ser um filtro que só é ativado no momento da reavaliação quadrimestral, ou seja, os IPOs são incluídos no índice, para só depois terem a compatibilidade de volume de negócios checada. Poderia ser examinado um critério baseado no volume da oferta.

Tabela 2 - Ofertas iniciais realizadas entre 2004 e 2007 e seu retorno para diferentes prazos, separados por volume

Classificação do Volume	Número de IPOs	Retorno no D1	Retorno no D5	Retorno no D30	Retorno no D60	Retorno no D360
$0 \leq \text{Volume} < \text{R\$ } 250 \text{ milhoes}$	2	0.63%	-35.85%	-64.49%	-50.78%	-14.88%
$\text{R\$ } 250 \text{ milhoes} \leq \text{Volume} < \text{R\$ } 500 \text{ milhoes}$	32	4.70%	-5.75%	-6.70%	-2.26%	3.30%
$\text{R\$ } 500 \text{ milhoes} \leq \text{Volume} < \text{R\$ } 750 \text{ milhoes}$	28	2.64%	-2.35%	-4.36%	-0.23%	-7.83%
$\text{R\$ } 750 \text{ milhoes} \leq \text{Volume} < \text{R\$ } 1 \text{ bilhao}$	14	9.18%	-9.94%	-6.44%	-8.40%	-5.58%
$\text{R\$ } 1 \text{ bilhao} \leq \text{Volume} < \text{R\$ } 3 \text{ bilhoes}$	10	7.73%	-2.13%	1.60%	-1.78%	-1.26%
$\text{R\$ } 3 \text{ bilhoes} \leq \text{Volume}$	3	32.73%	22.50%	20.34%	8.96%	-16.79%
Total (média simples)	89	5.95%	-4.66%	-5.38%	-3.25%	-3.20%

Fonte: CVM e BM&F / Bovespa - Dados compilados por Marcelo Luz do CEFIN - Coppead/UFRJ

2.4 EVIDÊNCIA EMPÍRICA SOBRE A RELEVÂNCIA DE ÍNDICES DE IPOS

Ao testar se a utilização deste tipo de carteira afeta de maneira positiva a fronteira eficiente de investidores, esta dissertação poderá contribuir para uma maior cobertura do indicador e justificar o desenvolvimento de novos produtos relacionados, como *Exchange-traded funds* (ETFs)⁶ de índices de IPOs ou fundos que utilizem estratégias de investimentos calcadas neste indicador.

Chen e Ho (2008) destacam que, apesar da abordagem de Markowitz datar de 1952 e, desde então, ter se tornado padrão em finanças, não foram encontrados artigos que tentassem aplicá-la à pesquisa sobre IPOs. A questão levantada por eles é se uma carteira que inclua um índice de IPOs traz benefícios significativos em termos de diversificação. Assim, Chen e Ho (2008) utilizam a metodologia de Huberman e Kandel (1987) em conjunto com a de Kan e Zhou (2001) e DeRoos e Nijman (2001), conduzindo uma análise – *spanning test* - que busca verificar os efeitos da adição de novos ativos, sobre a fronteira eficiente. Se a fronteira de média-variância com os novos ativos coincidir (o que implica peso zero nos novos ativos) com a antiga (*benchmark*), há *spanning*, e os investidores não obtêm benefícios ao adicioná-los à carteira.

Eles realizaram testes com diversas carteiras de referência, representadas por um total de 25, formadas segundo o tamanho da empresa e a razão valor patrimonial / preço da ação, conforme Fama e French (1993), testando a inclusão do

⁶ ETFs são fundos de investimento negociados em bolsas de valores, que aplicam em ativos financeiros e são negociados por, aproximadamente, um preço igual ao valor líquido dos seus ativos, ao longo de cada dia de negociação. Muitos deles se dedicam a seguir a evolução de um índice de ações, como é o caso do IIPO.

IPOX 100 e IPOX 30, um de cada vez. Posteriormente testam variantes dos índices MSCI, S&P e Russell como referenciais. Os resultados iniciais rejeitam a hipótese de *spanning* e os testes subseqüentes indicam que os principais benefícios advindos da inclusão dos índices ocorrem por meio da redução da variância da carteira de mínima variância (MVP). Entretanto, em certo subperíodo, há significativos efeitos na carteira tangente⁷, medido por variações no índice de Sharpe. Em linhas gerais, a conclusão de Chen e Ho (2008) favorece a inclusão dos índices de IPOs em carteiras diversificadas e motiva a existência de produtos ligados a esta categoria de ativos.

⁷ Consideram a carteira tangente quando o retorno do ativo livre de risco é igual a zero.

3 METODOLOGIA E DADOS

Esta seção está dividida em três partes. A primeira, consistirá da replicação de uma estratégia de investimentos, para quatro tipos de investidores, sujeitos a diferentes restrições, que determinará a alocação dos recursos por otimização de média variância, conforme Markowitz (1952). Calcular-se-á os pesos da carteira de mínima variância e de desvio padrão 0,3% diário. Esse nível de desvio-padrão é ainda de baixo risco, mas isso era necessário para a comparação com os fundos de pensão, que na otimização por média-variância não conseguiam atingir níveis muito mais elevados por todos os períodos, em testes preliminares realizados. Ainda assim, é cerca de 3 vezes o desvio-padrão das carteira de mínima variância dos fundos de pensão.

Com os pesos estimados no tempo “ t ”, verifica-se o desempenho realizado em “ $t+1$ ”. Em cada estimação serão usados dados de 240 dias úteis, para todos os mercados considerados, com rebalanceamento a cada 60 dias de retornos, comparando-se o desempenho dos investidores em cada 60 dias e verificando-se ou não a inclusão do índice de IPOs na sua fronteira eficiente. Sabe-se que, no Brasil, o padrão para um ano de negócios é 252 dias, porém ao se considerar os mercados estrangeiros na análise os feriados nem sempre coincidem, reduzindo o número de dias de negociação.

É preciso destacar que a inclusão dos IIPOs poderá ocorrer em alguma ponto da fronteira eficiente distinto dos que terão a performance acompanhada. Portanto, para verificar a significância estatística da eventual entrada do índice de IPOs, serão realizados alguns testes de *spanning*, conforme Chen e Ho (2008) e detalhados na segunda parte desta seção. As próximas seções tratam do perfil dos quatro tipos de investidores, dos dados e dos testes de *spanning* usados.

3.1 TIPOS DE INVESTIDORES

Serão adotados quatro tipos de perfis de investidores, sujeitos a diferentes restrições na política de investimentos, o que traz o benefício de permitir perceber como a legislação afeta a fronteira de eficiente atingível pelos investidores. Eles foram escolhidos, devido à importância que possuem na Bolsa de Valores de São

Paulo e aspectos metodológicos deste estudo. São eles os fundos de pensão, investidores estrangeiros, fundos de investimento multimercado (FIM) de varejo e FIM de alto patrimônio.

Os fundos de pensão foram estudados por Leal e Mendes (2009), que analisaram sua carteira de investimentos típica (em termos de classe de ativos em que investem) e testaram se haveria benefícios de diversificação ao acrescentar *hedge funds* ao universo de ativos nos quais poderiam alocar recursos. Por se inspirar nessa metodologia, já que se testa os efeitos sobre a fronteira eficiente da possibilidade de alocar em uma nova classe de ativos, a dissertação inclui este grupo de investidores. Além desse fato, eles são muito expressivos no Brasil, posto que segundo a Associação Brasileira de Entidades de Previdência Privada (Abrapp), os fundos de pensão brasileiros fecharam o 1º trimestre de 2009 com ativos de R\$ 458 bilhões, equivalentes a 15,9% PIB da época.

Já os investidores estrangeiros foram líderes na movimentação financeira em 2009, com mais de um terço do volume no mercado secundário da BM&F/Bovespa, de acordo com dados da entidade. Em IPOs, eles obtiveram mais de 70% da alocação inicial de 2004 a 2010, quando se pondera por volume a participação em cada IPO. Assim, há motivação para verificar se estas alocações deslocam positivamente sua fronteira eficiente.

Por fim, os *hedge funds* são outro perfil de investidor particularmente interessante, pois possuem baixa correlação de retornos com classes de ativos separadas (Kat e Lu, 2002), o que indica alta diversificação dos seus investimentos. Assim, eles poderiam ser um público especialmente interessado em aplicar em uma classe de ativos que lhes trouxesse melhora da relação risco-retorno. Além disso, por possuírem relativa liberdade na alocação de seus recursos, pode ser instigante comparar seus resultados com os fundos de pensão, que estão sujeitos a maiores amarras legais. Os *hedge funds* utilizados serão nacionais, posto que a análise dos investidores estrangeiros cobre a indústria internacional. Na subseção 3.1.3 eles são caracterizados, sendo identificados no presente estudo como Fundos de Investimento Multimercado com alavancagem e renda variável, e subdivididos em Alto Patrimônio e Varejo.

3.1.1 Fundos de pensão

Com o intuito de testar se a inclusão de um índice de IPOs traz benefícios de diversificação para os investidores, usar-se-á como ponto de partida o trabalho de Leal e Mendes (2009) que testa a inclusão de um índice de *hedge funds* na carteira típica de fundos de pensão. Leal e Mendes (2009) indicam que, tipicamente, os fundos de pensão aplicam em ações e renda fixa. A dissertação usará os mesmos índices que eles utilizaram para representar essas classes de ativos, com exceção do CDI. A opção por não incluir o CDI entre os ativos selecionáveis se apóia no Teorema da Separação de Tobin, considerando que a alocação em CDI reflete a preferência pela liquidez, decisão tomada separadamente da escolha da composição da carteira com ativos de risco.

Sendo assim, para renda fixa pré-fixada será usado o IRF-M, que representa títulos de renda fixa pré-fixados do governo federal (LTN e NTN-F) e, para renda fixa indexada à inflação, o IMA-C (composto pelas NTN-C, indexadas pelo IGP-M), ambos calculados pela ANDIMA⁸ (Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro). A escolha do IMA-C, em vez de outro indicador indexado a inflação, como o IMA-B, se deve ao fato de que a meta atuarial dos fundos de pensão costuma ser indexada ao IGP-M. Para representar a alocação em ações será usado o índice Brasil da Bovespa (IBrX), que é ponderado por valor de mercado e inclui 100 empresas selecionadas por volume financeiro e número de negócios⁹. A preferência do pelo IBrX, em detrimento de outro índice de mercado como o Ibovespa, se deve ao fato dele ser composto por um maior espectro de empresas, o que é desejável para efeitos de diversificação de interesse da dissertação.

É importante ressaltar que os fundos de pensão possuem certas restrições de alocação, como a impossibilidade de realizar vendas a descoberto e o limite de 35% a 50% para alocação em renda variável, dependendo do diferencial no nível de governança corporativa da BM&F/Bovespa com que a ação é negociada. Recentemente e fora do período analisado, a Resolução 3.792 do Conselho Monetário Nacional alterou o limite superior para 70%. De qualquer maneira, adotar-

⁸ Para detalhes sobre os indicadores consultar <http://www.andima.com.br> (acesso em 13/06/2009)

⁹ Metodologia do índice disponível em <http://www.bovespa.com.br/Pdf/Indices/IBrX.pdf> (acesso em 13/06/2009)

se-á o limite inferior, devido à variedade de nível de listagem no IBrX e IIPO, cujas alocações somadas, portanto, não poderão ultrapassar a marca de 35%.

A Resolução 3.456 do Conselho Monetário Nacional de 1º de junho de 2007 – que foi substituída pela mencionada Resolução 3.792 - permite que os fundos de pensão a invistam até 3% de seus ativos em Fundos de Investimento Multimercado que pratiquem venda a descoberto, *day trade* e com alavancagem superior a 100% do ativo, entre outras restrições. Não obstante, Leal e Mendes (2009) citam uma pesquisa da Towers e Perrin de 2008, que indicou que nenhum dos fundos analisados se beneficiava dessa alteração na regulamentação até aquele momento. Supõe-se que esta situação não mudou e não se contemplará essa flexibilidade na otimização.

3.1.2 Investidor Estrangeiro

Devido à participação relevante de investidores estrangeiros nos IPO brasileiros recentes, eles são um tipo de investidor importante considerado no estudo. Assim, define-se o investidor estrangeiro como o *hedge fund* típico, cujas alocações não possuem restrições legais. As classes de ativos que lhes serão disponíveis no Brasil são as mesmas de que dispõem os investidores do tipo fundo de pensão, mas com os retornos convertidos para o dólar dos EUA (USD). Além disso, ativos estrangeiros estão disponíveis sem restrição para este tipo de investidor.

O universo de ativos no exterior será representado pelo Morgan Stanley Capital International All Country World Index (ACWI)¹⁰, um índice de ações que inclui ativos de até 48 países (desenvolvidos e emergentes), pelo Barclays Lehman Aggregate Bond Index¹¹, que inclui títulos de governo, títulos corporativos e diversos títulos securitizados (como *mortgage-backed* e *asset-backed securities*), todos negociados nos Estados Unidos, e pelo FTSE Corporate Bond Index¹², de títulos corporativos negociados na Europa. Ademais, a opção pela não inclusão das T-Bills para este

¹⁰ Maiores detalhes podem ser encontrados no site:

<http://www.msccibarra.com/products/indices/stdindex/methodology.html>

¹¹ Mais informações em: <http://www.lehman.com/fi/indices/>

¹² O site http://www.ftse.com/Indices/FTSE_Global_Bond_Index_Series/Index_Rules.jsp pode fornecer outras informações.

tipo de investidor baseia-se nos mesmos princípios que levaram a não incluir o CDI na otimização dos fundos de pensão.

3.1.3 Fundos de Investimento Multimercado (FIM) de Alto Patrimônio e de Varejo

Serão considerados os FIM com renda variável e com alavancagem, classe que é a mais próxima do conceito de *hedge fund*. Segundo dados da Anbid (Associação Nacional dos Bancos de Investimento) de outubro de 2008, sobre a indústria de fundos de capital doméstico, os FIM representam 41%, do número de fundos, mas sua participação em termos de Patrimônio Líquido é de apenas 7,65%.

Para a otimização considerar-se-á como ativos disponíveis para alocação as mesmas classes de ativos contempladas para os fundos de pensão, mais os investimentos no exterior (detalhados na seção 3.1.2) e mais os retornos dos títulos de curto-prazo do tesouro dos EUA, T-Bills de 3 meses, refletindo a aplicação em dólar.

Conforme a Instrução da CVM nº 409 de 18/8/2004 e subsequêntes alterações, sobretudo a 465/2008, a alocação desses fundos não está sujeita a muitas restrições. Considerando os ativos do mercado brasileiro utilizados pelos fundos de pensão, não há nenhum limite de concentração em alguma classe de ativos empregada neste estudo que afete os FIM. Entretanto, a Instrução nº 465/2008 restringe a exposição a investimentos no exterior a um limite de 20%, com exceções feitas aos fundos cuja aplicação mínima por investidor seja R\$ 1 milhão. Sendo assim, para análise empírica, subdivide-se os FIM com renda variável e com alavancagem entre aqueles que podem alocar recursos entre todas as classes de ativos mencionadas e os com limite líquido entre 0 e 20% para investimentos no exterior. A partir daqui, serão denominados FIM de Alto Patrimônio e FIM de Varejo, respectivamente, e ambos poderão realizar vendas a descoberto e estarão expostos ao risco cambial de se investir no exterior.

3.2 DADOS

Os dados disponíveis compreendem o período de 25/5/2004, data quando se inicia a série dos índices de IPO da FGV/EAESP, até 30/4/2009. Apesar das diferenças de metodologia, os dois índices apresentam uma correlação de 0,97. Assim, optou-se por analisar apenas o IIPO-1, que possui retorno médio superior e desvio-padrão menor no período. Acrescente-se que o IIPO-2 só inclui os ativos após 22 dias de negociação e não parece haver razão para supor que os investidores analisados na dissertação só começam a aplicar em ações de IPO após este período. A série de retornos do IIPO-1 começa com o IPO da Natura Cosméticos e a incorporação de novos ativos no primeiro ano é lenta. Por exemplo, o IIPO-1 só atinge 10 componentes em 13/7/2005, mais de um ano após sua estréia. Com efeito, talvez fosse apropriado delimitar o início da série a partir de algum momento em que os índices sejam compostos por um número maior de ativos.

Elton et al. (2004) discutem a relação entre o número de títulos e o risco de uma carteira igualmente ponderada nos Estados Unidos e Reino Unido. A partir de 10 a 15 títulos a variância da carteira se reduz em mais de 60%, relativamente à posse de apenas um título. Oda, Senger e Chará (1998) mostram que no Brasil o efeito seria ainda maior, com mais de 80% do risco eliminado para uma carteira de 20 títulos. Porém, já com 10 títulos é possível eliminar 77,6% da variância da carteira. Oliveira e Paula (2008) indicam que a partir de 10 títulos o benefício de diversificação é marginal, com uma diferença de apenas 4% em relação à redução de risco de uma carteira com 54 ações. Segundo eles, com 9 ações a média dos desvios padrões de carteiras, cujos ativos foram selecionadas aleatoriamente dentre componentes do Ibovespa e igualmente ponderados, é igual à desse índice.

Sendo assim, fez-se a opção por delimitar o início do estudo, em todos os casos, ao momento em que o IIPO-1 atinge 10 componentes. Uma restrição adicional é a conciliação dos dados de diferentes mercados e países que, por possuírem feriados de mercado em dias às vezes não coincidentes, leva à exclusão de alguns retornos. Tudo isso considerado chegou-se numa amostra de 900 retornos diários de retornos coincidentes em todos os mercados. Assim, para a estimação a cada 60 dias, atinge-se um número de 12 subperíodos, sendo o último utilizado apenas para acompanhar o desempenho das carteira formadas no período

anterior. O Apêndice A traz as correlações do período completo entre todos os ativos utilizados no estudo.

3.3 SPANNING TESTS

Para os testes empíricos de diferenças entre fronteiras eficientes, será empregada a metodologia sugerida por Chen e Ho (2008), os testes de *spanning*¹³, buscando identificar se os indicadores de performance dos IPO são ativos redundantes, quando comparados com a carteira de referência. A teoria diz que, caso contrário, eles aumentariam as oportunidades de investimento para investidores diversificados. Ressalte-se que a replicação do método só pode ser feita para os Investidores Estrangeiros e FIM, pois a metodologia do *spanning test* quando há restrições a venda a descoberto é mais complexa do que a usada por Chen e Ho (2008). Para preencher esta lacuna, usar-se-á a metodologia de De Roon, Nijman e Werker (2001).

De forma geral, testar se a fronteira eficiente é melhorada, quando há um ativo livre de risco, é bastante simples, pois ela é uma reta com proporções variando entre a carteira tangente e o ativo livre de risco. Nesse caso, bastaria fazer um teste para o quadrado da diferença entre os índices de Sharpe, antigo e novo, conforme sugerem Gibbons, Ross e Shanken (1989). O teste é aplicado para verificar se a mudança na carteira tangente é estatisticamente significativa, mas só pode ser aplicado no caso sem restrições à venda a descoberto. Havendo a restrição, o procedimento é dado por De Roon, Nijman e Werker (2001), discutido mais abaixo. Entretanto, Kan e Zhou (2001) chamam a atenção para o fato de que quando não há um ativo livre de risco, as fronteiras original e expandida podem estar próximas em um trecho, mas distantes em outra região.

O teste básico de Huberman e Kandel (HK) (1987) é uma regressão linear com o novo ativo como variável dependente e os ativos da fronteira eficiente *benchmark* como variáveis explicativas. Assim, testa-se se os ativos a serem incluídos (N), no caso o índice de IPO, pode ser replicado por uma combinação dos K ativos *benchmarks*, onde os coeficientes da regressão seriam os pesos.

¹³ Segundo o dicionário Babylon, em português *spanning* significa transpor, abarcar, sobrepor-se, o que em termos de fronteiras eficientes significaria que elas são equivalentes.

$$R_{Nt} = \alpha_N + \beta_{Ni}R_{it} + \varepsilon_{Nt} \quad (1)$$

$$\beta_{Ni}\mathbf{1}_i - \mathbf{1}_N = \delta_N$$

onde $i = 1, \dots, K$ ativos *benchmark*, $t = 1, \dots, T$ retornos ao longo do tempo, R_{Nt} é um vetor $N \times t$ de retornos dos ativos a serem incluídos, β_{Ni} é um vetor $N \times K$ de coeficientes de regressão, R_{it} é um vetor $K \times t$ de retornos dos ativos *benchmark*, α_N é um vetor $N \times 1$ de interceptos, ε_{Nt} é o vetor $N \times t$ de resíduos, $\mathbf{1}_i$ é um vetor $K \times 1$ e $\mathbf{1}_N$ e δ_N são vetores $N \times 1$.

A hipótese nula (H_0) é a de que há *spanning*, o que estatisticamente significa interceptos iguais a zero e soma dos regressores iguais a 1, simultaneamente para cada N :

$$H_0 : \alpha_N = \mathbf{0} \text{ e } \delta_N = \mathbf{0} \quad (2)$$

Desta forma, considerando que os resíduos têm variância positiva¹⁴ e são não correlacionados com os regressores, se não rejeitarmos H_0 , é porque é possível que a média dos ativos testados seja igual a uma combinação dos demais, K , mas sua variância seria maior (pelo componente dos resíduos, variância idiossincrática). Com efeito, Kan e Zhou (2001) demonstram que isso implica que os pesos do novo ativo na carteira tangente (com ativo livre de risco igual a zero) e na carteira de mínima variância serão iguais a zero.

O procedimento de HK para testar as hipóteses de $\alpha_N = \mathbf{0}$ e $\delta_N = \mathbf{0}$, que faz um teste conjunto das hipóteses, tem dificuldade em rejeitar a hipótese nula quando a fonte de melhoria da fronteira eficiente é a carteira tangente (Kan e Zhou, 2001). Isso ocorre porque os dados necessários para gerar a carteira de mínima variância são mais estáveis (requer somente a matriz de covariâncias), enquanto a carteira tangente requer estimativas de média e covariâncias, possuindo erro de amostragem maior.

Por isso, também se utilizará o procedimento de Kan e Zhou (2001) que divide a análise em duas partes. A primeira, testando a hipótese nula de $\alpha_N = \mathbf{0}$ e a segunda testando $\delta_N = \mathbf{0}$, condicional em $\alpha_N = \mathbf{0}$. Como os autores expõem, uma vantagem adicional é poder escolher níveis de significância distintos para os dois testes. Por exemplo, pode-se optar por um maior rigor estatístico com

¹⁴ Se a regressão indicar variância zero para os resíduos, isso significa que a variância do ativo a ser incluído na carteira pode ser obtida por uma combinação dos ativos *benchmark*. Nesse caso, a matriz de covariâncias expandida não seria inversível, condição fundamental para a otimização. Cheung, Kwan e Mountain (2008) demonstram.

deslocamentos na carteira de mínima variância do que na carteira tangente. Assim temos dois testes F:

$$F_1 = \frac{(T-K-N)}{N} \left(\frac{|\bar{\Sigma}|}{|\hat{\Sigma}|} - 1 \right) \quad (3)$$

$$F_2 = \frac{(T-K-N+1)}{N} \left(\frac{|\ddot{\Sigma}|}{|\hat{\Sigma}|} - 1 \right) \quad (4)$$

onde $\bar{\Sigma}$ é a estimativa restrita de Σ (matriz de covariâncias dos resíduos das N regressões), impondo $\alpha_N = \mathbf{0}$, $\ddot{\Sigma}$ é a estimativa de Σ , com a restrição de que $\alpha_N = \mathbf{0}$ e $\delta_N = \mathbf{0}$, e $\hat{\Sigma}$ é a estimação de Σ irrestrita. N é o número de ativos testados simultaneamente, K o numero de ativos da fronteira eficiente *benchmark* e T é o número de períodos dos retornos.

Na prática, com $N = 1$, a execução dos testes será relativamente simples. Para o teste do intercepto gera-se a regressão linear completa, realizando um teste t de significância estatística. Para o segundo teste gera-se a regressão linear restrita, sem intercepto, calculando-se a estatística F para o somatório dos coeficientes igual a 1 (ou seja, impondo ambas as restrições).

A rejeição do primeiro teste significa que a carteira tangente é estatisticamente muito diferente, enquanto a rejeição do segundo implica que os dois MVP são estatisticamente distintos. Para os Fundos de Pensão os testes anteriores não podem ser aplicados, devido às restrições à venda a descoberto. De Roan, Nijman e Werker (2001) desenvolvem o procedimento para esse caso, como também para custos de transação.

Segundo os autores, a condição para que isso ocorra são dadas por:

$$R_{Nt} - R_f = \alpha_J + \beta_i(R_{it}^v - R_f) + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$H_0 : \alpha_J \leq \mathbf{0}$$

Onde α_J é o vetor de alfas de Jensen e R_{it}^v consiste do subvetor de *benchmarks* para os quais, para cada taxa livre de risco, a otimização de Markowitz retornaria pesos positivos na carteira tangente.

Calcular para infinitas taxas livres de risco permitiria saber se em algum ponto da fronteira eficiente há melhoria significativa com a adição de N. Entretanto, isso é impraticável. Os autores explicam que se para duas taxas livres de risco, suficientemente distantes, não for possível rejeitar a hipótese nula, há equivalência estatística entre as fronteiras eficientes e a adição dos novos ativos não melhora a

relação risco-retorno. Eles utilizam $R_f = 0$ e $R_f = R_{MVP}$, o retorno da carteira de mínima variância para R_{it} , respeitada as restrições.

No presente caso, os testes utilizando R_{MVP} apresentaram resultados pouco satisfatórios, pois os fundos de pensão conseguem atingir níveis de risco bastante baixos, sem incluir ativos de maior risco, como renda variável. Assim, sem prejuízo da metodologia, optou-se por três taxas distintas: zero, CDI e 0,08% ao dia, a mais alta, que captura o resultado em pontos de risco mais elevados, já que somente ativos com retorno médio acima desse valor teriam pesos positivos na otimização, e onde a inclusão do IIPO-1 é mais provável (dados os *benchmarks*), conforme alguns testes preliminares. Esse valor é cerca de 1,5 vezes o CDI médio diário do período completo.

Ressalte-se que, quando N é maior do que um, a estatística do teste deve levar em conta a estrutura de correlações entre os dados, algo que pode ser computado utilizando Seemingly Unrelated Regressions (SUR). Nesse caso, ela é uma mistura de distribuições qui-quadrado e a fórmula para cálculo da estatística e probabilidades são dadas por De Roon, Nijman e Werker (2001). Para o presente estudo não é necessário computá-la, pois com um ativo sendo experimentado a estatística- t realizando um teste de hipótese unicaudal é adequada, segundo De Roon e Nijman (2001).

O alfa de Jensen positivo indica que o ativo melhora a performance da carteira tangente, conforme o artigo de De Roon e Nijman (2001), que analisa a relação entre medidas de desempenho e os testes de *spanning*. Portanto, se para alguma R_f for possível rejeitar a hipótese nula, a adição do IIPO-1 melhora fronteira eficiente do subperíodo, ao menos entre os pontos analisados. Todas as regressões mencionadas nessa seção utilizam erros padrões robustos de Newey e West (1987), de maneira a tornar os testes de hipótese válidos sob heterocedasticidade e autocorrelação dos resíduos.

4 RESULTADOS

Esta seção está dividida em duas partes: desempenho dos investidores seguindo a estratégia de otimização por média-variância e significância estatística da diferença entre as fronteiras eficientes com a inclusão do índice de IPO.

4.1 *SPANNING TESTS*

Na Tabela 3 estão os resultados obtidos pelos testes de significância estatística do deslocamento das fronteiras eficientes após a adição do índice de IPO ao universo de ativos selecionáveis para os investidores estrangeiros e os FIM, pois a metodologia para os fundos de pensão é distinta, conforme já explicado. A coluna Período/Data, serve de referência para as Tabelas que se seguirão. Na Tabela 4 estão os resultados para os fundos de pensão, que seguem metodologia um pouco distinta. Como estes resultados são apenas uma recomendação *ex-post*, visto que se baseiam em retornos realizados nos últimos 240 dias, serão apenas uma prévia do que se deve esperar dos resultados da estratégia de rebalanceamento a cada 60 dias.

Para os FIM de Alto Patrimônio e Varejo é vantajosa a inclusão do IIPO-1 em sua otimização, com impactos positivos em quase todos os períodos. Os resultados pela metodologia HK não se opõem aos obtidos pela metodologia em duas etapas. Para os investidores estrangeiros os resultados não foram tão promissores, destacando-se somente os últimos períodos, onde ocorrem resultados bastante significativos. A metodologia de Kan e Zhou (2001) chega a resultados diferentes da HK nos períodos 5, 8 e 9, dependendo do nível de significância utilizado, corroborando o argumento dos autores de que o teste de HK é menos poderoso (maiores chances de erro do tipo II) para melhorias na carteira tangente (veja os resultados de F_1 e F_{HK} dos períodos 5, 8 e 9, e a Figura 1 que ilustra as fronteiras eficientes desses períodos), ainda que em dois casos os p-valores de F_{HK} sejam muito próximos a 10%.

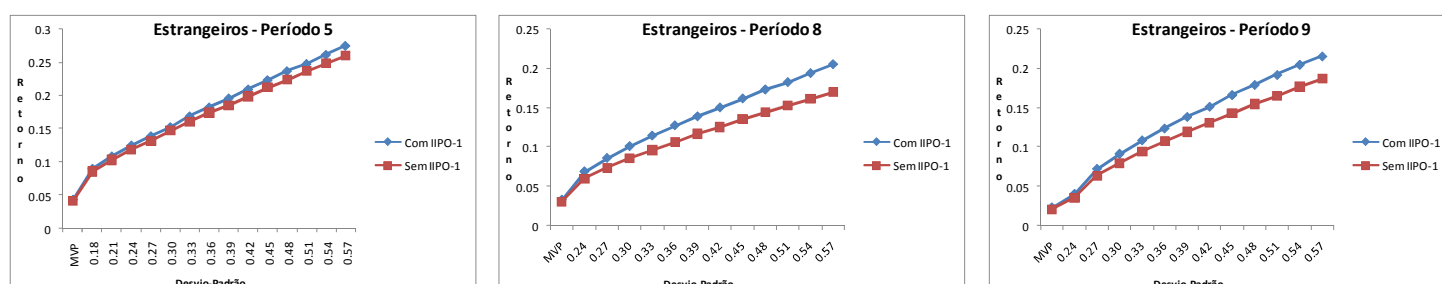
Tabela 3 - Resultados dos testes de *spanning* da fronteira eficiente para o IIPO-1

Testes para a significância estatística dos impactos positivos da adição do índice de IPO, em cada período da otimização. Os *benchmarks* de cada classe de investidores são os reportados na seção metodologia. F_1 (diferenças no portfólio tangente) e F_2 (diferenças no MVP) são os resultados do teste em duas etapas (Kan e Zhou, 2001), onde a rejeição da hipótese nula para F_1 e/ou F_2 implica que as fronteiras eficientes são estatisticamente distintas. FHK é o resultado do teste simultâneo (Huberman e Kandel, 1987), onde a rejeição da hipótese nula implica que as fronteiras eficientes com e sem o IIPO-1 são estatisticamente distintas. Todas as estimações utilizaram erros padrões robustos de Newey e West (1987). Para efeitos do teste não é necessário distinguir os dois FIM.

		Estrangeiros			FIM	
Período/Data		F-Test	Estatística do teste	P-valor	Estatística do teste	P-valor
1	13/7/05	F_1	1,87	0,06 *	-1,27	0,20
	a	F_2	3,67	0,06 *	24,43	0,00 ***
	17/7/06	F HK	3,52	0,03 **	14,09	0,00 ***
2	11/10/05	F_1	1,71	0,09 *	-2,06	0,04 **
	a	F_2	2,76	0,10 *	27,40	0,00 ***
	16/10/06	F HK	2,81	0,06 *	14,37	0,00 ***
3	13/1/06	F_1	0,48	0,63	-2,50	0,01 ***
	a	F_2	0,87	0,35	9,52	0,00 ***
	19/1/07	F HK	0,60	0,55	6,50	0,00 ***
4	18/4/06	F_1	-0,10	0,92	-2,85	0,00 ***
	a	F_2	0,95	0,33	5,77	0,02 **
	20/4/07	F HK	0,48	0,62	6,11	0,00 ***
5	18/7/06	F_1	1,99	0,05 **	-0,18	0,86
	a	F_2	0,11	0,74	10,78	0,00 ***
	20/7/07	F HK	2,25	0,11	5,38	0,01 ***
6	17/10/06	F_1	-0,34	0,73	-1,67	0,10 *
	a	F_2	0,51	0,48	18,62	0,00 ***
	18/10/07	F HK	0,27	0,77	10,84	0,00 ***
7	22/1/07	F_1	-1,50	0,14	-1,99	0,05 **
	a	F_2	0,00	0,96	3,09	0,08 *
	28/1/08	F HK	1,13	0,32	2,98	0,05 **
8	23/4/07	F_1	-2,08	0,04 **	-2,35	0,02 **
	a	F_2	0,06	0,80	1,45	0,23
	29/4/08	F HK	2,18	0,12	3,05	0,05 **
9	23/7/07	F_1	-1,85	0,07 *	-2,57	0,01 ***
	a	F_2	0,37	0,54	1,40	0,24
	29/7/08	F HK	1,83	0,16	4,97	0,01 ***
10	19/10/07	F_1	-3,16	0,00 ***	-3,38	0,00 ***
	a	F_2	11,75	0,00 ***	0,42	0,52
	24/10/08	F HK	10,32	0,00 ***	5,86	0,00 ***
11	29/1/08	F_1	-2,57	0,01 ***	-3,66	0,00 ***
	a	F_2	6,27	0,01 ***	0,10	0,75
	29/1/09	F HK	7,08	0,00 ***	7,38	0,00 ***
12	30/4/08	F_1	-1,41	0,16	-1,85	0,07 *
	a	F_2	7,18	0,01 ***	0,30	0,58
	30/4/09	F HK	5,05	0,01 ***	2,05	0,13

* significativo a 10% ** significativo a 5% *** significativo a 1%

Figura 1 – Fronteiras eficientes para os períodos em que o resultado do teste de Kan e Zhou (2001) e Huberman e Kandel (1987) são discordantes.



Os resultados para os fundos de pensão são apresentados na Tabela 4. Nota-se que a partir do 5º período não há nenhum período em que o IIPO-1 traga benefícios aos fundos de pensão¹⁵. No 4º período, apesar das fronteiras serem distintas, estão muito próximas (Figura 2) e o teste favorece a hipótese nula de que são estatisticamente idênticas.

Tabela 4 - Resultados dos spanning tests para os Fundos de Pensão ao testar-se a adição do IIPO-1 ao universo de aplicações possíveis

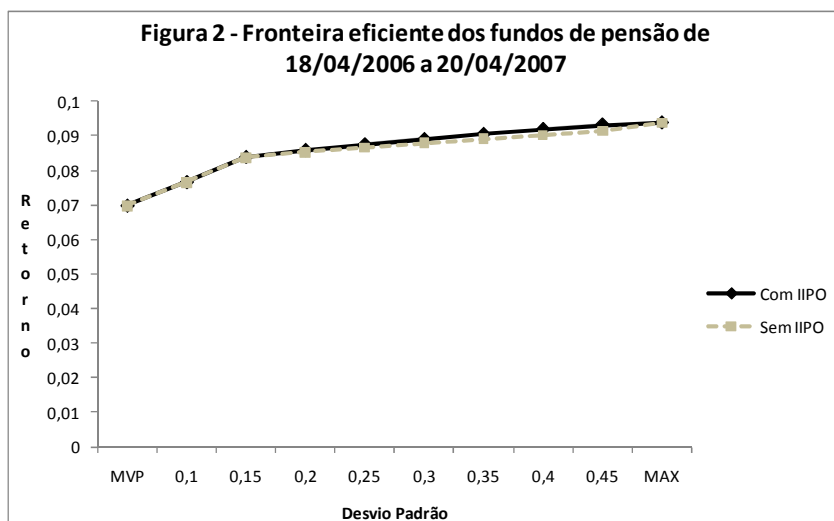
Os benchmarks são os reportados na seção metodologia. A coluna T corresponde ao período, para as mesmas datas da Tabela 3, e R_f é a taxa livre de risco usada.

A coluna de ativos não restritos indica aqueles ativos que possuam pesos positivos na carteira tangente na otimização, para cada R_f . A hipótese nula é $\alpha_j \leq 0$, conforme a Equação 5. Todas as regressões utilizam erros padrão robustos de Newey e West (1987). As Estatísticas-T devem ser comparadas com os valores críticos da tabela T-Student, com infinitos graus de liberdade.

T	R_f	Ativos	Estatística-T	T	R_f	Ativos	Estatística-T
1	0,00%	IRFM IMA-C	-3,23	7	0,00%	IRFM IMA-C	-2,68
	CDI	IBRX IRFM	1,88 **		CDI	IMA-C	-1,31
	0,08%	IBRX	1,89 **		0,08%	IBRX	-1,66
2	0,00%	IRFM IMA-C	-3,43	8	0,00%	IBRX IMA-C	-2,26
	CDI	IBRX IRFM	1,47 *		CDI	IBRX	-1,89
	0,08%	IBRX IRFM	2,07 **		0,08%	IBRX	-2,17
3	0,00%	IRFM IMA-C	-4,25	9	0,00%	IBRX	-1,84
	CDI	IRFM IMA-C	-0,38		CDI	IMA-C	-2,42
	0,08%	IRFM IMA-C	2,36 ***		0,08%	IMA-C	-1,13
4	0,00%	IRFM IMA-C	-4,00	10	0,00%	IMA-C	-4,30
	CDI	IRFM IMA-C	-0,70		CDI	IBRX	-3,22
	0,08%	IBRX IMA-C	0,21		0,08%	IBRX	-3,36
5	0,00%	IRFM IMA-C	-1,52	11	0,00%	IRFM	-3,40
	CDI	Todos	1,60 *		CDI	IRFM	-2,66
	0,08%	IBRX IMA-C	1,80 **		0,08%	IRFM	-1,98
6	0,00%	IRFM IMA-C	-2,93	12	0,00%	IRFM	-2,35
	CDI	IBRX IMA-C	-0,85		CDI	IRFM	-1,78
	0,08%	IBRX IMA-C	-0,56		0,08%	IRFM	-1,27

* significativo a 10% ** significativo a 5% *** significativo a 1%

¹⁵ A inspeção visual confirma isso, já que as fronteiras eficientes são idênticas.



Esses resultados não são muito animadores e revelam que a restrição à venda a descoberto afeta bastante a decisão por otimização de média variância de se alocar no indicador de IPO.

4.2 DESEMPENHO DOS INVESTIDORES

O desempenho dos investidores está resumido nas Tabelas a seguir. No Apêndice B estão reportados os resultados completos do desempenho no período seguinte ao de estimação.

A Tabela 5 mostra o desempenho *ex-post* dos MVP estimados. É preciso destacar que o MVP dos fundos de pensão, com e sem o IIPO-1, são idênticos. Além disso, as carteiras de mínimo risco dos FIM Alto Patrimônio e Varejo são as mesmas, em todos os períodos, o que mostra que a restrição à investimentos no exterior não os limita nesse ponto. De maneira geral parece haver uma melhoria apenas para os FIMs, após se submeter as carteiras ao teste nos pregões.

Tabela 5 - Variação percentual do desvio-padrão das carteiras de mínima variância, no período seguinte ao de estimação, após a inclusão do IIPO-1 no universo de ativos selecionáveis para as carteiras.

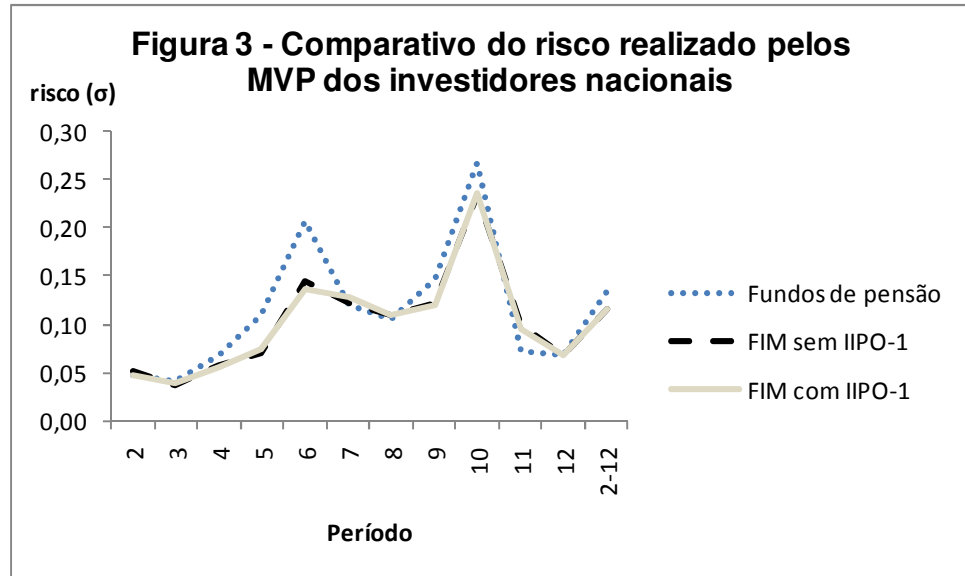
O período completo foi dividido em subperíodos de 240 dias, com uma janela móvel de 60 dias, para a otimização por média-variância, resultando em 11 carteiras e deixando o 12º período apenas para teste da 11ª carteira. Utiliza-se os pesos encontrados no período anterior para avaliar o desempenho no período seguinte.

Os valores calculados são: Desvio Padrão com o IIPO-1 selecionável dividido pelo Desvio-Padrão sem o IIPO-1 no universo de ativos selecionáveis, subtraindo-se 1 dessa razão. Para os fundos de pensão, como resultado da otimização, o IIPO-1 não foi incluído em nenhum período.

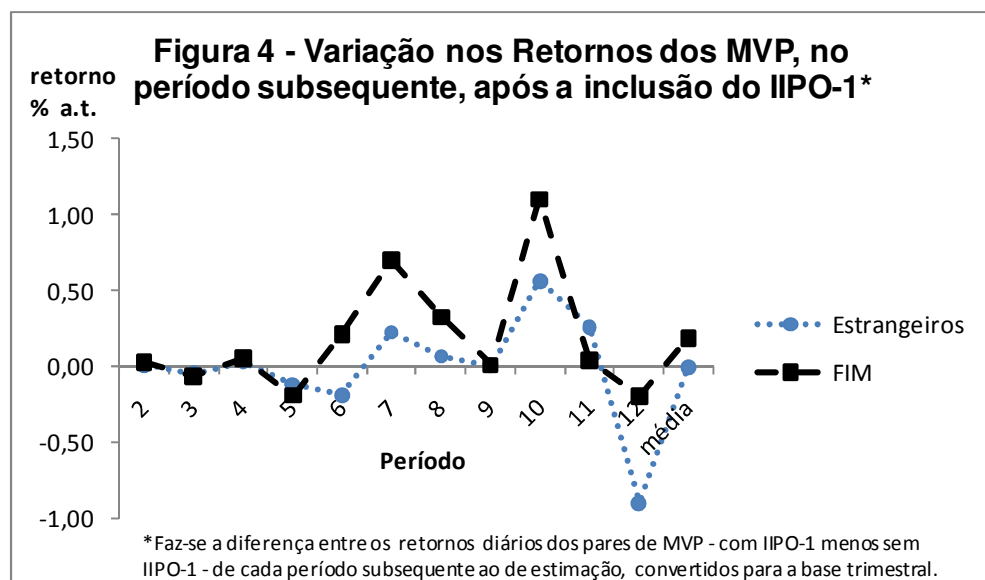
Período	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo
2	0,00%	0,59%	-8,31%	-8,31%
3	0,00%	-0,84%	1,72%	1,72%
4	0,00%	0,55%	-4,19%	-4,19%
5	0,00%	-0,04%	3,26%	3,26%
6	0,00%	2,97%	-6,30%	-6,30%
7	0,00%	0,07%	4,56%	4,56%
8	0,00%	-0,06%	-0,47%	-0,47%
9	0,00%	-0,17%	-1,58%	-1,58%
10	0,00%	-1,01%	0,36%	0,36%
11	0,00%	5,65%	-3,15%	-3,15%
12	0,00%	0,42%	0,49%	0,49%
2-12	0,00%	0,43%	-0,69%	-0,69%

Para os estrangeiros o resultado parece piorar com aumentos de risco em 6 subperíodos, sendo alguns expressivos. O seu pior resultado ocorre no período 11 e observando-se o teste de *spanning* isso é surpreendente, pois este aponta impactos positivos no MVP.

A comparação dos fundos de pensão com os FIM revela que as restrições impostas (limite de renda variável de 35%, proibição de vendas a descoberto e aplicações somente no Brasil) pode impedi-los de atingir pontos de menor risco, conforme a Figura 3 mostra.



Na Figura 4 é possível observar a variação no retorno trimestral dos MVP após a inclusão do IIPO-1. Para os 11 períodos, o retorno acumulado foi 0,14% inferior para os investidores estrangeiros e 1,98% maior para os Fundos de Investimento Multimercado de Alto Patrimônio e Varejo, comparados com a situação sem o IIPO-1. Para os FIM, parece ser possível reduzir o risco com maiores ganhos, enquanto o mesmo não ocorreu com os investidores estrangeiros, que teriam ficado em situação pior ao seguir essa estratégia.



As estimativas dos retornos das carteiras de desvio-padrão 0,3% ao dia (Tabela 6) revelam que, apesar da inclusão do índice de IPOs ter sido recomendada pela otimização de média-variância, o desempenho realizado no trimestre seguinte pelos fundos de pensão, no acumulado, foi pior do que sem a alocação no indicador. Além disso, a partir do 6º período de estimação o índice de IPOs não é incluído na carteira. Já para os investidores estrangeiros, FIM de Alto Patrimônio e FIM de Varejo, o resultado da possibilidade de aplicações em um índice de IPO foi bastante superior, no acumulado, apesar de oscilar trimestralmente.

Tabela 6 - Variação do retorno na base de 60 dias das carteiras de desvio-padrão 0,3% ao dia, no período seguinte ao de estimação, após a inclusão do IIP0-1 no universo de ativos selecionáveis para as carteiras.

O período completo foi dividido em subperíodos de 240 dias, com uma janela móvel de 60 dias, para a otimização por média-variância, resultando em 11 carteiras e deixando o 12º período apenas para teste da 11ª carteira. Assim, toma-se os pesos estimados no período anterior para calcular o retorno no período seguinte, para a situação com o IIP0-1 no universo de ativos selecionáveis e para a situação sem IIP0-1. Por fim, verifica-se a diferença entre o retorno diário com o IIP0-1 e sem o IIP0-1, trazendo o resultado para a base do período (60 dias).

Período	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo
2	0,23%	0,10%	-0,10%	-0,10%
3	0,30%	1,24%	0,64%	0,64%
4	-0,45%	-0,44%	-0,32%	-0,37%
5	1,68%	0,06%	-0,23%	0,16%
6	-4,07%	-2,12%	-1,97%	-2,06%
7	0,00%	0,69%	1,42%	1,41%
8	0,00%	1,56%	1,88%	1,96%
9	0,00%	-1,19%	-1,34%	-1,77%
10	NA*	5,69%	9,00%	9,18%
11	NA*	0,42%	3,67%	3,83%
12	NA*	NA**	-3,93%	-3,79%
Acumulado	-2,39%	5,98%	8,48%	8,84%

* O nível de desvio-padrão 0,3% não foi atingido nos períodos de estimação, (o risco máximo era menor do que 0,3%).

** O nível de risco 0,3% se situava abaixo do desvio padrão da carteira de mínima variância no período de estimação.

A Tabela 7 mostra o resultado em termos de volatilidade, ou seja, dada a escolha da carteira de risco diário 0,3%, o quanto o desvio padrão realizado foi melhor ou pior com a possibilidade de alocar-se em um índice de IPO. O resultado dos desvios-padrão revela que não houve impacto positivo, em termos de menor risco, para nenhum dos investidores. Chamam a atenção os *outliers* do período 9,

para os FIM e investidores estrangeiros, com elevação considerável de risco, ao mesmo tempo em que seu retorno foi inferior. Por outro lado, para os FIM, nos períodos 2 e 11, o retorno adicional no trimestre foi conseguido com significativa redução de risco. Nesse sentido, para os estrangeiros o melhor trimestre foi o 10º, que foi o que garantiu o bom retorno adicional acumulado e moderou a variação de risco.

Tabela 7 - Variação percentual do desvio-padrão das carteiras de risco 0,3% diário, no período seguinte ao de estimação, após a inclusão do IIPO-1 no universo de ativos selecionáveis para as carteiras.

O período completo foi dividido em subperíodos de 240 dias, com uma janela móvel de 60 dias, para a otimização por média-variância, resultando em 11 carteiras e deixando o 12º período apenas para teste do 11ª carteira. Utiliza-se os pesos encontrados no período anterior para avaliar o desempenho no período seguinte. Os valores calculados são: Desvio Padrão com o IIPO-1 selecionável dividido pelo Desvio-Padrão sem o IIPO-1 no universo de ativos selecionáveis, subtraindo-se 1 dessa razão.

Período	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo
2	-30,01%	-5,74%	-0,07%	-0,12%
3	-25,78%	0,78%	-11,89%	-14,51%
4	-12,28%	-2,21%	-1,43%	-3,90%
5	-10,15%	-0,02%	0,93%	-0,22%
6	18,26%	7,24%	7,61%	13,14%
7	0,00%	1,10%	4,96%	4,82%
8	0,00%	-2,00%	-4,81%	-2,65%
9	0,00%	14,26%	49,29%	47,86%
10	NA*	-7,76%	-4,09%	4,05%
11	NA*	11,43%	-13,96%	-21,08%
12	NA*	NA**	-27,62%	-24,13%
2-12	3,70%	1,56%	0,65%	2,87%

* O nível de desvio-padrão 0,3% não foi atingido nos períodos de estimação, (o risco máximo era menor do que 0,3%).

** O nível de risco 0,3% se situava abaixo do desvio padrão do portfólio de mínima variância no período de estimação.

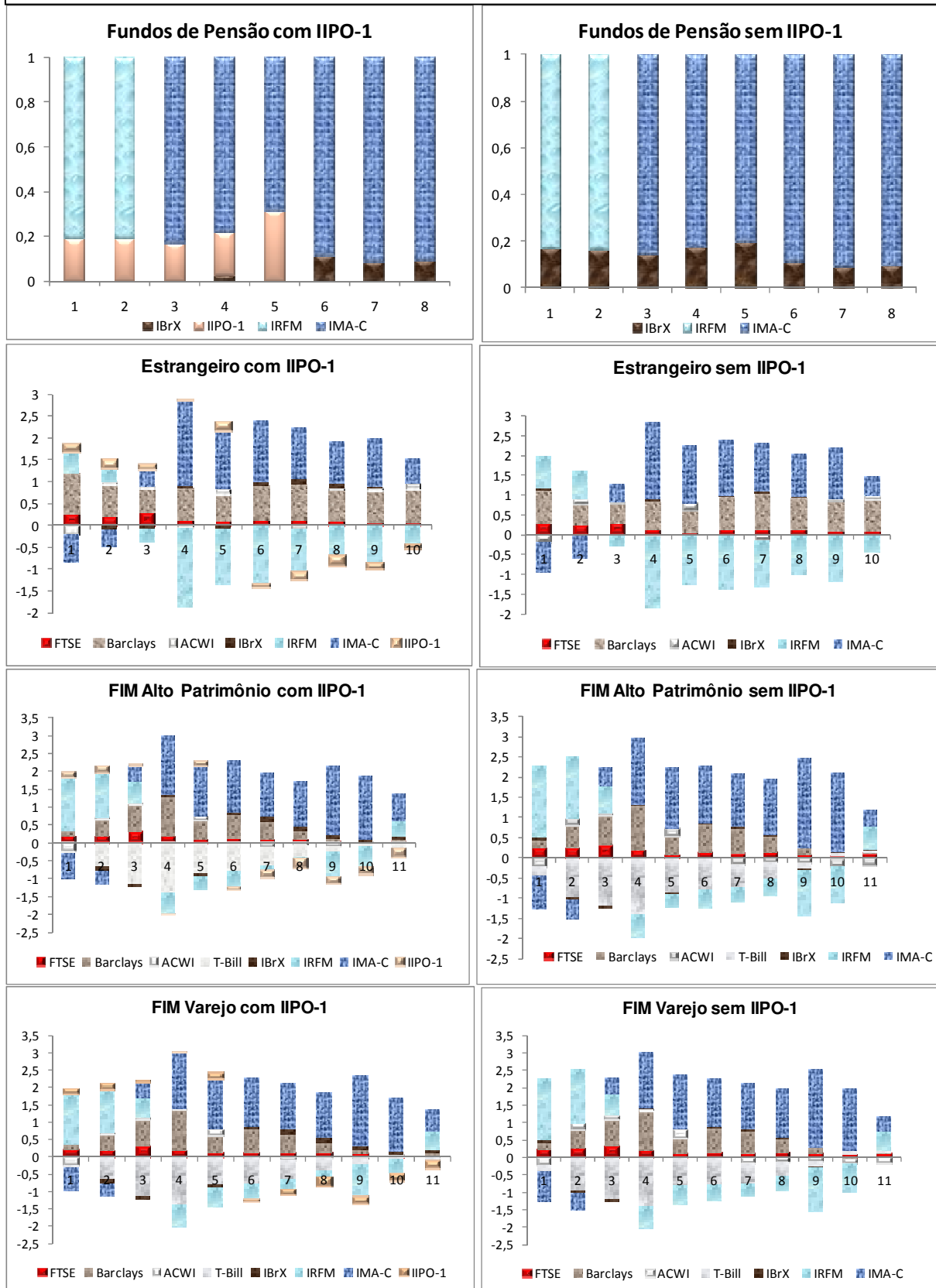
Sobre os fundos de pensão, a carteira de risco 0,3% ao dia, com IIPO-1 entre os ativos selecionáveis, teria piorado a situação em termos de risco e de retornos realizados. Porém, considerando todas as carteiras, há algum indício de que a possibilidade legal de aplicarem até 3% do seu patrimônio em FIM que não possuam as restrições já mencionadas pode ser uma alternativa para melhorar sua relação risco-retorno. Considerando os períodos 2 a 9, a média de retornos diários dessa carteira foi, aproximadamente, 0,11% para ambos os FIM contra 0,086% para os fundos de pensão.

Na Figura 5 estão as carteiras de risco selecionado, com as composições de suas carteiras com e sem IIPO-1, mostrando que, em geral, a eventual incorporação do indicador não altera muito os pesos da carteira, minorando o aspecto dos custos de transação. Além disso, até o quinto período todos incorporam posições positivas no IIPO-1.

Os fundos de pensão, praticamente, apenas substituem a porção de renda variável de IBrX por IIPO-1 nos 5 períodos iniciais, conforme os testes de *spanning* indicaram, enquanto alternam a proporção em renda fixa (em média 82%) entre IRFM e IMA-C, não mantendo ambos simultaneamente. Os Estrangeiros incorporam posições compradas no indicador de IPO (chegando até 20%) até o fim do quinto período da otimização, trocando para posições vendidas a descoberto dali em diante. Destacam-se também, as posições compradas em IMA-C, apesar de menos estáveis, e em Barclays Lehman Bond Index, com relativa estabilidade. As posições vendidas em IRFM permitem até especular sobre uma possível arbitragem contra o outro indicador nacional de renda fixa.

As aplicações dos dois FIM são similares, com a principal diferença na posição líquida no exterior, os de Alto Patrimônio mantendo-na negativa (aposta no real) e os de Varejo próxima a zero (que é o limite). As alocações em títulos de dívida internacionais e títulos do governo brasileiro são dominantes e o comportamento dos pesos do índice de IPOs é similar ao que ocorre com os investidores estrangeiros.

Figura 5 – Pesos (eixo y) nas carteiras de desvio padrão diário 0,3% em cada período (eixo x) para as diferentes classes de investidores*. As diferenças no eixo x se devem ao fato de que na otimização esse nível de risco nem sempre fazia parte da fronteira eficiente.



*Para os estrangeiros, no ultimo período, a carteira desse nível de risco tinha desvio-padrão inferior ao MVP. Ou seja, não era factível e não fazia parte da fronteira eficiente. Para os fundos de pensão, não é possível atingir o nível de risco se 0,3% na otimização nos períodos de 9 a 11.

5 CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que a possibilidade de aplicar no índice de IPOs da FGV-EAESP melhora a relação risco-retorno dos investidores estrangeiros e fundos de investimento multimercado, considerando o universo de ativos definido no estudo e o período analisado. O índice simula o resultado de um investimento igual em todos os IPOs ocorridos no mercado a partir do 2º dia de negociação, respeitado o índice mínimo de negociabilidade, mantendo cada ativo em carteira por até 36 meses. Na prática, se cada fundo decidisse reproduzir essa estratégia, isso poderia ser muito custoso, pois ela requer constante rebalanceamento. Assim, produtos ligados ao índice, geridos por algum participante especializado, poderiam ser uma inovação interessante no mercado.

Por outro lado, o indicador despreza o primeiro dia de retornos, que a evidência empírica mostra ser, em média, positivo. Um estudo futuro poderia comparar o custo de rebalanceamento da carteira, que surgiria caso se investisse igualmente em todos os IPO desde a abertura de capital, e se desejasse adequar a carteira ao mesmo tipo de ponderação por volume feita pelo IIPO, com o eventual benefício de obter o retorno do primeiro dia de negócios, já que tais custos podem dificultar a criação de produtos relacionados ao índice.

O índice também poderia ser explorado para estudos de performance tradicionais, sendo um *benchmark* dos retornos ajustados, pois assim controlar-se-ia para fatores específicos de IPO, que parecem existir conforme indica a literatura.

Os fundos de pensão não obtêm benefícios significativos ao seguir a estratégia de investimentos aqui proposta, pelo menos nas duas carteiras analisadas, o MVP e de 0,3% de desvio-padrão diário. Por outro lado, a possibilidade de aplicar parte de seu patrimônio em fundos multimercados alavancados e que realizam vendas a descoberto e investimentos no exterior pode ser melhor explorado, visto que os resultados dos FIM lhes foram superiores nas carteiras analisadas.

Conforme os testes de *spanning* já indicavam, e o desempenho confirmou, os FIM seriam os mais beneficiados pela alocação no IIPO-1. Seu desempenho na carteira de mínima variância é melhor tanto em risco quanto retorno, enquanto os ganhos acumulados na carteira de 0,3% de desvio-padrão diário superaram os 8%.

Para os estrangeiros, os períodos finais sofreram significativa melhoria, algo já antecipado nos testes iniciais. As posições vendidas a descoberto no IIPO-1 parecem ter sido as responsáveis por esse resultado e, assim, considerações a respeito de liquidez e custos de transação podem ser importantes para operacionalização de estratégias baseadas no indicador.

No geral, os testes de *spanning* foram úteis – mostraram-se casos onde a inspeção visual poderia levar a conclusão de que o ativo testado melhoraria a relação risco-retorno, mas cujo resultado é pouco significativo estatisticamente - e deram indícios dos resultados a se esperar das estratégias de otimização. Foram mostrados, também, exemplos onde a abordagem de Kan e Zhou (2001) foi mais poderosa do que a tradicional de Huberman e Kandel (1987). Uma limitação do trabalho é a não incorporação de custos de transação, que podem ser relevantes no Brasil, sobretudo quando são consideradas vendas a descoberto. De Roon et al. (2001) mostram uma maneira de fazer isso nos testes de *spanning*. Por fim, parecem haver incentivos para o desenvolvimento de produtos relacionados aos IPO, com benefícios para investidores preocupados com média e variância, interessados em diversificar sua carteira.

REFERÊNCIAS

- BARBER, B.; LYON, J. Detecting long-run stock abnormal returns: The empirical power and specification of test statistics. **Journal of Financial Economics**, v. 43, n. 3, p. 341-372, 1997.
- BOEHMER, B.; BOEHMER, E.; FISHE, R. Do institutions receive favorable allocations in IPOs with better long run returns? **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 41, n. 4, p. 809-828, 2006.
- CASSOTTI, F.; MOTTA, L. Oferta pública inicial no Brasil (2004-2006): Uma abordagem da avaliação através de múltiplos e do custo de capital próprio, **Revista Brasileira de Finanças**, v. 6, n. 2, p. 157-204, 2008.
- CHEN, H-C.; HO, K-Y. Do IPO Index Portfolios Improve the Investment Opportunities for Mean-Variance Investors? **Finance Research Letters**, v. 6, n. 3, p. 159-170, 2009.
- CHEUNG, C. S.; KWAN, C.; Mountain, D. On the Nature of mean-variance spanning. **Finance Research Letters**, v. 6, n. 2, 2009.
- DeROON, F.; NIJMAN, T. Testing for mean-variance spanning: a survey. **Journal of Empirical Finance**, v. 8, n. 2, p. 111-155, 2001.
- _____.; WERKER, B. Testing for mean-variance spanning with short sales constraint and transaction costs: The case of emerging markets. **The Journal of Finance**, v. 56, n. 2, p. 721-742, 2001.
- EID JUNIOR, Willian; ROCHMAN, Ricardo Ratner. **Metodologia dos índices de abertura de capital**. Disponível em: <http://www.eaesp.fgvsp.br/interna1coluna.aspx?PagId=EOMHMRRL>>. Acesso em: 06 abr. 2009.
- ELTON, E. et al. **Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimentos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 602 p.
- FAMA, E.; K. FRENCH. Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. **Journal of Financial Economics**, v. 33, n. 1, p. 3-56, 1993.

GIBBONS, M.; ROSS, S.; SHANKEN, J. A test of the efficiency of a given portfolio. **Econometrica**, v. 57, n.5, p. 1121-1152, 1989.

HUBBERMAN, G.; KANDEL, S. Mean-variance spanning. **The Journal of Finance**, v. 42, n. 4, p. 873-888, 1987.

KAN, R.; ZHOU, G. Tests of mean-variance spanning. **Working Paper**, University of Toronto, 2008.

KAT, H.; LU, S. An excursion into the statistical properties of hedge fund returns, **ISMA Discussion papers in Finance**, University of Reading, 2002.

LEAL, R. P. C.; MENDES, B. V. M. A relação risco-retorno de fundos de pensão com investimentos em *hedge funds*. **Relatórios Coppead**, v. 383, 2009.

MARKOVITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v. 26, n.1, p. 65-86, 1952.

NEWKEY, W.; WEST, K. A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. **Econometrica**, v. 55, n. 3, p. 703-708, 1987.

ODA, A.; SENGGER, M.; CHARÁ, A. Um estudo sobre diversificação na Bolsa de Valores de São Paulo. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 22., 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1998.

OLIVEIRA, F. N.; PAULA, E.L. Determinando o grau ótimo de diversificação para investidores usuários de *home brokers*. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 6, n. 3, p. 437-461, 2008.

PORTELA, G. **O desempenho de longo prazo das ofertas públicas iniciais – evidências empíricas no Brasil**. 2007. Dissertação (Mestrado), FGV/EPGE, Rio de Janeiro, 2007.

PROCIANOY, J.; CIGERZA, G. IPOs in emerging markets: A comparison of Brazil, India and China. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 8., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Finanças, 2008.

RITTER, J.; WELCH, I. A review of IPO Activity, Pricing and Allocations. **The Journal of Finance**, v. 57, n. 4, p. 1795-1828, 2002.

_____. The long-run performance of initial public offerings. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 1, p. 3-27, 1991.

SANTOS, R.; SILVEIRA, A.; BARROS, L. Underwriters fuelling going public companies? Evidence of conflict of interest in the Brazilian 2004-2007 IPO wave. **Working Paper**, FEA/USP, 2009. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/>. Acesso em: 11 mar. 2009.

SAPUSEK, A. Benchmark sensitivity of IPO long-run performance: An empirical study of Germany. **Schmalenbach Business Review**, v. 52, n. 4, p. 374-405, 2000.

SCHULTZ, P. Pseudo market timing and the long-run underperformance of IPOs. **The Journal of Finance**, v. 58, n. 2, p. 483-517, 2003

APÊNDICE A

Tabela A1 - Correlações entre os retornos dos ativos utilizados para o período de 13/7/2005 a 30/4/2009 (total de 900 retornos por ativo)

Na seção de Metodologia e Dados são fornecidos os detalhes que motivaram a seleção destes ativos.

	FTSE USD	ACWI	Barclays	IBRX USD	IRFM USD	IMA-C USD	IIPO-1 USD	FTSE R\$	Barclays R\$	ACWI R\$	T-Bill R\$	IBRX	IRFM	IMA-C	IIPO-1
FTSE USD	1,00														
ACWI	0,41	1,00													
Barclays	-0,23	-0,16	1,00												
IBRX USD	0,35	0,81	-0,19	1,00											
IRFM USD	0,35	0,54	-0,14	0,75	1,00										
IMA-C USD	0,36	0,53	-0,15	0,74	0,99	1,00									
IIPO-1 USD	0,33	0,73	-0,16	0,89	0,85	0,85	1,00								
FTSE R\$	0,41	-0,21	-0,03	-0,45	-0,71	-0,70	-0,58	1,00							
Barclays R\$	-0,38	-0,55	0,33	-0,74	-0,98	-0,97	-0,84	0,67	1,00						
ACWI R\$	0,07	0,49	-0,02	0,09	-0,46	-0,46	-0,11	0,51	0,44	1,00					
T-Bill R\$	-0,35	-0,54	0,14	-0,74	-0,99	-0,99	-0,85	0,71	0,98	0,46	1,00				
IBRX	0,27	0,79	-0,18	0,92	0,42	0,41	0,71	-0,19	-0,42	0,40	-0,41	1,00			
IRFM	0,13	0,36	-0,02	0,46	0,52	0,46	0,52	-0,32	-0,42	-0,07	-0,44	0,37	1,00		
IMA-C	0,11	0,14	-0,06	0,20	0,20	0,29	0,23	-0,08	-0,18	-0,03	-0,18	0,17	0,32	1,00	
IIPO-1	0,23	0,72	-0,13	0,81	0,53	0,52	0,89	-0,33	-0,52	0,22	-0,52	0,79	0,48	0,24	1,00

APÊNDICE B

Tabela B1 - Desvio padrão percentual dos retornos diários das carteiras de mínima variância (MVP) no período seguinte ao de estimação								
O período completo de 13/7/2005 a 30/4/2009 (900 dias de negociação) foi dividido em subperíodos de 240 dias com uma janela móvel de 60 dias para a otimização por média-variância, resultando em 11 carteiras e deixando o 12º período apenas para teste do 11ª carteira. Ou seja, utiliza-se os pesos encontrados no período anterior para avaliar o desempenho no período seguinte.								
Período	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo
2	0,0480	0,1414	0,0479	0,0479	0,0480	0,1406	0,0522	0,0522
3	0,0414	0,1552	0,0383	0,0383	0,0414	0,1565	0,0377	0,0377
4	0,0683	0,1321	0,0547	0,0547	0,0683	0,1313	0,0571	0,0571
5	0,1100	0,1631	0,0733	0,0733	0,1100	0,1632	0,0710	0,0710
6	0,2068	0,1787	0,1365	0,1365	0,2068	0,1735	0,1457	0,1457
7	0,1195	0,2330	0,1283	0,1283	0,1195	0,2329	0,1227	0,1227
8	0,1048	0,2978	0,1085	0,1085	0,1048	0,2980	0,1090	0,1090
9	0,1471	0,2513	0,1196	0,1196	0,1471	0,2517	0,1215	0,1215
10	0,2676	0,4285	0,2358	0,2358	0,2676	0,4329	0,2349	0,2349
11	0,0724	0,3141	0,0954	0,0954	0,0724	0,2973	0,0985	0,0985
12	0,0672	0,2575	0,0678	0,0678	0,0672	0,2564	0,0675	0,0675
2-12	0,1352	0,2704	0,1158	0,1158	0,1352	0,2693	0,1166	0,1166
Média do retorno percentual diário dos MVP no período seguinte ao de estimação								
Período	Com IIPO-1				Sem IIPO-1			
	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo
2	0,0701	0,0413	0,0650	0,0650	0,0701	0,0412	0,0647	0,0647
3	0,0722	0,0364	0,0651	0,0651	0,0722	0,0373	0,0662	0,0662
4	0,0763	0,0455	0,0671	0,0671	0,0763	0,0451	0,0662	0,0662
5	0,0677	0,0140	0,0393	0,0393	0,0677	0,0160	0,0425	0,0425
6	0,0276	0,0454	0,0249	0,0249	0,0276	0,0485	0,0215	0,0215
7	0,0296	0,0481	0,0354	0,0354	0,0296	0,0444	0,0239	0,0239
8	0,0223	0,0380	0,0164	0,0164	0,0223	0,0370	0,0110	0,0110
9	0,0445	-0,0112	0,0370	0,0370	0,0445	-0,0112	0,0369	0,0369
10	-0,0207	-0,1356	0,0707	0,0707	-0,0207	-0,1449	0,0525	0,0525
11	0,0432	0,0351	0,0529	0,0529	0,0432	0,0308	0,0523	0,0523
12	0,0138	-0,0061	0,0086	0,0086	0,0138	0,0090	0,0119	0,0119

Tabela B2 - Desvio padrão percentual, dos retornos diários, das carteiras de volatilidade 0,3%, no período seguinte ao de estimação.								
O período completo de 13/7/2005 a 30/4/2009 (900 dias de negociação) foi dividido em subperíodos de 240 dias com uma janela móvel de 60 dias para a otimização por média-variância, resultando em 11 carteiras e deixando o 12º período apenas para teste do 11ª carteira. Ou seja, utiliza-se os pesos encontrados no período anterior para avaliar o desempenho no período seguinte.								
Período	Com IIPO-1				Sem IIPO-1			
	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo
2	0,1794	0,2046	0,1883	0,1879	0,2563	0,2171	0,1884	0,1881
3	0,1515	0,1876	0,1683	0,1653	0,2041	0,1862	0,1910	0,1933
4	0,2336	0,2075	0,2275	0,2336	0,2662	0,2122	0,2308	0,2431
5	0,2726	0,4935	0,4496	0,4243	0,3034	0,4936	0,4454	0,4252
6	0,6837	0,6090	0,6994	0,6468	0,5781	0,5679	0,6499	0,5717
7	0,3246	0,2854	0,2915	0,2902	0,3246	0,2823	0,2777	0,2768
8	0,1883	0,3919	0,2794	0,2912	0,1883	0,3999	0,2935	0,2991
9	0,1974	0,3827	0,3451	0,3464	0,1974	0,3349	0,2312	0,2343
10	NA*	0,3924	0,5237	0,6255	NA*	0,4254	0,5461	0,6012
11	NA*	0,3231	0,3443	0,3057	NA*	0,2900	0,4001	0,3873
12	NA*	NA**	0,2444	0,2521	NA*	NA**	0,3377	0,3323
2-12	0,3268	0,3909	0,3836	0,3851	0,3151	0,3849	0,3812	0,3744
Média do retorno percentual diário, das carteiras de volatilidade 0,3%, no período seguinte ao de estimação.								
Período	Com IIPO-1				Sem IIPO-1			
	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo	Fundos de pensão	Estrangeiros	FIM Alto Patr.	FIM Varejo
2	0,0952	0,0281	0,0516	0,0516	0,0915	0,0263	0,0532	0,0532
3	0,0915	0,0301	0,0736	0,0734	0,0865	0,0095	0,0629	0,0628
4	0,1381	0,1022	0,1548	0,1535	0,1457	0,1094	0,1601	0,1598
5	0,1776	0,2170	0,2007	0,1956	0,1499	0,2160	0,2046	0,1930
6	-0,0156	0,0186	0,0225	0,0128	0,0537	0,0543	0,0557	0,0476
7	0,0652	0,1249	0,1464	0,1458	0,0652	0,1134	0,1229	0,1225
8	0,0538	0,0951	0,0976	0,1008	0,0538	0,0693	0,0665	0,0685
9	0,0839	0,0764	0,1404	0,1345	0,0839	0,0963	0,1629	0,1644
10	NA*	-0,0251	0,2163	0,2309	NA*	-0,1174	0,0726	0,0844
11	NA*	0,0183	-0,0214	-0,0150	NA*	0,0113	-0,0814	-0,0777
12	NA*	NA**	-0,0496	-0,0474	NA*	NA**	0,0172	0,0171

* O nível de desvio-padrão 0,3% não foi atingido nos períodos de estimação, (o risco máximo era menor do que 0,3%).

** O nível de risco 0,3% se situava abaixo do desvio padrão do portfólio de mínima variância no período de estimação e não fazia parte da Fronteira