

Análise de Estilo Dinâmica de Fundos Multimercados: Aplicação para o Mercado Brasileiro

Isabel Schutt¹
João Caldeira²

Resumo: Este artigo aplica o modelo de análise de estilo baseado em retornos (RBSA) considerando explicitamente a presença de exposições variantes no tempo. Inicialmente o modelo é estimado assumindo que os estilos são constantes ao longo do tempo. Posteriormente é utilizada a abordagem do filtro de Kalman para modelar as exposições dos fundos multimercado variantes ao longo do tempo. Usando uma base de dados de fundos multimercados brasileiros, os resultados mostram que a RBSA pode explicar mais de 50% da variância dos retornos dos fundos. Também evidencia significativa exposição ao mercado de ações e que a exposição a fatores relacionados ao mercado de renda fixa vem crescendo. Finalmente, a modelagem considerada capta mudanças importantes no estilo de exposição a fatores de risco dos fundos multimercados brasileiros decorrentes da recente crise financeira global (2008-2009).

Palavras-Chave: Análise de estilo dinâmica; Filtro de Kalman; Parâmetros variantes no tempo; Fundos multimercado; Persistência

Abstract: This paper applies the traditional return-based style analysis (RBSA) in presence of time-varying exposures. Often the investment style is assumed to be constant through time. Alternatively, time variation is sometimes implicitly accounted for by using rolling regressions when estimating the style analysis. We use the Kalman filter to model time-varying exposures of hedge funds explicitly. This leads to a testable model and more efficient use of the data, which reduces the influence of spurious correlation between hedge fund returns and style indices. The aim of this study is to estimate the investment styles and reveal periodic return distributions of Brazilian hedge funds for the 2006-2011 period. In a large sample of funds, we find substantial evidence that hedge fund risk exposures vary along the time. We also find that the exposition to fixed income is increasing over the last years. The results have shown that style analyses explain over 50% of the funds returns. Finally, we analyze exposures during the global financial crisis (2008-2009).

Keywords: Dynamic style analysis; Kalman filter; Time varying parameter; Hedge funds; Persistence

JEL: C53 E43 G17

Área 8 - Microeconomia, Métodos Quantitativos e Finanças

1 Introdução

Uma parcela relevante de investidores ao redor do mundo aplica seus recursos no mercado financeiro através de fundos de investimento. Esse veículo de investimento permite ao investidor aplicar seus recursos em uma carteira de ativos constituída sob a forma de um condomínio fechado com a comunhão de bens de diversos investidores, a qual será administrada por profissionais do mercado financeiro. Uma das grandes vantagens para o investidor ao realizar suas aplicações via um fundo de investimento é justamente diversificar a alocação de seus recursos sem precisar acompanhar o mercado financeiro diariamente. Assim, ao invés de avaliar ativos disponíveis no mercado e suas possíveis combinações, o investidor avalia os fundos de investimento oferecidos por instituições especializadas na gestão de recursos.

O universo dos fundos de investimento, principalmente os multimercados, contém um amplo espectro de estilos que diferem no que diz respeito aos objetivos de performance, os ativos financeiros e as estratégias de *trading* adotadas pelos gestores quando montam e administram suas carteiras. Sendo que as diferenças de estilo de investimento, ou diferentes exposições aos fatores de risco, podem explicar boa parte da variação *cross-sectional* nos retornos dos fundos de investimento (Barberis & Shleifer (2003), Chan et al. (2002),

¹ Analista de Risco Sênior do Banco Sicredi SA e PPGE – UFRGS. Email: isabel_schutt@sicredi.com.br.

² Departamento de Economia e PPGA – UFRGS. Email: joao.caldeira@ufrgs.br

Pattarin et al. (2004), Fung et al. (2005), Gibson & Gyger (2007) e Martin (2009))

Investidores racionais buscam alcançar um equilíbrio aceitável entre as condições de risco e retorno. Neste sentido, a alocação estratégica de ativos é de grande importância na gestão de portfólios e o estabelecimento de um equilíbrio depende da constituição de uma combinação eficiente de ativos. No entanto, com frequência, muitos investidores e mesmo a imprensa especializada comparam simplesmente os retornos realizados de fundos de investimento sem levar em conta as diferenças na exposição dos mesmos.

Em função do grande número de fundos multimercados existentes hoje em dia é quase impossível para o investidor identificar de forma adequada o estilo de investimento de um fundo específico. Neste contexto, para que o investidor tenha as informações necessárias para decidir qual fundo de investimento é mais adequado ao seu perfil de risco e retorno é importante dispor de ferramentas que permitam identificar as características e as exposições a fatores de risco de cada fundo.

Investidores e especialistas em finanças podem obter estimativas a respeito da exposição dos fundos de investimentos através da Análise de Estilo, modelo introduzido inicialmente por Sharpe (1992, 1998) e generalizado em Agarwal & Naik (2000); Agarwal (2004) e Fung & Hsieh (2002). O método proposto por Sharpe ficou conhecido como análise de estilo baseada nos retornos (*return-based style analysis - RBSA*) e é basicamente uma regressão restrita dos retornos dos fundos sobre os fatores de risco relevantes no mercado. O modelo pode ser usado como uma ferramenta valiosa para investidores e consultores na estimação da exposição de fundos de investimentos e na verificação de quão bem os gestores cumprem os objetivos de investimentos estabelecidos. A análise de estilo pode desempenhar ainda um papel fundamental ao inferir as exposições de fundos multimercado aos fatores de risco, ajudando a classificá-los e a determinar benchmarks apropriados para avaliar sua performance.

Assim, para um potencial investidor de fundos multimercados o modelo de Análise de Estilo introduzido por Sharpe (1992) é uma forma simples e objetiva de obter uma primeira impressão sobre o histórico de exposição de um fundo (Trzcinka, 2001). Neste contexto, o modelo RBSA teve amplo impacto e implicações do ponto de vista prático (Trzcinka, 2001), se tornando uma ferramenta bastante popular na análise de fundos de investimento. Diversos autores apontaram pontos fracos e sugeriram adequações ao modelo original. Por exemplo, Swinkels & Sluis (2006); Christopherson & Trittin (1995) e Dibartolomeo & Witkowski (1997) destacam que um dos pontos fracos da RBSA na sua versão original é a hipótese de que o estilo de investimento de um fundo se mantém fixo ao longo do tempo. A crítica básica é que as exposições aos fatores de risco estimadas com base em dados históricos são instáveis e que é difícil capturar o estilo quando o gestor pode mudar de estratégia de investimento.

Neste artigo considera-se explicitamente a variação ao longo do tempo no estilo de investimento de um gestor de fundo multimercado. O modelo RBSA é colocado no formato de estado espaço e as exposições dos fundos aos fatores de risco são tratadas explicitamente como variantes ao longo do tempo. Utilizando o filtro de Kalman, toda a amostra é usada para estimar as exposições em cada ponto do tempo. Consequentemente não é necessário definir um tamanho para a janela de estimação, o filtro de Kalman determina de forma ótima o peso de cada informação em determinada exposição. Com as estimativas das exposições variantes ao longo do tempo é possível, além de identificar os estilos de investimento dos fundos, verificar a persistência das exposições ao longo do tempo.

Utilizando uma ampla base de dados composta por 388 fundos multimercados brasileiros para o período de janeiro de 2006 a outubro de 2011, os resultados encontrados sugerem que os fundos multimercados brasileiros apresentam significativa exposição positiva ao mercado de ações e a fatores relacionados a títulos de renda fixa. Em geral a análise de estilo pode explicar até 50% da variância dos retornos dos fundos multimercados. Fica evidente também a importância de se considerar a dinâmica das exposições na análise de estilo. Além disso, percebe-se que as maiores oscilações ao longo do tempo se verificam na exposição ao fator de risco relacionado ao mercado de ações, que diminuiu de forma considerável, principalmente a partir de 2008.

Neste sentido o artigo contribui para a literatura de duas formas: a análise de estilo baseada em retornos (RBSA) é aplicada pela primeira vez a uma ampla base de fundos multimercados brasileiros,

incluindo o período da crise financeira deflagrada em 2008. Posteriormente, o modelo é colocado no formato de estado espaço e os parâmetros (exposições dos fundos aos fatores de risco) são estimados como variantes no tempo através do filtro de Kalman. Assim, as exposições dos fundos multimercado aos fatores de risco são tratadas explicitamente como variantes no tempo, o que permite analisar a persistência das mesmas ao longo do período considerado.

Além desta introdução, o presente trabalho destaca: a seção 2 apresenta uma revisão da literatura; a seção 3, uma breve descrição da indústria de fundos multimercado no Brasil; a seção 4 mostra o modelo na forma estado espaço; a seção 5 apresenta e discute a base de dados utilizada e destaca os resultados empíricos e sua discussão; e, por último, a seção 6 finaliza com as conclusões.

2 Revisão da Literatura

O modelo RBSA de Sharpe, conhecido como Modelo de Fatores para Classes de Ativos, partiu do fundamental teórico de modelos de fatores (Fung & Hsieh, 1997) e demonstrou empiricamente que apenas um número limitado de classes de ativos foram necessários para replicar com sucesso o desempenho de um amplo conjunto de fundos de investimento nos Estados Unidos. A RBSA proposta originalmente por Sharpe (1992, 1998) consiste basicamente em um processo investigativo a respeito da composição da carteira de um fundo de investimento. O método proposto por Sharpe (1992) envolve a análise dos retornos dos fundos em relação aos fatores de risco apropriados. As exposições estimadas são indicativos do estilo dos fundos (Dor et al., 2006). Mais especificamente, o trabalho analisou a forma como o retorno de um fundo se movimenta junto com o retorno das classes de ativos, utilizando o resultado para estimar a alocação efetiva do mix de ativos ou o estilo do fundo.

Outra contribuição chave desta abordagem, conforme o próprio autor explica, está na possibilidade de separar o retorno de uma carteira em dois componentes: um componente relacionado ao estilo, representado pelos fatores explicativos, e outro componente relacionado à seleção de ativos atribuída ao termo residual. Conforme destacado por Sharpe, em uma carteira bastante diversificada o risco idiossincrático se reduz fortemente e a parte do retorno atribuída ao estilo se torna ainda mais expressiva, enfatizando a utilidade do modelo. Dado que o estilo de investimento de um fundo nem sempre é claro para os investidores, Sharpe (1992) argumenta ainda que o modelo pode ser útil também na avaliação do desempenho dos fundos, pois fornece um meio para construção de benchmarks. Em outras palavras, a análise de estilo pode desempenhar um papel fundamental em inferir as exposições aos fatores de risco dos gestores, ajudando a classificá-los e a determinar um benchmark adequado para avaliar sua performance.

O modelo proposto por Sharpe foi amplamente difundido e a RBSA se tornou uma ferramenta bastante popular na análise de fundos de investimento. No entanto, Fung & Hsieh (1997) afirmaram que a Análise de Estilo tal como proposta por Sharpe não alcança o mesmo sucesso quando aplicada a *hedge funds*, isto por que o retorno dos *hedge funds* é determinado por no mínimo dois componentes: o retorno dos ativos que compõem a carteira e a dinâmica das estratégias adotadas, sendo que o modelo de Sharpe foca apenas no primeiro componente³. Em outras palavras, o modelo RBSA não leva em conta que as exposições em cada estratégia podem se alterar rapidamente dadas as oportunidades no mercado. Além disso, as restrições impostas no modelo impedem que os fundos tenham posições vendidas ou alavancadas, características usuais dos *hedge funds*.

Seguindo os trabalhos de Sharpe (1992, 1998) e Fung & Hsieh (1997), muitos autores analisaram as exposições de *hedge funds* regredindo seus retornos contra fatores de risco, por exemplo, Agarwal & Naik, 2000; Brown, 2001; Mitchell & Pulvino, 2001 e mais recentemente Corielli & Meucci (2004); Otten & Bams (2004); Horst *et al.* (2004); Swinkels & Sluis (2006); Lau (2007); Bodson et al. (2010); Pojarliev & Levich (2010); Weng & Trück (2011) e Jawadi & Khanniche (2012), entre outros.

A RBSA convencional impõe restrições quanto à venda de ativos a descoberto e também que os pesos

³ Anson (2002) e Amin & Kat (2003) argumentam que os retornos de fundos multimercados são substancialmente mais complexos do que retornos de títulos de renda fixa ou de ações.

das exposições aos fatores de risco somem um, o que limita a aplicação do modelo à *hedge funds*. Alternativamente, Agarwal & Naik (2000) rotulam a RBSA sem essas restrições de análise de estilo generalizada, possibilitando estimar as exposições de *hedge funds* aos fatores de risco de forma mais robusta, já que estes veículos de investimento podem assumir posições alavancadas e realizar vendas a descoberto. Brown (2001) implementa uma abordagem usando o histórico de retornos e os estilos informados pelos gestores e encontra evidências de que as diferenças no estilo de investimento explicam aproximadamente 20% da variabilidade *cross-sectional* na performance dos *hedge funds*. Vestergren (2009) aplicam RBSA generalizada a fundos suecos e encontram que aproximadamente 92% da variação dos retornos ao longo do tempo é explicada pelos estilos dos fundos. A literatura sobre modelagem de retornos de *hedge funds* usando modelos estáticos é extensa. Uma lista parcial inclui também Ackermann *et al.* (1999), Agarwal (2004), Kosowski *et al.* (2007), Agarwal *et al.* (2009), Patton (2009) e Jagannathan *et al.* (2010).

Geralmente, para avaliar como as exposições aos fatores de risco variam ao longo do tempo, pesquisadores implementaram RBSA através de OLS *rolling-windows* (ver, por exemplo, Sáez & Izquierdo, 2000; Annaert & Van Campenhout, 2002, 2007). Dor & Jagannathan (2003) e Pattarin *et al.* (2004), sugerem aplicar análise de regressão em vários períodos ao longo do tempo para avaliar a consistência das exposições. Por outro lado, Brown & Goetzmann (2003), Corielli & Meucci (2004), Swinkels & Sluis (2006); Mamaysky *et al.* (2008) e Bodson *et al.* (2010), entre outros, argumentam que a abordagem do filtro de Kalman é a mais adequada para capturar a dinâmica nas exposições dos *hedge funds* aos fatores de risco ao longo do tempo.

Bollen & Whaley (2009) buscam identificar alterações na exposições dos *hedge funds* aos fatores de risco através de metodologia que permite identificar quebras estruturais nos pesos dos fatores. A abordagem empregada trata as exposições aos fatores de risco como constantes entre dois pontos de quebra, com uma mudança abrupta para um novo valor nos pontos de mudança. Os autores identificam mudanças significativas nos parâmetros dos fatores de risco em 40% da amostra de fundos analisada. Patton & Ramadorai (2011) aplicam o modelo RBSA a uma base de dados diária composta por aproximadamente 15.000 fundos de investimentos de diversos países e ressaltam a importância do uso de informações diárias para modelar as exposições de *hedge funds* aos fatores de risco. Patton & Ramadorai (2011) também destacam a relevância de se levar em conta as variações ao longo do tempo nas exposições aos fatores de risco.

Mais recentemente, Weng & Trück (2011) aplicaram análise de estilo a uma base de dados de fundos asiáticos. Os autores estimam o modelo RBSA no formato original e também analisam a dinâmica na exposição aos fatores de risco através de OLS *rolling-windows* com o objetivo de analisar variações ao longo do tempo nas exposições aos fatores de risco dos fundos asiáticos. Jawadi & Khanniche (2012) empregam modelos não-lineares como *smooth transition regression* - STR e modelos de *Markov switching* para capturar as variações nas exposições ao longo do tempo e assimetrias nas relações entre os retornos dos *hedge funds* e fatores de risco. Outras aplicações recentes da análise de estilo usando dados diários a diferentes amostras de *hedge funds* são encontradas também em Kugler *et al.* (2010) e Pojarliev & Levich (2010).

Aplicações de RBSA a dados de fundos multimercados brasileiros podem ser encontradas em Varga & Valli (1998), Pizzinga & Fernandes (2005); Pizzinga *et al.* (2006) e Pizzinga *et al.* (2008). Almeida *et al.* (2007) propõem o que chamam de análise de estilo robusta e aplicam a dois fundos de investimentos brasileiros encontrando evidências de mudanças nas alocações ao longo do tempo. Pizzinga *et al.* (2011) aplicam análise de estilo generalizada a fundos cambiais brasileiros no período de 2001 a 2004. Já Marques *et al.* (2012) aplicam uma versão dinâmica do modelo RBSA a fundos atuariais brasileiros e concluem que tais fundos investem principalmente em títulos indexados à inflação. Nota-se que existem poucos trabalhos envolvendo aplicações da análise de estilo a dados de fundos brasileiros, uma possível explicação é que a indústria brasileira de fundos vem ganhando relevância principalmente a partir da segunda metade dos anos 90, com a estabilidade macroeconômica, consequentemente bases de dados consistentes são relativamente recentes.

Além disso, conforme Sharpe (1992) advertiu, a escolha de classes de ativos relevantes é um ponto essencial para o sucesso do modelo, e principalmente no Brasil, os trabalhos apontam não existirem muitos índices referenciais eficazes difundidos no mercado, o que dificulta a aplicação do modelo de Sharpe no País.

Varga & Valli (1998) que foram os primeiros autores a introduzirem a análise de estilo no país, salientam que isto ocorre principalmente na busca de índices de investimento em renda fixa. Foi apenas mais recentemente que o mercado financeiro brasileiro desenvolveu e difundiu novos índices referencias, permitindo aplicar a Análise de Estilo para fundos brasileiros de forma mais confiável.

3 A Indústria de Fundos de Investimento no Brasil

De acordo com Alves Júnior (2003), no Brasil, diferentemente dos Estados Unidos, o surgimento dos fundos de investimento foi fruto direto da política econômica, sendo seu desenvolvimento inicial associado à iniciativa regulatória. O primeiro fundo de investimento fechado, Valéria Primeira, do grupo Deltec, iniciou suas operações em 1952. Já o primeiro fundo aberto, o Fundo Brasil, entrou em atividade pouco depois, em 1954, e em 1957 foi estabelecido o fundo Crescincinco, que tinha como objetivo financiar projetos para o crescimento do país no governo do mineiro Juscelino Kubitschek.

O mercado financeiro brasileiro, até então muito incipiente, recebeu um grande impulso e começou a mudar em 1964 com a Lei da Reforma Bancária, através da qual se criaram instituições como o Conselho Monetário Nacional (CMN) e o Banco Central. Nos anos 70, surgiram novas regras para estruturar o mercado financeiro nacional, destacando-se a legislação sobre fundos mútuos de investimento. Tanto a reforma de 1964, quanto as inúmeras resoluções e decretos que se seguiram visavam a constituição de um sistema financeiro capaz de ampliar a oferta privada de recursos financeiros a longo prazo, apoiado em operações de crédito e no mercado de capitais, visando construir mecanismos alternativos de financiamento de longo prazo que não fossem de origem estatal, substituindo o financiamento pela via dos déficits orçamentários e da expansão monetária (Alves Júnior, 2003).

A abertura da economia brasileira nos anos 1990 e a estabilidade monetária alcançada após o Plano Real foram os grandes propulsores da indústria de fundos de investimento nestas duas últimas décadas, pois propiciaram novas perspectivas de investimento para os brasileiros. Desde então, a indústria de fundos vem apresentando um crescimento expressivo, tanto no que diz respeito ao valor do patrimônio líquido administrado quanto em relação à quantidade de fundos oferecidos no mercado, representando hoje um instrumento de poupança importante à disposição de parcela significativa da população. Nas últimas duas décadas, o montante de recursos administrados pelos fundos de investimento no Brasil passou de menos de R\$100 bilhões no início dos anos 1990, para aproximadamente R\$1,88 trilhão, em abril de 2012, conforme dados da ANBIMA (2012)⁴, enquanto o número de fundos passou de aproximadamente 289 para algo em torno de 11.824 nos dias atuais.

Esse expressivo crescimento permitiu o desenvolvimento e a oferta de fundos com estratégias mais específicas, visando atender aos distintos perfis de risco e retorno dos investidores. Foi portanto, só a partir da metade da década 90 que surgiram os primeiros fundos multimercados no Brasil. A CVM (Comissão de Valores Mobiliários), órgão responsável pela regulação e fiscalização dos fundos de investimento no Brasil, define em suas instruções normativas⁵ que os fundos multimercados devem possuir políticas de investimento que envolvam vários fatores de risco, sem o compromisso de concentração em nenhum fator especial ou em fatores diferentes das demais classes de fundos, podendo utilizar derivativos, tanto para alavancagem, quanto para proteção da carteira, gerando possibilidades de perda superior ao patrimônio do fundo. Desta forma, os fundos multimercados são os que possuem maior liberdade de gestão, mas também apresentam maior risco, na medida em que seguem diversas estratégias de aplicação de recursos e que não existe nenhum benchmark amplamente aceito ao qual possam ser comparados.

Acompanhando o movimento de toda indústria de fundos, os fundos de investimento multimercados também vem apresentando um crescimento significativo. Segundo dados da ANBIMA (2012), em abril de 2012, o volume administrado por estes fundos era de aproximadamente R\$428 bilhões, o que representa 20,46% do total da indústria brasileira, composta por 11.824 fundos de investimento, dentro dos quais 5.848

⁴ Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais.

⁵ A principal instrução normativa que regula os fundos de investimento no Brasil é a IN 409 da CVM.

(49,46%) são classificados na categoria multimercado da CVM.

O crescimento da indústria de fundos aumenta as possibilidades de aplicação para investidores, mas, ao mesmo tempo, torna a decisão de investimento mais complexa, principalmente no caso de fundos multimercados. Neste contexto, é cada vez maior a necessidade, por parte dos potenciais investidores, de informações detalhadas a respeito dos fundos e de suas estratégias de seleção de carteiras, para que estes possam alocar seus recursos de maneira mais eficiente.

Tendo em vistas estas dificuldades, e com o objetivo de estabelecer princípios e normas que fossem além das exigidas pela CVM, a ANBID⁶ criou no ano 2000 o código de Auto-Regulação dos Fundos de Investimento⁷, o qual deve ser observado por todas as instituições participantes a fim de receber o selo de qualificação que atesta maior transparência e padronização nos processos dos fundos. Atualmente, praticamente todos os fundos existentes no Brasil adotam as melhores práticas definidas no código de Auto-Regulação da ANBIMA⁸. Dentre outras exigências, o código define que os fundos devem obrigatoriamente possuir classificação ANBIMA. O modelo de classificação da ANBIMA visa diminuir a classificação de fundos com políticas distintas dentro de uma mesma classe, dessa forma os fundos classificados como Multimercados pela CVM são distribuídos em 10 classes distintas pela ANBIMA, descritas no apêndice B.

4 Metodologia – Análise de estilo baseada nos retornos

Embora seja possível determinar o estilo de investimento de um fundo a partir de uma análise detalhada da carteira mantida, a RBSA é uma abordagem simples que usa apenas os retornos realizados do fundo e dos fatores de risco. O interesse da análise de estilo conforme implementada neste artigo não é na real carteira mantida pelo fundo de investimento, mas sim nas exposições dos fundos a certos fatores de risco.

4.1 O modelo

Suponha que existam K fatores imitando portfólios, com vetor de retornos f_t , que determinam os retornos dos ativos. Além disso, existem N fundos multimercados com vetor de retornos y_{it} , para os quais temos o modelo de fatores linear,

$$y_{it} = \alpha + \beta_{1t}f_{1t} + \dots + \beta_{kt}f_{kt} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

onde $\varepsilon_i \sim N(0, \Sigma_i)$ é o i_{th} vetor de erros de medidas e $\beta_{it} = (\beta_{1t}, \dots, \beta_{kt})$ é a i_{th} linha da matriz de pesos dos fatores β_t , $N \times K$. Assume-se que os termos de erros são não correlacionados, $E[\varepsilon_{it}\varepsilon_{jt}] = 0 \forall i \in \{1, \dots, K\} \forall j \in \{1, \dots, N\}$. Geralmente, entretanto, são impostas duas restrições. A primeira é a *restrição de portfolio*, a qual requer que as estimativas para os parâmetros β_i possam ser interpretados como os pesos mantidos pelo portfólio no i_{th} fator de risco. A restrição fica:

$$\sum_{i=1}^K \beta_i = 1 \quad (2)$$

As equações (1) e (2) juntas são chamadas RBSA semi-forte. A segunda restrição refere-se a *restrição de venda a descoberto*, a qual impõe que todos os pesos estimados do portfólio devem ser positivos (apenas posições compradas).

$$\beta_i = 1 \geq 0, \quad i = 1, \dots, K. \quad (3)$$

isto não significa que vendas a descoberto *em geral* são proibidas, implica que não são permitidas vendas a descoberto *em categorias de estilo*. A versão forte da RBSA é obtida pela equação (1) junto com as restrições

⁶ Associação Nacional dos Bancos de Investimento.

⁷ Disponível no site da instituição em: http://www.anbima.com.br/supervisao/arqs/cod_fundos.pdf.

⁸ Por decisão soberana de seus associados, em assembleia realizada no dia 21/10/2009, a ANBID integrou suas atividades às da Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro (ANDIMA), passando ambas a constituir a Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA).

(2) e (3).

A imposição de que as sensibilidades a todas as classes de ativos somem 100% é um aspecto metodológico importante do modelo proposto por Sharpe (1992). Com isso os coeficientes podem ser vistos como os percentuais de alocação da carteira, tornando a sua interpretação mais intuitiva. No entanto, como Brown & Goetzmann (1997) ressaltam, os parâmetros representam na verdade as sensibilidades do retorno do fundo às classes de ativos, e não efetivamente os percentuais da composição da carteira do fundo, apesar de ser possível pensar neles como *proxies* destes percentuais.

Uma das hipóteses implícitas do modelo RBSA original é que as exposições são mantidas constantes ao longo do tempo, o que é altamente improvável na prática. Sharpe (1992) resalta que o resultado obtido na análise de estilo é a média do estilo do período analisado, pois o fundo tem alta probabilidade sofrer mudanças de estilo ao longo do tempo. Dessa forma sugere que examinar comportamento do fundo ao longo do tempo pode ser útil e que para isto basta estimar uma série de análises de estilos usando um número de meses fixos em cada estimação. No entanto, o uso de sub-amostras ao invés da amostra inteira significa a introdução implícita de exposições variando ao longo do tempo de maneira *ad hoc*. Tal abordagem assume que as exposições se mantêm constantes ao longo do período de estimação definido (janela). Em casos de mudança na gestão de um fundo, por exemplo, assumir que as exposições são constantes ao longo de um período pode ser bastante restritivo.

Na interpretação do resultado do modelo, Sharpe atribui ao R^2 estimado a parcela do retorno do fundo que é explicada pelo estilo e a diferença $(1 - R^2)$ refere-se a parcela do retorno do fundo explicada pela seleção individual de ativos. Em outras palavras, define-se que um baixo R^2 representa uma gestão mais ativa e um elevado R^2 a uma gestão mais passiva: "*In a sense, a passive fund manager provide an investor with an investment style, while an active manager provides both style and selection*" (SHARPE, 1992, p.12). Sharpe reforça, contudo, que a interpretação do R^2 depende de que modelo inclua as classes de ativos mais relevantes, caso contrário, um baixo R^2 pode ser devido também à má especificação do modelo e não apenas a uma gestão ativa de seleção de ativos.

A abordagem proposta neste artigo consiste em estimar a dinâmica das exposições dos fundos ao longo do tempo através da estimação do modelo com parâmetros variando no tempo. Desta forma, o período amostral inteiro é usado para estimar a exposição em cada ponto do tempo, conseqüentemente, não é necessário escolher o tamanho da janela. A estimação através filtro de Kalman define os pesos ótimos de cada observação na determinação das exposições.

4.2 Estimação do modelo no formato estado espaço através de filtro de Kalman

Note que a Equação (1) pode ser escrita de forma geral como:

$$y_{it} = f_t \beta_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

onde $f_t = [1, f_{1t}, \dots, f_{kt}]$ são as variáveis explicativas (fatores de risco) usadas no período de tempo t e $\beta_t = [\alpha_t, \beta_{1t}, \dots, \beta_{kt}]$ são os pesos dos fatores variantes no tempo.

Supondo que o vetor de parâmetros em (1) segue um passeio aleatório, temos:

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

onde $\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma_\varepsilon)$.

Com isso, (1) e (5) formam um modelo de estado espaço e seus parâmetros podem ser estimados por máxima verossimilhança. A função de verossimilhança de modelos de estado espaço pode ser construída através do filtro de Kalman e estimativas dos parâmetros variantes no tempo também podem ser obtidas (ver, por exemplo, Durbin & Koopman, 2001; Kim & Nelson, 1999).

Mais especificamente, seja a esperança condicional dos parâmetros variantes no tempo, dado as observações, denotada por $\beta_{t|t-1}$ e a matriz de erro quadrático médio desta esperança denotada por $P_{t|t-1}$. Então, para dados valores de $\beta_{t|t-1}$ e $P_{t|t-1}$, quando uma nova observação y_{it} fica disponível, o erro de

previsão pode ser calculado como $v_t = y_{it} - f_t \beta_{t|t-1}$. Logo, após observar y_{it} , uma inferência mais acurada a respeito dos estados (parâmetros variantes no tempo) pode ser feita:

$$\begin{aligned}\beta_{t|t} &= \beta_{t|t-1} + P_{t|t} f_t' v_t \\ P_{t|t} &= P_{t|t-1} - P_{t|t-1} f_t' \Delta_t^{-1} f_t P_{t|t-1},\end{aligned}$$

onde $\Delta_t = f_t' P_{t|t-1} f_t + \sigma^2$ é a matriz de covariância do erro de previsão v_t . A previsão $\beta_{t+1|t}$ pode agora ser realizada usando $\beta_{t|t}$ e (5).

$$\begin{aligned}\beta_{t+1|t} &= \beta_{t|t}, \\ P_{t+1|t} &= P_{t|t} + \Sigma_\varepsilon.\end{aligned}$$

Estes cálculos podem ser realizados recursivamente para $t=1, \dots, T$. Por causa da natureza não estacionária da equação de transição dos estados (5), o filtro de Kalman foi iniciado usando a formulação exata proposta por Koopman (1997). Os parâmetros desconhecidos na matriz de covariância Σ_ε são coletados no vetor de parâmetros ψ , juntamente com σ^2 e qualquer outro parâmetro fixo no tempo. A estimação de ψ é obtida através da maximização numérica do log da função de verossimilhança, a qual é construída através da decomposição do erro de previsão e é dada por:

$$l(\psi) = -\frac{T}{2} \log(2\pi) - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \log |\Delta_t| - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T v_t' \Delta_t^{-1} v_t.$$

5 Dados e Resultados Empíricos

Esta seção apresenta os resultados empíricos da análise de estilo realizada usando fundos multimercados brasileiros. Inicialmente foram identificados os fatores de risco apropriados a serem usados na análise de estilo. Na segunda etapa o modelo de análise de estilo é implementada relaxando as hipóteses (2) e (3) do modelo original proposto por Sharpe (1992).

5.1 Os dados

A base de dados utilizada é composta por 388 fundos multimercados e como variáveis explicativas são consideradas sete fatores de risco relevantes para o mercado brasileiro. O período amostral vai de Janeiro de 2006 a Outubro de 2011, perfazendo um total de 1.493 observações diárias. As séries de retornos dos fundos foram obtida através da consulta e extração das cotas diárias do sistema Economática⁹. O critério de seleção dos fundos foi:

- Ser classificado na CVM como Multimercado;
- Ter data do início da série de cotas anterior à 31/12/2005;
- O fundo deve estar ativo em 31/10/2011;
- Apresentar patrimônio Líquido superior à R\$30 milhões em 31/10/2011.

Do universo de 11.377 fundos de investimentos cadastrados na Anbima em outubro de 2011, em torno de 6.185 estão classificados em categorias que permitem exposição a diversos fatores de risco e correspondem, portanto, aos fundos multimercados conforme a classificação da CVM¹⁰. Após a aplicação dos filtros acima descritos, restaram em torno de 550 fundos na base de dados da Economática. Para o cálculo da rentabilidade diária, no entanto, só foram utilizados os dados de 388 fundos devido à ausência de informação na série histórica de cotas para alguns dias úteis em diversos fundos e a retirada de quatro outliers.

Apesar de serem da mesma classificação CVM, os fundos selecionados podem apresentar características bastante distintas entre si. Enquanto a Tabela 1 traz estatísticas da classificação ANBIMA

⁹ Mais informações em <http://www.economatica.com/pt/>.

¹⁰ Nesta base estão incluídos também os fundos classificados na Anbima como fundos de Previdência com exposição a diversos fatores de risco.

destes fundos, a Tabela 2 mostra alguns dados referente às principais características dos fundos da amostra, tais como: a cobrança de taxa de performance, tipo de fundo - exclusivo ou não, se permite alavancagem, aplicação em títulos de crédito privado, ou em ativos no exterior.

Tabela 1: Classificação dos Fundos pela Anbima

A tabela apresenta estatísticas referentes à classificação Anbima dos fundos classificados em categorias que permitem exposição a diversos fatores de risco, sendo classificados como multimercados. Uma descrição mais detalhada de cada categoria é a apresentada no apêndice A.

FUNDOS	UNIVERSO DA ANBIMA				UNIVERSO DO ESTUDO			
	Nº de Fundos		Patrimônio Líquido		Nº de Fundos		Patrimônio Líquido	
	QTD	%	R\$ milhões	%	QTD	%	R\$ milhões	%
Balanceados	49	1%	2,702	1%	12	3%	2,289	2%
Capital Protegido	81	1%	5,677	1%	-	0%	-	0%
Long And Short - Neutro	83	1%	3,874	1%	8	2%	961	1%
Long And Short - Direcional	97	2%	5,914	1%	4	1%	1,044	1%
Multimercados Macro	388	6%	48,006	12%	39	10%	5,338	4%
Multimercados Trading	27	0.436540%	1,611	0%	-	0%	-	0%
Multim Multiestrategia	3,002	49%	216,974	53%	153	39%	58,026	47%
Multimercados Multigestor	1,579	26%	12,646	3%	54	14%	5,712	5%
Multim Juros e Moedas	267	4%	91,678	23%	63	16%	34,482	28%
Multim Estrategia Especifica	154	2%	7,731	2%	13	3%	5,111	4%
Prev Balanceados Até 15	41	1%	2,592	1%	10	3%	667	1%
Prev Balanceados 15 a 30	69	1%	1,832	0%	19	5%	3,735	3%
Prev Balanceados acima de 30	98	2%	2,447	1%	12	3%	2,266	2%
Prev Data Alvo	35	1%	-	0%	-	0%	-	0%
Prev Multimercados	215	3%	2,594	1%	5	1%	1,179	1%
TOTAL	6,185	0%	406,277	0%	392	0%	120,810	0%

Tabela 2: Características dos Fundos do Estudo

A tabela apresenta a estatística das principais características dos fundos do estudo, pela classificação Anbima. Uma descrição mais detalhada de cada categoria é a apresentada no apêndice A.

Classificação Anbima	Cobra Performance	Exclusivo	Alavancado	Crédito Privado	Invest no Exterior
Balanceados	0	7	0	0	4
Long And Short - Direcional	4	0	4	0	3
Long And Short - Neutro	7	1	8	0	5
Multim Estrat Especifica	4	5	4	5	3
Multim Juros e Moedas	19	41	10	12	17
Multimercados Macro	10	19	19	3	18
Multim Multiestrategia	53	96	91	40	83
Multim Multigestor	3	43	47	19	35
Previdência Ações	0	0	0	0	1
Prev Balanc 15 a 30	0	16	0	1	1
Prev Balanc acima de 30	0	11	0	1	0
Prev Balanc Até 15	0	9	0	0	0
Prev Multimercados	0	5	0	5	0
TOTAL	100	253	183	86	170
% do total do estudo	25.45%	64.38%	46.56%	21.88%	43.26%

5.2 Índices de Mercado – Fatores de Risco

Em relação aos fatores de risco considerados, em um primeiro momento, buscou-se identificar os principais riscos aos quais as classes de ativos do mercado brasileiro estão expostas, sendo eles, resumidamente: a curva de juros prefixada; o mercado de ações; a curva de cupom de inflação; mercado de câmbio, além do fator livre de risco. Num segundo momento, buscou-se identificar no mercado brasileiro os índices mais aceitos e difundidos que pudessem representar as classes de ativos expostas a estes riscos. Dessa

forma, são apresentados a seguir os índices mais representativos dos investimentos no Brasil¹¹:

- IRF-M1 e IRF-M1+: para o risco da curva de juros prefixada;
- IBOVESPA: para o risco do mercado de ações;
- IMA-B5 e IMA-B5+: para o risco de inflação;
- Dólar – PTAX: para risco de taxa de câmbio;
- CDI: para o fator livre de risco.

A tabela 3 apresenta estatísticas descritivas dos fundos multimercado e retornos dos fatores de estilo.

Tabela 3: Estatísticas descritivas

A tabela mostra a média dos retornos, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, assimetria e curtose para os fundos multimercados e fatores de estilo selecionados durante o período de janeiro de 2006 a outubro de 2011.

	Fundos	IRF-M 1	IRF-M 1+	IRF-M	IMA-B 5	IMA-B 5+	IMA-B	CDI	IBOV	PTAX
Média	0.043	0.047	0.055	0.051	0.057	0.070	0.061	0.044	0.058	(0.017)
Mediana	0.044	0.046	0.062	0.057	0.056	0.066	0.063	0.044	0.106	(0.056)
Max	9.784	0.327	1.381	0.882	1.376	3.242	1.904	0.066	14.659	9.327
Min	-6.862	(0.255)	(2.677)	(1.708)	(1.326)	(4.698)	(2.671)	0.032	(11.393)	(8.803)
Desv. Pad	0.328	0.029	0.242	0.142	0.172	0.493	0.290	0.008	2.023	1.052
Curtose	59.43	24.875	20.300	25.487	13.262	15.404	13.246	0.131	6.299	13.483
Assimetria	-0.334	(0.534)	(1.334)	(1.522)	(0.474)	(0.503)	(0.751)	0.491	0.194	0.810

O retorno diário médio dos fundos multimercado é 0.043% com desvio padrão de 0.328%. Os fatores de risco, em geral, apresentam retorno médio positivo, assimetria negativa e elevada curtose.

5.3 Resultados Empíricos da Análise de Estilo

O modelo fatorial adotado neste estudo busca capturar a exposição e medir a sensibilidade dos fundos de investimento multimercado aos principais fatores de risco advindos dos mercados de renda fixa, variável e cambial. Nesse sentido, o modelo inclui quatro variáveis que atuam como *proxies* dos fatores relativos ao mercado de renda fixa (IRF-M1, IRFM1+, IMAB5, IMAB5+ e CDI), um fator relativo ao mercado de renda variável (Ibovespa) e um fator relativo ao mercado cambial (PTAX):

$$y_{it} = \alpha - t + \beta_{1t}IRFM1_t + \beta_{2t}IRFM1_t^+ + \beta_{3t}IMAB5_t + \beta_{4t}IMAB5_t^+ + \beta_{5t}IBOV_t + \beta_{6t}PTAX_t + \beta_{7t}CDI_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Analisando as críticas e contribuições já realizadas ao trabalho original de Sharpe (1992), principalmente no que diz respeito à aplicação da análise de estilo para o mercado de *hedge funds* e considerando que grande parte dos fundos multimercados pode operar alavancada e com posições vendidas, as restrições (2) e (3) são abandonadas neste estudo. Em outras palavras, será realizada uma análise de estilo fraca, conforme nomenclatura definida em Horst *et al.* (2004). Relaxando as restrições de desigualdade, os coeficientes podem ser obtidos através do método de mínimos quadrados (OLS).

Inicialmente, o modelo RBSA é estimado conforme proposto por Sharpe (1992), em que os parâmetros relativos às exposições são estimados usando toda a amostra. Posteriormente, levando-se em conta a possibilidade de mudança de estilo ao longo do tempo e a própria sugestão de Sharpe, a amostra é dividida em quatro períodos com 366 observações cada e o modelo é estimado para cada período separadamente.

A Tabela 4 apresenta os resultados para o modelo estimado com a amostra completa. A primeira coluna da tabela traz o R^2 médio, a primeira linha das demais colunas mostra as exposições médias do conjunto de fundos analisados a cada um dos fatores de risco. No restante da tabela são apresentadas outras estatísticas que ajudam na análise das exposições dos fundos a cada fator de risco. Nota-se que o R^2 médio

¹¹ Uma descrição mais detalhada dos fatores de risco considerados neste estudo é apresentada no Apêndice B.

para o conjunto de fundos ficou próximo de 0.50. Considerando a interpretação proposta por Sharpe (1992), o R^2 refere-se à parte do retorno do fundo que é explicada pelo estilo, e a diferença $(1 - R^2)$ é parcela do retorno do fundo explicada pela seleção individual de ativos. Comparando resultados encontrados em outros trabalhos (por exemplo, Weng & Trück, 2011), o R^2 encontrado aqui é relativamente alto, indicando uma gestão mais passiva por parte dos gestores de fundos multimercados brasileiros. Assim, a análise de estilo pode explicar 50% da variância dos fundos multimercado, a parcela da variância inexplicada pode ser atribuída a habilidade dos gestores.

Na segunda parte da tabela é analisado o resultado por quintil das exposições¹². Nota-se que no quintil mais alto os fundos exibem R^2 superior a 0.71. Em relação ao estilo dos fundos pode-se afirmar que o Ibovespa, o IRF-M1 e o IMA-B5 são os fatores de risco mais relevantes para explicar o retorno da indústria como um todo. Em particular, os fundos multimercado exibem elevada exposição à renda variável, representada aqui pelo Ibovespa, com média de 67%. A exposição líquida ao mercado de títulos de renda fixa¹³ é de aproximadamente 22%, indicando que os fundos multimercado mantêm uma parcela significativa de seus recursos em ativos relacionados a títulos públicos ou títulos de renda fixa privados.

Tabela 4: Análise de Estilo Generalizada dos Fundos Multimercado (OLS)

A tabela mostra os resultados para a análise de estilo dos fundos multimercados brasileiros de janeiro de 2006 a outubro de 2011. A primeira linha traz os pesos para todos os fatores de estilo. O coeficiente de determinação ajustado, R^2 é reportado na primeira coluna.

Estatísticas dos Betas - Período todo									
	R^2	α	IRF-M1	IRF-M1+	IMA-B5	IMA-B5+	IBOV	CDI	PTAX
Média	0.4686	-0.0041	0.1430	-0.0150	0.1140	0.0270	0.6700	-0.0220	0.0440
Mediana	0.5044	-0.0016	0.0600	-0.0040	0.0740	0.0150	0.7970	-0.0090	0.0070
Desv. Pad	0.2684	0.0305	0.4770	0.1230	0.1850	0.0420	0.6720	0.0430	0.0810
Curtose	1.788	10.328	8.501	7.847	11.515	12.569	6.499	24.567	22.641
Assimetria	-0.215	-0.559	0.423	-0.268	-0.519	1.753	-0.562	0.525	3.275
Intervalo Interquartil Betas - Período todo									
Quartil	R^2	α	IRF-M1	IRF-M1+	IMA-B5	IMA-B5+	IBOV	CDI	PTAX
Quartil 1	0.1700	-0.0188	-0.0870	-0.0700	0.0110	0.0010	0.2730	-0.0390	0.0000
Quartil 2	0.3980	-0.0045	0.0120	-0.0230	0.0550	0.0100	0.6260	-0.0180	0.0010
Quartil 3	0.5540	0.0007	0.1200	0.0050	0.1070	0.0250	0.8990	-0.0030	0.0160
Quartil 4	0.717	0.008	0.367	0.039	0.234	0.047	1.051	0.000	0.095

Considerando que dificilmente os fundos multimercado mantem fixas as exposições aos fatores de risco e com o intuito de verificar como o estilo dos fundos varia no período analisado, a amostra foi dividida em em quatro subperíodos e o modelo foi estimado para as quatro sub-amostras separadamente. A Tabela 5 traz as exposições médias dos fundos aos fatores de risco por período, bem como um resumo das estatísticas referentes aos modelos estimados. Fica evidente que os parâmetros estimados são bastante distintos entre os períodos, indicando que a exposição dos fundos aos fatores de risco variam ao longo do tempo.

Nota-se que os fatores de risco com maior peso são os mesmos que apresentam maior oscilação nas exposições entre os períodos analisados: Ibovespa, o IRF-M1 e o IMA-B5. Por exemplo, a exposição ao mercado de ações cai de 77% no primeiro período para 29% no último, ficando evidente a diminuição da exposição dos fundos multimercados ao mercado de ações. Por outro lado, o peso da exposição aos fatores relacionados ao mercado de renda fixa exibe crescimento. As exposições aos demais fatores se mantiveram relativamente mais estáveis.

¹² Os parâmetros referentes ao modelo estimado para cada fundo individualmente não foram apresentados para poupar espaço, mas podem ser fornecidos pelos autores mediante solicitação.

¹³ Além de títulos de renda fixa públicos e privados, este fator de risco pode capturar também exposição à derivativos de renda fixa.

Tabela 5: Exposições dos Fundos aos Fatores de Risco por Período

A tabela apresenta as exposições dos fundos aos fatores de risco por período. Também são apresentadas estatísticas descritivas dos fatores de risco considerados neste estudo.

		R²	α	IRF-M1	IRF-M1+	IMA-B5	IMA-B5+	IBOV	CDI	PTAX
Período 1	Média	0.485	-0.008	-0.279	0.057	0.106	0.016	0.772	-0.053	0.020
	Mediana	0.554	-0.005	-0.151	0.033	0.070	0.010	0.854	-0.020	0.002
	Desv. Pad	0.241	0.094	0.819	0.234	0.150	0.027	0.880	0.108	0.050
	Curtose	2.272	21.73	4.12	8.63	10.88	16.07	4.52	17.09	14.62
	Assimetria	-0.303	1.232	-0.049	0.533	1.815	2.149	-0.775	1.119	2.127
Período 2	Média	0.572	0.004	0.094	-0.037	0.203	0.020	0.445	-0.029	0.043
	Mediana	0.684	-0.001	0.041	-0.017	0.058	0.014	0.350	-0.009	0.007
	Desv. Pad	0.281	0.156	0.672	0.173	0.395	0.123	0.933	0.054	0.079
	Curtose	1.895	14.64	5.27	5.77	9.53	20.37	3.73	16.94	24.57
	Assimetria	-0.532	0.994	-0.036	-0.210	2.367	-1.995	-0.383	-0.869	3.097
Período 3	Média	0.537	-0.003	0.145	-0.010	0.093	0.014	0.606	-0.006	0.051
	Mediana	0.528	-0.002	0.069	0.000	0.056	0.000	0.737	-0.001	0.004
	Desv. Pad	0.330	0.042	0.427	0.120	0.172	0.059	0.771	0.027	0.099
	Curtose	1.504	13.50	12.26	44.49	15.63	16.07	5.30	61.73	20.46
	Assimetria	-0.061	0.733	1.366	1.695	0.442	2.964	-1.026	2.775	3.259
Período 4	Média	0.546	0.020	0.216	-0.018	0.127	0.028	0.292	-0.004	0.057
	Mediana	0.593	0.006	0.099	0.001	0.049	0.004	0.513	-0.001	0.005
	Desv. Pad	0.309	0.096	0.445	0.148	0.275	0.074	0.931	0.018	0.102
	Curtose	1.609	25.30	7.46	20.13	26.12	16.99	3.36	28.04	15.43
	Assimetria	-0.248	2.116	1.544	-3.184	3.642	3.320	-0.867	-0.453	2.849

Conforme destacado anteriormente, um ponto fraco da RBSA é a hipótese de que o estilo de investimento de um fundo se mantém fixo ao longo do período amostral (ver, por exemplo, Laurens, 2006; Mamaysky, 2008; Bollen, 2009; Patton, 2011 e Fredj, 2012). Nota-se na tabela 5 que para o conjunto de fundos multimercados considerados a exposição aos fatores de risco não se mantém a mesma ao longo do tempo. Neste sentido, com o objetivo de tratar as exposições aos fatores de risco explicitamente como variantes no tempo, o modelo é colocado em formato estado espaço e é estimado através do filtro de Kalman. Uma das principais vantagens da estimação através do filtro de Kalman é o uso mais eficiente das informações, permitindo que as exposições variem ao longo do tempo sem que seja necessário definir uma janela de estimação. Além disso, com a estimação através do filtro de Kalman toda a amostra é usada para estimar as exposições em cada período, sendo determinado o peso ótimo de cada observação na mensuração da exposição.

A tabela 6 resume os resultados obtidos com a estimação do modelo de análise de estilo através do filtro de Kalman¹⁴. Nota-se que os pesos das exposições são bem parecidos com aqueles obtidos na estimação por OLS, o que era esperado, sendo que a maior diferença é observada no peso do fator Ibovespa.

¹⁴ Mais uma vez os resultados das estimações individuais para cada fundo são omitidos para poupar espaço, mas podem ser fornecidos mediante solicitação.

Tabela 6: Análise de Estilo Generalizada dos Fundos Multimercado (Filtro de Kalman)

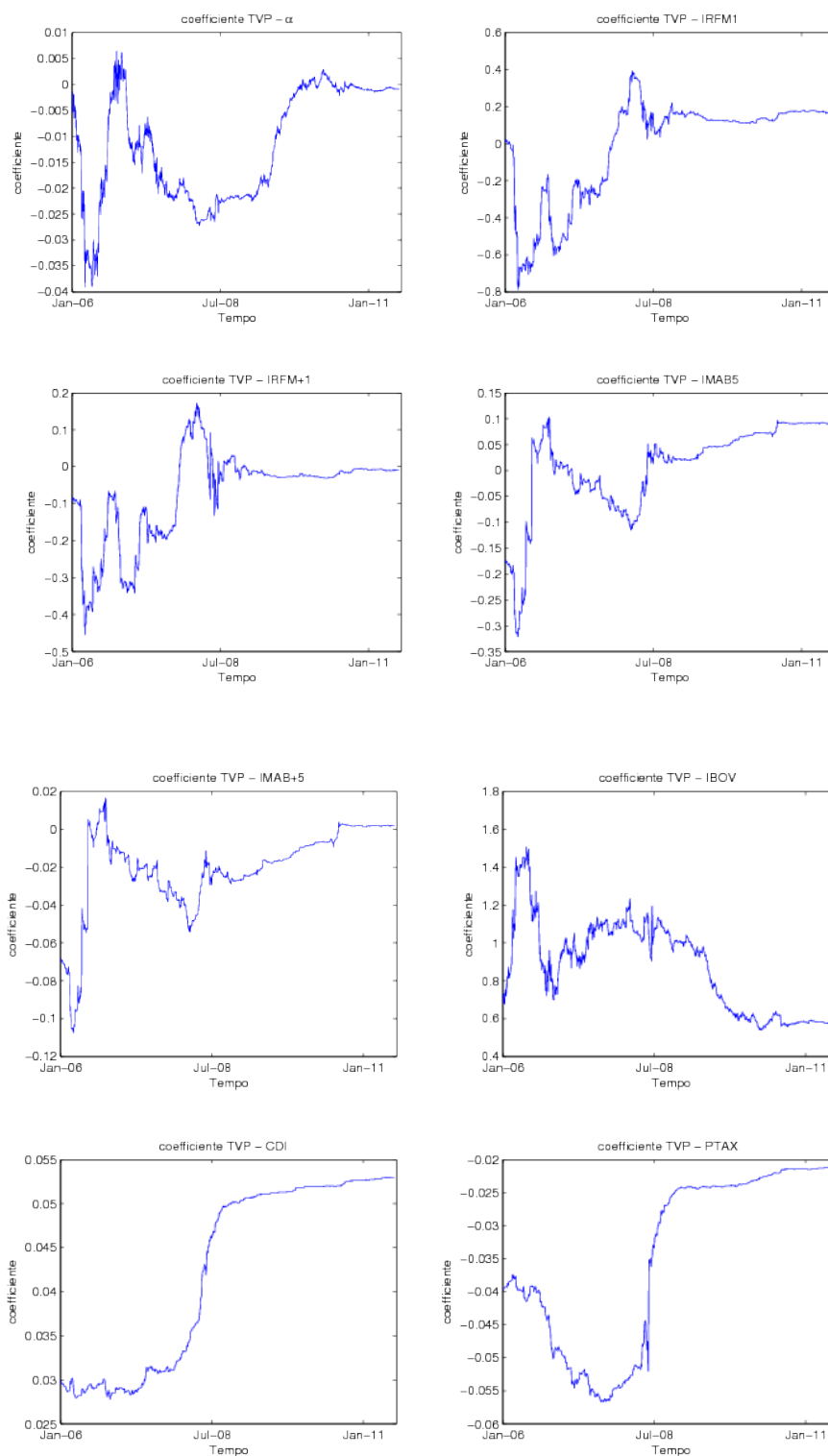
A tabela apresenta estatísticas descritivas para o conjunto de dados composto por 388 fundos de investimentos classificados na CVM como multimercados. Também são apresentadas estatísticas descritivas dos fatores de risco considerados neste estudo.

Estatísticas dos Betas - Período todo									
	R^2	α	IRF-M1	IRF-M1+	IMA-B5	IMA-B5+	IBOV	CDI	PTAX
Média	0.465	-0.001	0.165	-0.009	0.090	0.002	0.589	0.053	-0.021
Mediana	0.458	-0.001	0.118	0.052	0.065	-0.001	0.746	0.013	-0.012
Desv. Pad	0.279	0.028	0.621	0.830	0.308	0.116	0.905	0.088	0.037
Minimo	0.030	-0.135	-3.461	-4.667	-1.397	-0.484	-5.558	-0.054	-0.174
Maximo	0.969	0.186	2.058	3.306	1.712	0.517	5.186	0.833	0.326
Curtose	6.821	13.16	11.36	10.99	9.11	7.95	15.75	22.58	27.28
Assimetria	0.742	1.064	-1.347	-0.949	0.112	-0.481	-1.569	3.274	1.333
Intervalo Interquartil Betas - Período todo									
Quartil	R^2	α	IRF-M1	IRF-M1+	IMA-B5	IMA-B5+	IBOV	CDI	PTAX
Quartil 1	0.170	-0.019	-0.087	-0.070	0.011	0.001	0.273	-0.039	0.000
Quartil 2	0.398	-0.005	0.012	-0.023	0.055	0.010	0.626	-0.018	0.001
Quartil 3	0.554	0.001	0.120	0.005	0.107	0.025	0.899	-0.003	0.016
Quartil 4	0.717	0.008	0.367	0.039	0.234	0.047	1.051	0.000	0.095

Na figura 1 são mostradas as exposições médias dos fundos estimadas através da abordagem do filtro de Kalman. Uma primeira observação sugere que as exposições variam substancialmente ao longo do tempo. Fica evidente um aumento na exposição ao fator livre de risco e redução na exposição ao mercado de ações. O ponto de mudança no estilo de investimento ocorre em meados de 2008, coincidindo com a crise financeira deflagrada no período. Cabe destacar que nesta abordagem as exposições em cada ponto do tempo são estimadas usando a amostra inteira, isto permite usar informações dos retornos posteriores ao período para estimar sua exposição naquele ponto do tempo.

Figura 1: Exposição aos Fatores de Risco

A figura abaixo apresenta as exposições médias dos fundos aos fatores de risco considerados (média das exposições de cada fundo ao respectivo fator de risco). As estimações dos parâmetros variando ao longo do tempo foram obtidas através do filtro de Kalman. Período considerado: Janeiro-2010 a Outubro-2011.



Observando a variação no parâmetro estimado referente à exposição ao mercado de ações, aqui representado pelo índice Ibovespa, percebe-se que é a classe de ativo a qual os gestores possuem estratégias

mais ativas, ora aumentando ora diminuindo a alocação neste fator de risco. De fato, é reconhecido no mercado financeiro brasileiro que os fundos multimercados tiveram seu desempenho fortemente relacionado ao mercado ações por muito tempo. Segundo um estudo realizado pelo HSBC Global Asset Management, por exemplo, a forte queda do Ibovespa em 2008, afetou fortemente a rentabilidade da indústria de fundos multimercados. O estudo mostra ainda que a partir daí, muitos gestores alteraram sua forma de gestão, buscando diminuir a alocação dos fundos multimercado em renda variável. Segundo este estudo, em junho 2009, a correlação entre estes fundos e o Ibovespa estava em torno de 0.84, e em meados de 2011 era de aproximadamente 0.52¹⁵.

Além disso, com o objetivo de medir a persistência¹⁶ do estilo dos fundos no tempo é calculado o coeficiente de autocorrelação para a série de pesos de cada fator (ver, por exemplo, Tsay, 2010). Pode-se observar na tabela 7 que a persistência dos pesos dos fatores cai consideravelmente quando se considera defasagem de 63 dias, com destaque para a exposição ao Ibovespa, coeficiente que apresenta maior queda na persistência ao passar do horizonte de 21 para 63 dias. Este resultado corrobora o que foi observado anteriormente: os gestores possuem estratégias mais ativas da carteira de ações, isto é, alteram o percentual de exposição neste fator de risco mais recorrentemente que nos demais fatores.

Tabela 7: Persistência das Exposições aos Fatores de Risco por Período

A tabela apresenta as persistências das exposições dos fundos aos fatores de risco por período. Também são apresentadas estatísticas descritivas que auxiliam na análise das medidas de persistência.

		α	IRF-M1	IRF-M1+	IMA-B5	IMA-B5+	IBOV	CDI	PTAX
$\rho(1)$	Média	0.925	0.966	0.979	0.907	0.800	0.962	0.814	0.791
	Mediana	0.938	0.982	0.986	0.923	0.835	0.976	0.939	0.884
	Desv. Pad	0.057	0.040	0.030	0.076	0.136	0.045	0.254	0.220
	Minimo	0.430	0.623	0.635	0.465	0.265	0.490	-0.157	-0.089
	Máximo	0.995	0.999	0.999	0.998	0.998	0.998	0.999	0.998
$\rho(5)$	Média	0.740	0.876	0.913	0.651	0.469	0.856	0.680	0.592
	Mediana	0.782	0.927	0.941	0.690	0.466	0.905	0.759	0.668
	Desv. Pad	0.163	0.130	0.111	0.256	0.251	0.140	0.272	0.275
	Minimo	0.214	-0.005	-0.097	-0.242	-0.154	0.163	-0.006	-0.044
	Máximo	0.972	0.993	0.994	0.987	0.989	0.991	0.995	0.991
$\rho(21)$	Média	0.479	0.716	0.765	0.455	0.271	0.626	0.586	0.542
	Mediana	0.482	0.782	0.820	0.474	0.180	0.703	0.638	0.601
	Desv. Pad	0.230	0.193	0.178	0.289	0.248	0.237	0.271	0.268
	Minimo	-0.164	-0.021	0.011	-0.061	-0.104	-0.166	-0.016	-0.015
	Máximo	0.890	0.953	0.957	0.945	0.948	0.954	0.976	0.959
$\rho(63)$	Média	0.173	0.471	0.497	0.314	0.206	0.299	0.453	0.416
	Mediana	0.163	0.519	0.534	0.278	0.126	0.293	0.472	0.443
	Desv. Pad	0.223	0.194	0.223	0.238	0.210	0.235	0.265	0.242
	Minimo	-0.312	-0.091	-0.125	-0.064	-0.038	-0.193	-0.073	-0.014
	Máximo	0.715	0.844	0.870	0.864	0.877	0.854	0.915	0.880

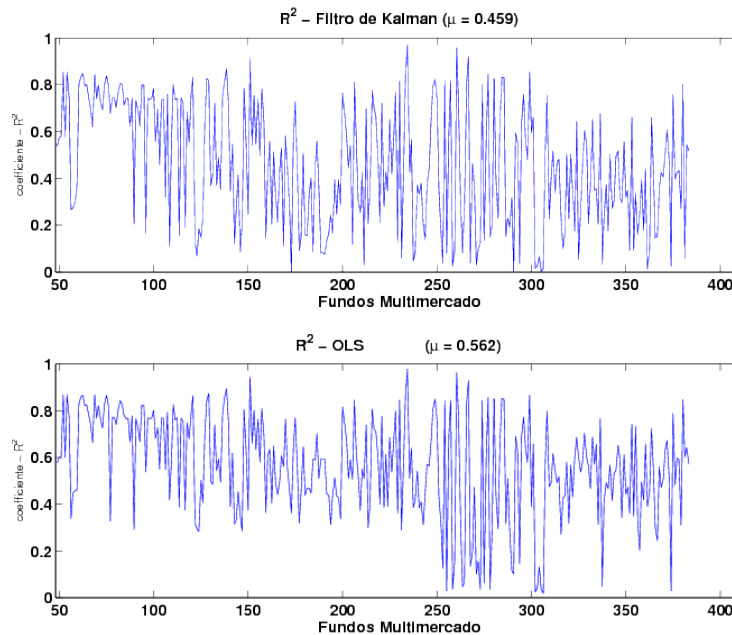
A figura 2 mostra o R^2 ajustado quando os pesos dos fatores variam ao longo do tempo e para o modelo estimado por OLS, gráficos 1 e 2, respectivamente. Na abordagem com parâmetros variando no tempo o R^2 ajustado médio é de 0.46, indicando elevado poder explicativo da análise de estilo, no caso da estimação por OLS o R^2 médio é ainda maior, 0.56. Assim, são encontradas evidências de que a análise de estilo pode explicar aproximadamente 50% da variância dos retornos dos fundos multimercados brasileiros, sendo o restante atribuído a habilidade dos gestores.

¹⁵ Um resumo do estudo, intitulado "Descolados da Bolsa", foi publicado no jornal Valor Econômico de 08/12/2011 e está disponível em <http://clippingmp.planejamento.gov.br/cadastros/noticias/2011/12/8/descolados-da-bolsa>.

¹⁶ [12] estudam a persistência nas exposições e performance de 399 fundos de investimentos *off shore* para o período de 1989 a 1995.

Figura 2: R^2 Ajustado da Análise de Estilo

A figura abaixo apresenta o coeficiente R^2 de cada um dos fundos considerados na amostra. O primeiro gráfico traz o R^2 para o modelo estimado através do filtro de Kalman, já o segundo apresenta o R^2 do modelo estimado por OLS.



Os resultados encontrados evidenciam a importância da análise de estilo como uma ferramenta útil através da qual investidores e até mesmo gestores podem obter uma primeira impressão a respeito do histórico de estilo do fundo e a quais fatores de risco estarão expostos. Também reforça a importância de se considerar a dinâmica na gestão dos fundos multimercados em aplicações empíricas da análise de estilo a esta categoria de fundos.

6 Considerações Finais

Os fundos de investimento multimercados abrangem uma ampla gama de estratégias com diferenças radicais em termos de risco. Portanto, a análise de estilo baseada nos retornos é uma ferramenta útil e rapidamente aplicável por investidores afim de se obter uma primeira impressão a respeito da filosofia de investimento dos fundos. Através da RBSA pode-se inferir as exposições ao risco dos gestores de fundos e ajuda a determinar um benchmark adequado para avaliar seu desempenho (Swinkels & Sluis, 2006). Empiricamente, existe ampla evidência de que o estilo de investimento de um fundo varia ao longo do tempo, o que dificulta a estimação de estilo através de modelo de regressão padrão.

Pesquisas recentes envolvendo análise de *hedge funds* e fundos mútuos tem destacado a importância de levar em conta a natureza dinâmica da exposição aos fatores de risco destes veículos de investimento administrados ativamente. Várias abordagens foram propostas na literatura, incluindo técnicas de regressão ótimas para identificar pontos de quebra e modelagem das exposições aos fatores de risco como fatores latentes não-observados, técnica que é empregada aqui para capturar as variações temporais nas exposições dos fundos multimercados brasileiros aos principais fatores de risco.

Neste trabalho, inicialmente a RBSA generalizada é implementada através de estimação por mínimos quadrados (OLS). Para se obter mais informações sobre a estrutura dinâmica dos pesos dos fatores de estilo e exposição ao risco a amostra é dividida em quatro partes e o modelo é estimado para cada sub-amostra. Geralmente, para levar em conta que as exposições aos fatores variam ao longo do tempo é utilizado um esquema de estimação *rolling-window*. Porém, nestes casos a escolha do tamanho da janela é geralmente *ad hoc*, sem motivação estatística. A alternativa considerada neste artigo para modelar explicitamente as variações nas exposições ao longo do tempo consiste na estimação através do filtro de Kalman. Com esta

abordagem a amostra inteira é usada de forma eficiente para se obter estimativas das exposições em cada ponto do tempo. Este é o primeiro estudo empírico que aplica estas técnicas com foco especial na indústria brasileira de fundos multimercado, usando uma ampla base de fundos.

Os resultados empíricos mostram que o mais significativo fator de risco ao qual os fundos multimercados brasileiros estão expostos refere-se ao mercado de ações, com este fator representando um peso médio de aproximadamente 60%. Em relação à exposição dos fundos ao mercado de renda fixa, em geral estes fatores juntos (IMA-B, IRF-M e CDI) representam um peso médio de aproximadamente 25%. A análise de estilo pode explicar até 50% da variância dos retornos fundos multimercados, a parcela da variância inexplicada pode ser atribuída a habilidade dos gestores. Os resultados evidenciam a importância de se considerar explicitamente a dinâmica na exposição aos fatores de risco em aplicações de análise de estilo a fundos multimercados, similar aos resultados encontrados por Bollen & Whaley (2009) e Jawadi & Khanniche (2012) em aplicações de RBSA a dados de *hedge funds* de outros países. Além disso, a abordagem com filtro de Kalman capta as importantes mudanças na exposição dos fundos multimercado aos fatores de risco decorrentes da recente crise financeira global (2008–2009).

Finalmente, observa-se que grande parte da dinâmica das exposições dos fundos multimercados está associada a estratégias envolvendo o mercado de ações, e que nos últimos anos os gestores de fundos no Brasil tem diminuído sua exposição direcional neste mercado. Vale ressaltar a importância deste tipo de investigação, principalmente para a indústria de fundos brasileira, onde não existem benchmarks claramente definidos. Desta forma a análise de estilo baseada nos retornos se coloca como uma ferramenta poderosa para o investidor identificar de forma simples os fatores de risco aos quais cada fundo está exposto e assim decidir por aquele que for mais adequado ao seu estilo.

Apêndice A: Classificação dos fundos multimercados

Os Multimercados são fundos que buscam retorno no longo prazo através de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, renda variável, câmbio, ações, etc.). Sua classificação se baseia nas estratégias adotadas pelos gestores para atingir os objetivos dos fundos. Segundo a ANBIMA (2010), podem-se classificar em:

- **Balanceados:** Fundos que buscam retorno no longo prazo através de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, ações, câmbio, etc.). Estes fundos utilizam uma estratégia de investimento diversificada e deslocamentos táticos entre as classes de ativos ou estratégia explícita de rebalanceamento de curto prazo.

- **Capital Protegido:** Fundos que buscam retornos em mercados de risco procurando proteger, parcial ou totalmente, o principal investido. Não admitem alavancagem.

- **Multimercados Estratégia Específica:** Fundos que adotam uma estratégia de investimento que implique riscos específicos, tais como commodities e futuro de índice. Admitem alavancagem.

- **Multimercados Juros e Moedas:** Fundos que buscam retorno no longo prazo através de investimentos em ativos de renda fixa, admitindo-se estratégias que impliquem risco de juros, risco de índice de preço e risco de moeda estrangeira. Excluem-se estratégias que impliquem exposição de renda variável (ações, etc.). Admitem alavancagem.

- **Long and Short – Direcional:** Fundos que fazem operações de ativos e derivativos ligados ao mercado de renda variável, montando posições compradas e vendidas. O resultado deve ser proveniente, preponderantemente, da diferença entre essas posições.

- **Long and Short – Neutro:** Fundos que fazem operações de ativos e derivativos ligados ao mercado de renda variável, montando posições compradas e vendidas, com o objetivo de manterem a exposição neutra ao risco do mercado acionário.

- **Multimercados Macro:** Fundos que realizam operações em diversas classes de ativos, definindo as estratégias de investimento baseadas em cenários macroeconômicos de médio e longo prazo, atuando de forma direcional.

- **Multimercados Multiestratégia:** Fundos que podem adotar mais de uma estratégia de

investimento, sem o compromisso declarado de se dedicarem a uma em particular. Admitem alavancagem.

- **Multimercados Multigestor:** Fundos que têm por objetivo investir em mais de um fundo, geridos por gestores distintos. A principal competência envolvida consiste no processo de seleção de gestores.

- **Multimercados Trading:** Fundos que concentram as estratégias de investimento em diferentes mercados ou classes de ativos, explorando oportunidades de ganhos originados por movimentos de curto prazo nos preços dos ativos.

Apêndice B: Índices de Mercado - Fatores de Risco

Os fatores de risco representados por índices de mercado utilizados neste estudo são:

- IRF-M1 e IRF-M1+: para o risco da curva de juros prefixada;
- IBOVESPA: para o risco do mercado de ações;
- IMA-B5 e IMA-B5+: para o risco de inflação;
- Dólar – PTAX: para risco de taxa de câmbio;
- CDI: para o fator livre de risco.

No caso da classe de ativos exposta ao mercado de ações, o IBOVESPA é um índice bastante abrangente além de ser o mais utilizado no mercado financeiro, portanto considera-se que é suficiente para representar essa classe de ativos. O CDI como fator livre de risco também já é amplamente aceito, além de ser utilizado como o benchmark oficial da indústria de fundos de renda fixa no Brasil.

No caso da classe de ativos exposta à variação cambial, o Dólar é a moeda estrangeira mais negociada no mercado à vista e também a com a maior liquidez no mercado futuro da BM&F. Por esta razão, reflete bem a maior parte das estratégias envolvendo moedas estrangeiras nos fundos multimercados. Para representar a variação deste fator de risco, escolhemos o taxa PTAX.

Para o mercado de renda fixa, a divulgação de índices é recente, e vem se aprimorando nos últimos anos com a divulgação do Índice de Mercado ANBIMA (IMA). Com o objetivo de atender às necessidades dos diversos tipos de investidores, o IMA envolve uma família de sub-índices que representa a evolução, a preços de mercado, dos títulos públicos de acordo com seus indexadores (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS, 2011). Abaixo segue os sub-índices desenvolvidos e apresentados pelo IMA:

- Títulos prefixados (NTN-F e LTN) são representados pelo IRF-M;
- Títulos indexados ao IPCA (NTN-B) representados pelo IMA-B;
- Títulos indexados ao IGPM (NTN-C) pelo IMA-C;
- Títulos pós-fixados (LFT) pelo IMA-S;

A utilização destes índices como referência (benchmark) para a indústria de fundos de renda fixa no Brasil vem crescendo significativamente, sendo a utilização de tais índices cada vez mais difundida entre os participantes do mercado. Assim, para representar o risco da curva de juros prefixada foi utilizado o IRF-M, e para representar a curva de cupom de inflação o IMA-B. Quanto ao IMA-C, a dívida atrelada ao IGP-M vem perdendo relevância, devido à baixa liquidez observada neste segmento, e o IMA-S é um índice muito próximo ao CDI, e portando nenhum dos dois índices foi inserido no estudo.

Referências

ACKERMANN, C., MCENALLY, R. & RAVENSCRAFT, D. The performance of hedge funds: Risk, return, and incentives. *Journal of Finance*, 54(3):833–874, 06 1999.

AGARWAL, V., NAVEEN D. D. & NAIK, N. Y. Role of managerial incentives and discretion in hedge fund performance. *Journal of Finance*, 64(5):2221–2256, October 2009.

AGARWAL, V. Risks and portfolio decisions involving hedge funds. *Review of Financial Studies*, 17(1):63–98, 2004.

AGARWAL, V. & NAIK, N. Y. Generalized style analysis of hedge funds. *Journal of Asset*

Management, 1(1):93–109, 2000.

ALMEIDA, A. R., MENDES, B. V. & NAZARETH, M. Análise de Estilo Robusta. In *Anais do 7º Encontro Brasileiro de Finanças*, 2007.

ALVES JÚNIOR, A. J. Fundos mútuos de investimentos no brasil. a expansão da indústria nos anos 1990 e perspectivas para o futuro. Textos para Discussão LC/BRS/R.143, CEPAL, 2003.

GAURAV S. A. & HARRY M. K. Stocks, bonds and hedge funds: Not a free lunch! *Journal of Portfolio Management*, 30(2):113–120, 2003.

ANSON, M. J.P. Symmetric performance measures and asymmetric trading strategies. *Journal of Alternative Investments*, 5(1):81–85, 2002.

BARBERIS, N. & SHLEIFER, A. Style investing. *Journal of Financial Economics*, 68:161–191, 2003.

BODSON, L., COËN, A. & HÜBNER, G. Dynamic hedge fund style analysis with errors-in-variables. *Journal of Financial Research*, 33(3):201–221, 2010.

BOLLEN, N. P. B. & WHALEY, R. E. Hedge fund risk dynamics: Implications for performance appraisal. *Journal of Finance*, 64(2):985–1035, 04 2009.

BROWN, S. J., GOETZMANN, W. & IBBOTSON, R. G. Offshore hedge funds: Survival and performance, 1989-95. *The Journal of Business*, 72(1):91–117, January 1999.

BROWN, S. J. Hedge funds: Omniscient or just plain wrong. *Pacific-Basin Finance Journal*, 9(4):301–311, August 2001.

BROWN, S. J. & GOETZMANN, W. Hedge funds with style. *The Journal of Portfolio Management*, 1(1):101–112, 2003.

BROWN, S. J. & GOETZMANN, W. Mutual fund styles. *Journal of Financial Economics*, 43:373–399, 1997.

CHAN, L., CHEN, H. & LAKONISHOK, J. On mutual fund investment styles. *Review of Financial Studies*, 15:1407–1437, 2002.

CHRISTOPHERSON, J. & TRITTIN, D. An equity style classification sistem. In *The Handbook of Equity Style Management*. Fabozzi and Associates Publishing, 1995.

CORIELLI, F. & MEUCCI, A. Pitfalls in linear models for style analysis. *Statistical Methods & Applications*, 13(1):105–129, 2004.

DIBARTOLOMEO, D. & WITKOWSKI, E. Mutual fund misclassification: evidence based on style analysis. *Financial Analyst Journal*, 53(5):32–43, 1997.

DOR, A. B. & JAGANNATHAN, R. Understanding mutual fund and hedge fund styles using return based style analysis. *Journal of Investment Management*, 1(1):97–137, 2003.

FUNG, W. & HSIEH, A. D. Empirical characteristics of dynamic trading strategies: The case of hedge funds. *Review of Financial Studies*, 10(2):275–302, 1997.

FUNG, W. & HSIEH, A. D. Asset-Based Style Factors for Hedge Funds. *Analyst Journal*, 58(5):16–27, 2002.

FUNG, W., HSIEH, A. D., NAIK, Y. N. & RAMADORAI, T. Hedge Funds: Performance, Risk, and Capital Formation. *Journal of Finance*, 63(4):1777–1803, 2005.

GIBSON, R. & GYGER, S. The style consistency of hedge funds. *European Financial Management*, 13:287–308, 2007.

HORST, J. D., NIJMAN, T. E. & DEROON, F. A. Evaluating style analysis. *Journal of Empirical Finance*, 11(1):29–53, January 2004.

JAGANNATHAN, R., MALAKHOV, A. & NOVIKOV, D.. Do hot hands exist among hedge fund managers? an empirical evaluation. *Journal of Finance*, 65(1):217–255, 02 2010.

JAWADI, R. & KHANNICHE, S. Modeling hedge fund exposure to risk factors. *Economic Modelling*, 29(4):1003–1018, 2012.

KOOPMAN, S. J. Exact initial kalman filtering and smoothing for nonstationary time series models. *Journal of the American Statistical Association*, 92(440):1630–1638, 1997.

- KOSOWSKI, R., NAIK, N. Y. & TEO, M. Do hedge funds deliver alpha? a bayesian and bootstrap analysis. *Journal of Financial Economics*, 84(1):229–264, 2007.
- KUGLER, P., HENN-OVERBECK, J. & ZIMMERMANN, H. Style consistency of hedge fund indexes across providers. *Applied Financial Economics*, 20(5):355–369, 2010.
- LAU, W.R. An integrated framework for style analysis: how is it useful to malaysian equity trust investors? *Managerial Finance*, 33(2):122–141, 2007.
- MAMAYSKY, H., SPIEGEL, M. & ZHANG, H. Estimating the dynamics of mutual fund alphas and betas. *Review of Financial Studies*, 21(1):233–264, 2008.
- MARQUES, R., PIZZINGA, A. & VEREDA, L. Restricted kalman filter applied to dynamic style analysis of actuarial funds. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, page (no prelo), 2012.
- MARTIN, E. Does hedge fund performance persist? overview and new empirical evidence. *European Financial Management*, 15(2):133–157, 2009.
- MITCHELL, M. & PULVINO, T. Characteristics of risk and return in risk arbitrage. *Journal of Finance*, 56(6):2135–2175, December 2001.
- OTTEN, R. & BAMS, D. How to measure mutual fund performance: economic versus statistical relevance. *Accounting and Finance*, 44(2):203–222, 2004.
- PATTARIN, F., PATERLINI, S. & MINERVA, T. Clustering financial time series: an application to mutual funds style analysis. *Computational Statistics & Data Analysis*, 47:353–372, 2004.
- PATTON, A. J. & RAMADORAI, T. On the high-frequency dynamics of hedge fund risk exposures. CEPR Discussion Papers 8479, C.E.P.R. Discussion Papers, July 2011.
- PATTON, A. J. Are "market neutral" hedge funds really market neutral? *Review of Financial Studies*, 22(7):2295–2330, 2009.
- PIZZINGA, A., VEREDA, L. & FERNANCES, C. A dynamic style analysis of exchange rate funds: the case of brazil at the 2002 election. *Advances and Applications in Statistical Sciences*, 6(1):111–135, 2011.
- PIZZINGA, A., ARTERINO, C. & FERNANCES, C. Semi-strong dynamic style analysis with time-varying selectivity measurement: Applications to brazilian exchange-rate funds. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 24:3–12, 2008.
- PIZZINGA, A. & FERNANCES. Análise dinâmica de estilo: monitoramento contínuo da política de gestão de fundos de investimento. *Resenha BM&F*, Abril:31–49, 2005.
- PIZZINGA, A. & FERNANCES. State space models for dynamic style analysis of portfolios. *Brazilian Review of Econometrics*, 26(1):31–66, 2006.
- POJARLIEV, M. & LEVICH, R. M. Trades of the living dead: Style differences, style persistence and performance of currency fund managers. *Journal of International Money and Finance*, 29(8):1752–1775, December 2010.
- SHARPE, W. F. Asset allocation: management style and performance measurement. *Journal of Portfolio Management*, 18(2):7–19, 1992.
- SHARPE, W. F. Determining a Fund's Effective Asset Mix. *Investment Management Journal*, 2(6):59–69, 1998.
- SWINKELS, L. & SLUIS, P. V. Return-based style analysis with time-varying exposures. *European Journal of Finance*, 12(6-7):529–552, 2006.
- TRZCINKA, C. Equity styles classifications: comment. *Journal of Portfolio Management*, 21(3):44–46, 2001.
- VARGA, G. & VALLI, M. Análise de estilo baseada no retorno. *Revista da ANBID*, Dez.(9), 1998.
- VESTERGREN, D. Asset Allocation within Swedish Mutual Funds. Master's thesis, Stockholm School of Economics, Sweden, 2009.
- WENG, H. & TRÜCK, S. Style analysis and value-at-risk of asia-focused hedge funds. *Pacific-Basin Finance Journal*, 19(5):491–510, November 2011.