

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO**

DIEGO DUARTE DE ARAGÃO

**A EFICIÊNCIA DA PRECIFICAÇÃO E OS ERROS DE ADERÊNCIA DOS
EXCHANGE TRADED FUNDS DO MERCADO BRASILEIRO**

**SÃO PAULO
2011**

DIEGO DUARTE DE ARAGÃO

**A EFICIÊNCIA DA PRECIFICAÇÃO E OS ERROS DE ADERÊNCIA DOS
EXCHANGE TRADED FUNDS DO MERCADO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Finanças e Economia Empresarial.

Campo de conhecimento:
Mercado Financeiro e Capitais

Orientador: Prof. Samy Dana, PhD.

**SÃO PAULO
2011**

Aragão, Diego Duarte de.

A eficiência da precificação e os erros de aderência dos Exchange Traded Funds do mercado brasileiro / Diego Duarte de Aragão. - 2011.

65f.

Orientador: Samy Dana.

Dissertação (mestrado profissional) - Escola de Economia de São Paulo.

1. Exchange Traded Funds. 2. Eficiência da Precificação. 3. Erros de Aderência. 4. Performance. I. Dana, Samy. II. Dissertação (mestrado profissional) - Escola de Economia de São Paulo. III. Título.

CDU 336.767

DIEGO DUARTE DE ARAGÃO

**A EFICIÊNCIA DA PRECIFICAÇÃO E OS ERROS DE ADERÊNCIA DOS
EXCHANGE TRADED FUNDS DO MERCADO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Escola de Economia e Finanças de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Finanças e Economia Empresarial.

Campo de conhecimento:
Mercado Financeiro e Capitais

Data de aprovação:

___/___/____.

Banca examinadora:

Prof. Samy Dana, PhD.
EESP-FGV

Prof. Ricardo Ratner Rochman, Dr.
EESP-FGV

Prof. Rodrigo de Losso Bueno, PhD.
FEA-USP

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência da precificação e os erros de aderência dos Exchange Traded Funds (ETFs), conhecidos no mercado de capitais como fundos de investimentos abertos listados e comercializados em bolsas de valores. Para esta avaliação, são realizados testes sobre hipóteses acerca da significância estatística dos *mispricings* entre (1) os valores das cotas patrimoniais e os preços de fechamentos destes ETFs e (2) sobre a diferença entre os preços de fechamento dos ETFs e dos seus índices de referência. A amostra utilizada é dos oito ETFs comercializados no mercado brasileiro de capitais durante o período de realização do trabalho. Como resultado do esforço de pesquisa realizado, o último capítulo mostra uma tendência a distintos níveis de eficiência da precificação e erros de aderência nos ETFs brasileiros. Enquanto alguns ETFs mais líquidos apresentam prêmios/descontos insignificantes estatisticamente, os prêmios/descontos de outros ETFs se mostraram razoavelmente consideráveis. No que tange aos erros de aderência, a média dos erros dos ETFs listados localmente mostrou-se em um patamar intermediário entre aqueles ETFs listados no mercado americano e os de uma seleção de ETFs listados em mercados emergentes.

Palavras-chave: Mercado de capitais. Fundos de investimentos. Exchange Traded Funds (ETFs). Eficiência de precificação. Erros de aderência.

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the pricing efficiency and tracking error of Exchange Traded Funds (ETFs), known in the capital market as mutual funds listed and traded on stock markets. For this evaluation, tests are performed on assumptions about the statistical significance of mispricings between (1) the values of equity shares and the closing prices of the ETFs and (2) on the difference between the closing prices of the ETFs and their reference indexes closing prices. The sample is compounded by the eight ETFs that were traded on the Brazilian capital market during the period of the work. As a result of the research effort carried out, the last chapter shows a tendency to different levels of pricing efficiency and tracking errors on Brazilian ETFs. While a few more liquid ETFs presents premium/discounts that are statistically insignificant, some other ETFs' premium/discounts have proved considerable. With respect to tracking errors, the errors average of ETFs listed locally showed to be in an intermediary level between those ETFs listed in the U.S. market and a selection of ETFs listed in emerging markets.

Keywords: Capital markets. Mutual funds. Exchange Traded Funds (ETFs). Pricing efficiency. Tracking errors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução do mercado mundial de ETFs.....	23
Figura 2 – Percentual do volume de ativos sob gestão por ETF, classificados por tipos de exposição.....	24
Figura 3 – Evolução do volume diário médio de negociação dos ETFs, listados no mercado brasileiro (em R\$ mi)	26
Figura 4 – Evolução do número de ETFs e do total de ativos sob gestão dos ETFs listados no mercado brasileiro (em R\$ mi)	27
Figura 5 – Variação diária dos prêmios/descontos líquidos (em %).....	54
Figura 6 – Evolução mensal dos erros de aderência pela terceira metodologia (em %).....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação das características dos fundos convencionais de investimento e dos ETFs.....	30
Tabela 2 – Principais características dos ETFs do mercado brasileiro.....	43
Tabela 3 – Resultados dos índices de performance	47
Tabela 4 – Coeficientes, t-valores, R^2 das regressões $RFEC_t = \alpha + \beta * RVPL_t + \varepsilon_t$ e t-valores da hipótese nula da média dos prêmios/descontos igual a zero.....	53
Tabela 5 – Erros de aderência entre o índice de referência e da cota patrimonial e preço de fechamento, para as três metodologias apresentadas (em %)......	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 EXCHANGE TRADED FUNDS	14
2.1 O desempenho dos índices de referência e o desempenho dos ETFs	17
2.1.1 Fatores que afetam o retorno líquido de um ETF	17
2.1.2 Análise do erro de aderência.....	19
2.2 Surgimento e expansão dos ETFs	20
2.2.1 A carteira de ETFs como ferramenta de negociação	20
2.2.2 Os ETFs no mundo	22
2.2.3 Os ETFs no Brasil	24
2.3 Comparação entre os ETFs e os fundos convencionais de investimentos	28
3 REFERENCIAL TEÓRICO	32
3.1 A eficiência da precificação dos ETFs.....	32
3.2 Os erros de aderência dos ETFs	36
3.3 Comparação dos erros de aderência dos ETFs e dos fundos convencionais de gestão passiva.....	39
3.4 Outros estudos relevantes à precificação e à aderência dos ETFs	40
4 PLANO METODOLÓGICO	43
4.1 Coleta de dados.....	43
4.1.1 Avaliação da performance	44
4.1.2 Resultados da avaliação da performance.....	47
4.2 Metodologia para avaliação da eficiência da precificação	48
4.3 Metodologia para avaliação dos erros de aderência	50
5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	53
5.1 Eficiência da precificação	53

5.2 Erros de aderência	56
6 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS.....	62

1 INTRODUÇÃO

Há aproximadamente duas décadas, o mercado financeiro vem testemunhando o surgimento e conseqüente evolução de uma das grandes inovações financeiras desde o advento da criação dos contratos futuros: os Exchange Traded Funds, mais conhecidos pela sua sigla, ETFs.

Esse instrumento financeiro compartilha características dos fundos convencionais de investimentos, como a possibilidade de criação e resgate de cotas, com características de ativos negociáveis em bolsas e mercados organizados de balcão, como a negociação intradia.

Desde o seu surgimento, no início da década de 1990, os ETFs têm alcançado uma penetração admirável nos mais diversos mercados ao redor do mundo. Em abril de 2011, os ativos sob gestão dos dois mil seiscentos e setenta ETFs, comercializados em quarenta e oito distintos mercados organizados, totalizavam US\$ 1.469,8 Bi, com uma média diária de negociação da ordem de US\$ 54,4 Bi para os quatro primeiros meses do ano (BLACKROCK, 2011a). Esse volume representa 17% do total de ativos listados em bolsas, no período, alcançando patamares mais elevados em mercados desenvolvidos, o que representa aproximadamente 25% das negociações diárias do mercado americano.

No Brasil, os ETFs vêm evoluindo mais timidamente. O surgimento do primeiro ETF comercializado no mercado local ocorreu apenas em 2004, como consequência da sua regulamentação por meio da norma 359 da Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Entretanto, foi apenas em 2008, com a criação de mais três ETFs – entre eles o BOVA11, que visa replicar a performance do índice básico do mercado de capitais brasileiro, o Ibovespa –, que os volumes começaram a crescer de modo mais consistente. Desde então, o volume diário de negociação se quintuplicou, atingindo, em fevereiro de 2011, os US\$ 25,7 Mi, com um total de US\$1,8 Bi de ativos sob gestão (BLACKROCK, 2011b). Ainda assim, esse volume representa apenas aproximadamente 1% do giro diário dos ativos comercializados na BM&FBovespa.

O histórico da evolução dos ETFs nos mercados internacionais e a sua relativa baixa penetração no mercado local indicam um crescimento potencialmente vertiginoso nos próximos anos.

Não obstante essa perspectiva, aspectos operacionais e mercadológicos que afetam diretamente o retorno esperado por investidores que buscam o ETF como ferramenta de diversificação não são suficientemente claros e, até o presente momento, inexistem pesquisas que abordem tais aspectos visando ao mercado brasileiro.

Um desses aspectos diz respeito à eficiência da precificação, nas bolsas, das cotas criadas dos ETFs. A avaliação dessa eficiência é especialmente importante para investidores institucionais que atuam como participantes autorizados no processo de criação e resgate em espécie das cotas de ETF. Um eventual descolamento entre o valor patrimonial líquido dos ativos constituintes da carteira replicada e o valor de comercialização da cota do ETF no fundo permite a implantação de estratégias lucrativas de arbitragem, por meio da compra (venda) dos ativos componentes do índice sob a mesma ponderação da carteira e imediato resgate (criação) das cotas do ETF que replica este índice.

Outro aspecto bastante relevante alude ao erro de aderência entre o valor patrimonial líquido do ETF e o valor do índice de referência, dado que o principal objetivo do investidor é replicar a performance da carteira que o constitui. Por uma série de motivos estruturais, principalmente (1) a dificuldade para replicação completa da carteira referenciada pelos índices, (2) as necessidades de rebalanceamento da carteira replicada pelo ETF quando da alteração da carteira do índice, (3) as diferentes políticas para o reinvestimento dos dividendos e (4) os diferentes custos de administração, os ETFs tendem a ter performance inferior quando comparados aos retornos dos seus índices de referência. Sendo assim, o aferimento da magnitude dessa diferença de performance é fundamental para a efetiva avaliação do valor agregado pelos ETFs como alternativa aos fundos de gestão ditos convencionais.

Desenhado esse primeiro cenário, pretende-se avaliar a eficiência da precificação e os erros de aderência dos ETFs no mercado brasileiro de capitais. Para tanto, utilizando metodologias amplamente aplicadas em estudos de ETFs listados em mercados estrangeiros e apresentados na seção de revisão bibliográfica, fixam-se

como objetivos específicos da pesquisa: (1) avaliar a eficiência da precificação e os eventuais *mispricings* dos oito ETFs atualmente listados no mercado brasileiro, por meio da investigação dos seus prêmios/descontos diários; e (2) mensurar os erros de aderência para os mesmos ETFs listados no mercado brasileiro, a partir da metodologia de Pope e Yadav (2004), comparando-os com os resultados observados em mercados estrangeiros.

As hipóteses nulas a serem testadas serão as seguintes:

Hipótese 1: A diferença entre os valores patrimoniais líquidos e os preços diários de fechamento dos ETFs atualmente listados no mercado brasileiro é estatisticamente igual a zero.

Hipótese 2: A diferença entre a performance diária da variação dos valores patrimoniais líquidos e a dos preços diários de fechamento dos índices referenciados pelos ETFs atualmente listados no mercado brasileiro é estatisticamente igual a zero.

O primeiro capítulo deste trabalho cuida da apresentação e contextualização da temática de pesquisa, os objetivos propostos, as justificativas, o suporte da metodologia utilizada e as hipóteses fixadas. O segundo capítulo trata, propriamente, dos Exchange Traded Funds (ETFs), quanto a definição, características, desempenho, surgimento e expansão dos ETFs como ferramenta de negociação no mundo e no Brasil, finalizando com uma comparação com fundos convencionais de investimentos. O capítulo seguinte discorre sobre a eficiência da precificação e os erros de aderência dos ETFs em comparação com os fundos de investimentos de gestão passiva. Também menciona outros estudos de relevância na precificação e aderência dos fundos objetos deste estudo. O quarto capítulo é dedicado ao desenvolvimento da metodologia, momento em que se apresentam os dados selecionados e os instrumentos utilizados para os cálculos da eficiência da precificação e erros de aderência dos ETFs, no mercado brasileiro de capitais, procedimentos estes que darão suporte à validação ou não das hipóteses formuladas. Na sequência, descrevem-se os resultados então observados nos testes realizados, relativamente aos aspectos da eficiência da precificação e dos erros de aderência. O capítulo derradeiro apresenta as conclusões extraídas de todo o esforço de pesquisa, as limitações enfrentadas e algumas sugestões para o desenvolvimento de estudos futuro dentro deste mesmo tema.

2 OS EXCHANGE TRADED FUNDS

Os Exchange Traded Funds (ETFs) são fundos de investimentos negociados em mercados regulamentados – bolsas ou mercados organizados de balcão –, considerados um tipo especial de instituição de investimento mútuo, cujas cotas são negociadas, processadas e comercializadas no mercado de ações em tempo real, de maneira análoga às ações comuns, por meio de corretoras (mercado secundário) ou quaisquer participantes autorizados pelo gestor do fundo (mercado primário).

Pode-se dizer, portanto, que os ETFs: por um lado, assumem as características de fundos de investimentos, como os fundos mútuos, estando sujeitos às mesmas regras, em particular às regulamentações da Comissão de Valores Mobiliários (CVM); por outro lado, são negociados em bolsa e, por conseguinte, ao contrário dos tipos clássicos de fundos de investimento, suas ações podem ser adquiridas ou vendidas em tempo real, até mesmo várias vezes durante o dia (negociação intradia).

Como acontece com todos os fundos de investimento, os ativos que compõem o ETF são separados da sociedade de gestão dos ativos. Em outras palavras, o valor patrimonial líquido do fundo é o somatório do valor de todos os ativos sob gestão do fundo e é o resultado do valor atual de todos os ativos cotados em mercados tais como ações, títulos e outros tipos de valores mobiliários e derivativos, de acordo com as limitações impostas pela regulamentação vigente.

Uma característica especial dos ETFs, que os diferencia dos fundos convencionais de investimento (que são seus termos naturais de comparação), é a existência de um único objetivo de investimento. No caso dos ETFs ditos de gestão passiva – únicos existentes no Brasil e escopo deste estudo – esse objetivo é essencialmente a replicação de um índice de mercado selecionado. Em casos mais avançados de ETFs, ditos de gestão ativa ou estruturada, há estratégias particulares de investimento almejando determinado retorno, que podem incluir a alavancagem do investimento visando à multiplicação do retorno (ETFs alavancados), retornos inversos à variação do índice (*short* ETFs), ou mediante aquisição de posições em opções sobre

o mesmo ativo base (por exemplo, os ETFs BuyWrite e ProtectiveCall listados em mercados estrangeiros).

Qualquer que seja o caso, a intervenção do gestor do ETF é limitada, dado que o objetivo do investimento é claramente identificado por um índice e/ou uma estratégia de investimento amplamente divulgada e exclui qualquer outra forma de gestão (em particular, a gestão ativa de fundos de investimento, na qual a composição da cesta de ativos de referência não necessariamente reflete os eventuais índices de referência, com o objetivo de sobreponderar o peso de ativos com melhores perspectivas e subponderar aqueles com piores perspectivas de retorno, dentro de certos limites e restrições definidas pela legislação ou pelas políticas do fundo descritas em seu prospecto).

A necessidade de gestão limitada permite que as empresas que gerenciam os ETFs tenham menores custos de pesquisa, análise, ponderação e transação dos ativos que compõem suas cestas de ativos, reduzindo custos de gestão e promovendo taxas de administração anuais mais atrativas que aquelas dos fundos de investimentos convencionais, em especial para aqueles investidores que também seguem um estilo de gestão passiva.

Outra característica relevante dos ETFs é o processo de criação e resgate das suas ações. No modelo clássico de distribuição dos fundos de investimentos convencionais, a subscrição e o resgate das ações a pedido dos investidores é "final", caso decidam participar ou retirar suas participações nos fundos de investimento em questão, após uma troca de fluxos de caixa (negativa no momento da subscrição, positiva no momento do resgate). No caso dos ETFs, as ações são criadas apenas pelos participantes autorizados (ou seja, investidores institucionais), por meio de um mecanismo conhecido como "criação/resgate em espécie", ou seja, a entrada ou saída dos ativos do ETF só é possível através da transferência ou resgate em uma espécie de cesta de ativos, nas mesmas proporções da composição da cesta de ativos do índice de referência específico do ETF. É desta maneira que as ações são emitidas pelo gestor do ETF e subscritas diretamente pelos participantes autorizados, que, por sua vez, oferecem e negociam cotas em mercados regulamentados, muitas vezes em determinados segmentos de bolsas reservados para esta finalidade. Em outras

palavras, a possibilidade de negociação de ações dos ETFs em tempo real decorre do fato de que segmentos de bolsas são reservados para a formação de um mercado secundário, acessível a todos os investidores, segregado do mercado primário, reservado apenas para os investidores institucionais.

Pelo fato de as ações dos ETFs serem negociadas em mercados regulamentados, em tempo real, estando, portanto, sujeitas a uma dinâmica adicional de oferta e demanda do que a habitual dos ativos sob gestão do ETF, os preços observados podem desviar-se mais ou menos significativamente do valor patrimonial líquido do ETF e do valor real da carteira do índice subjacente. Em particular, em qualquer dia de negociação serão observados preços de abertura, fechamento, mínimos e máximos, além de um *bid-ask spread* maior do que aponta a tendência "normal" do índice replicado, que irão produzir erros de aderência potencialmente preocupantes para o investidor final, cujo objetivo é, afinal, sintetizar o retorno de um investimento realizado no índice referenciado pelo gestor no prospecto do fundo.

Justamente por isso, em alguns casos, e especialmente em ETFs que repliquem índices setoriais de nicho, o volume limitado poderia levar a uma virtual ausência de ordens colocadas por investidores reais em seus livros, expandindo virtualmente os desvios dos preços de negociação em bolsa do valor patrimonial líquido da carteira do ETF. É por esse motivo que as mais diversas regulamentações a que estão sujeitos os ETFs prevêm que a sua negociação seja "suportada" por um participante autorizado, nomeado oficialmente como *market maker*, que tenha o compromisso de sempre oferecer preços de compra e venda, com algumas restrições predefinidas em termos de quantidades mínimas para compra ou venda, como o estabelecimento de distância máxima entre os preços de compra e venda (o chamado *bid-ask spread*). Além do *market maker*, os participantes autorizados atuam como provedores de liquidez, aumentando a liquidez dos ETFs negociados no mercado. Além de diminuir o *spread* entre os preços de compra e venda, os participantes autorizados do mercado podem lucrar com esta atividade através da arbitragem da diferença entre o preço das ações do ETF e do valor intrínseco da carteira subjacente.

2.1 O desempenho dos índices de referência e o desempenho dos ETFs

2.1.1 Fatores que afetam o retorno líquido de um ETF

O desempenho líquido de um ETFs não é determinado unicamente pelo índice (ou estratégia) que pretende replicar, embora geralmente seja o principal determinante.

O cálculo do valor patrimonial líquido do ETF é afetado pelos seguintes fatores:

- taxas de administração do ETF, captadas diariamente do patrimônio do fundo, são determinadas (e informadas) pelo gestor do fundo e medidas em uma taxa anual, geralmente menor que 1%; (GASTINEAU, 2011).

- outras despesas incorridas pelo fundo, que são incluídas no cálculo do Total Expense Ratio (TER) – razão do total de custos anuais incidentes no fundo pelo volume de ativos sob gestão. Estas despesas constituem-se da taxas de administração, das despesas de auditoria, da compensação ao banco custodiante e dos outros encargos, variando desde os custos para a publicação do valor das ações nas bolsas à impressão de prospectos. O TER representa o custo total anual esperado, expresso em percentagem, e é obviamente um incremento à taxa de administração;

- erro de aderência do ETF contra o índice de referência, uma vez que o objetivo da replicação perfeita do índice subjacente (que representa uma carteira virtual) não é – por vários motivos – alcançado pelo fundo. É esperada uma diferença, positiva ou negativa, entre o desempenho da carteira gerenciada e o da carteira subjacente.

O cálculo do valor patrimonial líquido do ETF é realizado diariamente, como é o caso dos fundos convencionais de investimento, com base nos preços de fechamento ou abertura de todos os ativos detidos pelo fundo, naturalmente subtraído da soma de todos os custos incidentes sobre os ativos do fundo. No caso dos fundos de investimento tradicionais (fundos e *trusts*), o valor patrimonial líquido é a base para o

cálculo dos fluxos de investimento e desinvestimento – tanto de entrada e saída, líquido das potenciais taxas de entrada e saída – e para a taxaço – que no caso brasileiro, diferente de outros mercados, não está incluída no valor patrimonial líquido do fundo. A diferença entre o valor patrimonial líquido na entrada e o valor patrimonial líquido na saída é, portanto, o retorno para os participantes.

No caso dos ETFs, o desempenho final para os investidores é afetado, ainda, por alguns componentes adicionais:

- pelas discrepâncias entre o preço de compra e o valor patrimonial líquido na entrada e entre os preços de venda e o valor patrimonial líquido na saída, que podem ser positivas ou negativas, sendo derivadas do simples fato de que as ações são negociadas em mercados regulamentados, afetados pela dinâmica bem conhecida de oferta e demanda. Também há de se considerar que o valor patrimonial líquido é calculado uma vez por dia, com base nos preços de abertura ou fechamento dos ativos detidos pelo fundo, enquanto as ordens de compra ou de venda podem ser lançadas durante o dia, refletindo a tendência da precificação intradia do índice de referência;

- o diferencial que existe entre os preços de compra e venda em cada momento no livro de ordens, o *bid-ask spread*, que é medido em cada instante. Este componente é refletido implicitamente no componente anterior, dado que o investimento no ETF é feito sobre o preço cotado de venda (*ask*) da ação e o desinvestimento é feito sobre o preço cotado de compra (*bid*) da ação. Este *bid-ask spread* depende, essencialmente, da atividade realizada pelos provedores de liquidez do mercado (tanto do *market maker* quanto dos participantes autorizados), dos volumes de negociação do ETF, das características inerentes ao índice subjacente, mas principalmente da volatilidade do mercado. É importante salientar que somente o *bid-ask spread* do momento do investimento é conhecido *ex-ante*, ao contrário do que será observado, em tempos futuros, quando ocorrer o desinvestimento;

- os custos de transação associados à execução de ordens de compra e venda, que dependem dos valores estabelecidos pelas corretoras e pelos participantes autorizados;

- o impacto da tributação sobre os resultados de rendimento de investimento, que no caso do ETF deve ser dividido em duas componentes base: "rendimento do

investimento" e "outros rendimentos". Ambas as componentes, caso sejam positivas, são tributadas em 15% no mercado brasileiro, sendo necessário o recolhimento, pelo investidor, ao final do período, diferente dos fundos convencionais, cujo recolhimento da tributação é realizado automaticamente pela instituição custodiante dos ativos.

2.1.2 Análise do erro de aderência

Como mencionado na seção anterior, os preços de compra e venda de um ETFs podem variar significativamente do seu valor patrimonial líquido, e isso ocorre, principalmente, por duas razões: (1) o fato de que a negociação de ETFs é feita em tempo real, ou intradia, enquanto o valor patrimonial líquido é calculado apenas uma vez por dia, geralmente com base nos preços do momento da abertura ou do fechamento da carteira dos ativos detidos pelo ETF; e (2) a negociação em mercados regulamentados, como quaisquer outros ativos listados, implica em diferença entre os preços de compra e o de venda cobrados pelos participantes do mercado ao lançarem suas ordens.

No primeiro caso, portanto, mudanças intradiárias nos preços do índice de referência influenciam o valor de negociação do ETF e amplificam (ou reduzem) a sua distância ao valor patrimonial líquido do fundo, que permanece inalterado até o final do dia de negociação. No entanto, com o objetivo de aumentar a transparência do investimento, muitas bolsas que comercializam ETFs tratam de publicar, em tempo real, o Indicative Net Asset Value (iNAV) ou o Indicative Optimized Portfolio Value (IOPT), embora estes valores, mesmo que apenas para fins referenciais, deem uma boa indicação da evolução intradia do valor líquido patrimonial das carteiras do índices subjacentes.

O preço do ETF, entretanto, não necessariamente seguirá a tendência do índice subjacente. Na verdade, existem várias razões pelas quais os ETFs podem ser negociados com prêmios ou descontos em relação ao seu valor patrimonial líquido. Em geral, espera-se a compra com um prêmio e a venda com um desconto, como resultado

do *bid-ask spread*. A extensão e a magnitude destes *bid-ask spreads* podem ser atribuídas a diversos fatores, incluindo a presença (número) dos *market makers*, o volume de negociação do ETF, as características do ativo subjacente e a volatilidade do ativo subjacente. Em síntese, o *spread* entre preço de compra e o preço de venda representa um custo de transação implícito auferido pelo investidor, o qual será:

- menor para ETFs com um maior número de *market makers*;
- menor para ETFs com maiores volumes de negociação;
- menor para ETFs cujo índice subjacente apresente uma baixa relação entre

risco e retorno;

- menor nos períodos em que o ETF tem uma menor volatilidade.

Portanto, é possível concluir que o *bid-ask spread* dos ETFs está ligado à volatilidade de seu índice subjacente e é, portanto, variável no tempo. Esse custo de transação é auferido no momento do investimento e por isso só é conhecido para a transação inicial de compra das ações, mas não para o próximo (futuro) investimento ou desinvestimento.

2.2 Surgimento e expansão dos ETFs

2.2.1 A carteira de ETFs como ferramenta de negociação

Alguns estudos vinculam o surgimento dos ETFs ao conceito de "negociação de portfólio", que propiciava a aquisição de posições compradas ou vendidas em relação a um índice inteiro através de uma única ordem colocada por uma corretora. Isso se tornou possível nos Estados Unidos da América, no final dos anos 1970, graças à introdução de novas melhorias nos mercados eletrônicos de negociação de ações.

A introdução de contratos futuros sobre o Standard & Poors 500 Index (S&P500), índice composto pelas ações das 500 companhias mais representativas do

mercado americano, na Chicago Mercantile Exchange, ao mesmo tempo, incentivou ainda mais o desenvolvimento das “negociações de portfólios”.

O aumento da procura de investidores individuais por esse tipo de negociação levou ao nascimento de produtos para a “negociação de portfólios”, regulamentados pela Securities and Exchange Commission (SEC) e comercializados em vários mercados de ações dos EUA, que passaram a ser denominados Index Participation Shares (IPS): instrumentos semelhantes aos futuros, que se caracterizavam pela existência de uma dupla posição (comprada e vendida) para cada contrato, cujo retorno, igual ou inverso, era resultado da performance do índice subjacente (muito frequentemente, o S&P500). O IPS chamou a atenção de muitos investidores, mas teve vida curta. Em função precisamente de sua semelhança com os contratos futuros, a Chicago Mercantile Exchange e a Commodity Futures Trading Commission obtiveram a suspensão da sua negociação fora dos mercados de futuros.

Outros tipos de produtos similares foram criados no começo da década de 1990, com o mesmo objetivo de incentivar a disseminação dos “portfólios de negociação”. Entre os mais importantes estavam o Toronto Stock Exchange Index Participations (TIPS), caracterizado por baixos custos operacionais para os investidores e os Supershares, instrumentos mais caros devido a sua estrutura complexa, constituída por um fundo comum e um “trust”. Em certa medida, pôde ser notada na própria estrutura elaborada dos Supershares a mesma ideia que levou ao nascimento dos ETFs como estão estruturados atualmente, no início dos anos 1990. Em contraste com o que ocorreu com os Supershares, a popularidade rápida e crescente que os ETFs têm alcançado está relacionada ao melhor controle dos custos de transação e das taxas de administração, possibilitadas pelos avanços tecnológicos dos mercados de negociação e das instituições financeiras que se propuseram a criá-los e gerenciá-los.

Os primeiros destes produtos com estruturação e funcionamento similares aos ETFs atuais foram o Standard & Poor's Depositary Receipts (SPDRs), criados em 1993, e o World Equity Benchmark Shares (WEBs), de 1996. O primeiro com foco na replicação dos principais índices do mercado americano (especialmente o S&P500 e, mais recentemente, os SPDRs baseados em índices setoriais); o segundo destinado à

replicação de índice de ativos listados em mercados estrangeiros, os quais se tornaram a série iShares, baseada primariamente nos MSCI Global Equity Index.

2.2.2 Os ETFs no mundo

Mesmo a partir do surgimento dos SPDRs e dos WEBs durante a década de 1990, foi apenas no final desta, quando da criação dos QQQs (Nasdaq-100 Index Tracking Stock, mais popularmente conhecido como *cubes*), que o mercado observou o início do atual crescimento vertiginoso dos ETFs e dos volumes de ativos sob gestão destes instrumentos financeiros. Ao final do ano 2000, seu segundo ano de negociação, uma média diária de 70 milhões de ações era transacionada em QQQs, aproximadamente 4% do volume diário de negociações da Nasdaq.

A exponencial popularidade deste produto chamou a atenção para esta nova modalidade de investimento, incrementando os volumes diários e ativos sob gestão dos outros ETFs existentes, conforme evidenciado na Figura 1.

Ao final do ano 2000, já se observava um total de US\$ 74,3 Bi de ativos sob a gestão de 92 ETFs distintos e o surgimento do primeiro ETF baseado em uma carteira adjacente de renda fixa.

Adiante, no fim de 2006, com novos recursos investidos nos ETFs existentes e lançamento de ETFs baseados nos mais diversos índices, os volumes sob gestão, no mercado de ETFs, praticamente se octuplicaram, somando US\$ 565,6 Bi de ativos sob a gestão de 713 ETFs distintos, com uma média de US\$ 54,5 Bi em negociações diárias. (BLACKROCK, 2011a)

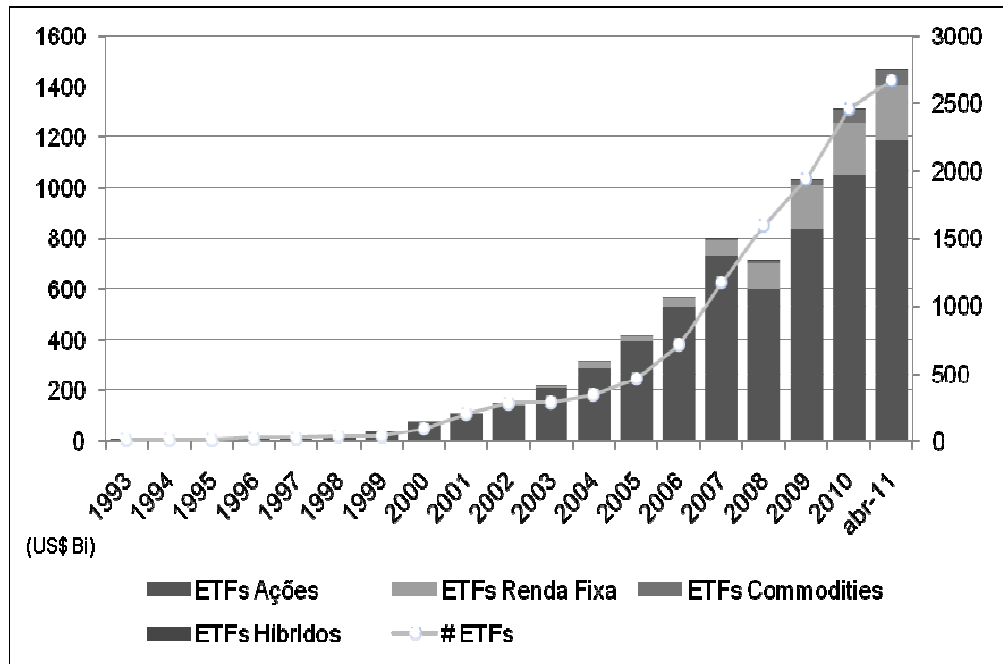


Figura 1 – Evolução do mercado mundial de ETFs
 Fonte: BLACKROCK (2011a)

Mesmo com a crise do ano de 2008, o mercado continuou a assistir um formidável índice de crescimento dos mais diversos tipos de ETFs. Em abril de 2011, havia dois mil seiscentos e setenta ETFs listados em quarenta e oito bolsas ao redor do mundo, fornecidos por cento e quarenta diferentes gestores, expostos aos mais distintos mercados e tipos de ativos, conforme se observa na Figura 2.

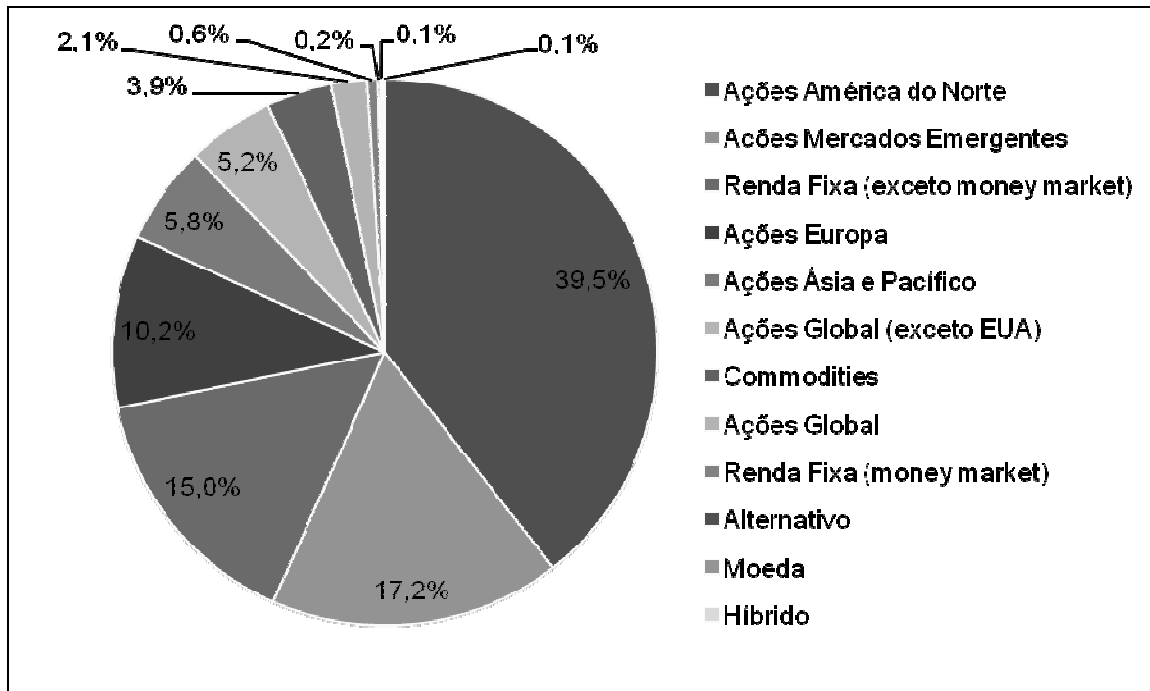


Figura 2 – Percentual do volume de ativos sob gestão por ETF, classificados por tipos de exposição

Fonte: BLACKROCK (2011b)

Em termos financeiros, vale registrar, somaram-se US\$ 1.469,8 Bi de ativos sob gestão, com um giro médio diário de US\$ 54,5 Bi.

2.2.3 Os ETFs no Brasil

No Brasil, o marco regulatório que possibilitou o surgimento dos ETFs foi a publicação, em 22 de janeiro de 2002, da Instrução 359 da CVM, que “dispõe sobre a constituição, administração e funcionamento dos Fundos de Índices, com cotas negociáveis em bolsa de valores ou mercado de balcão organizado.”

Entretanto foi apenas em agosto de 2004, com o início das operações do PIBB (Papéis de Índice Brasil Bovespa, negociados na BM&FBovespa sob o *ticker*

PIBB11) que os ETFs começaram a ser efetivamente negociados no mercado brasileiro. Fruto de uma parceria entre o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Banco Itaú-Unibanco, o PIBB surgiu com objetivo de replicar o índice IBrX-50 (IBX50), composto pelas cinquenta ações de maior liquidez negociadas na BM&Bovespa.

Apesar da notável aceitação deste novo instrumento financeiro pelo mercado, que amalhava aproximadamente US\$ 1 Bi em ativos sob gestão ao final do seu segundo ano de operação, somente ao final de 2008 surgiram alternativas aos investidores que buscavam investir em índices. O BlackRock lançava, através da sua série internacionalmente reconhecida de ETFs, os iShares, mais três produtos replicando índices amplos do mercado brasileiro:

- O Ibovespa Fundo de Índice (*ticker* BOVA11 na BM&FBovespa), replicando o Ibovespa (IBOV), principal índice de referência da BM&FBovespa que visa a acompanhar o desempenho de uma carteira teórica de empresas que respondam por mais de 80% do volume financeiro da bolsa.

- O BM&FBovespa MidLarge Cap Fundo de Índice (*ticker* MILA11 na BM&Bovespa, replicando o BM&FBovespa MidLarge Cap (MLCX), que visa a acompanhar o desempenho de uma carteira teórica de empresas que somadas representem a faixa superior de 85% do valor de mercado total da bolsa.

- O BM&FBovespa Small Cap Fundo de Índice (*ticker* SMAL11 na BM&FBovespa), replicando o BM&Bovespa Small Cap (SMLL), que visa a acompanhar o desempenho de uma carteira teórica de empresas que somadas representem a faixa inferior de 15% do valor de mercado total da bolsa.

Na esteira do sucesso do BOVA11, que imediatamente assumiu a liderança do volume diário de negociações (ver Figura 3) para o mercado de ETFs com aproximadamente R\$ 175 Mi em negociações no seu primeiro mês de funcionamento, o BlackRock lançou mais três ETFs no início de 2010, entre eles os primeiros ETFs setoriais do mercado brasileiro:

- O IBrX-Índice Brasil (IBrX-100) Fundo de Índice (*ticker* BRAX11 na BM&FBovespa), replicando o IBrX-Índice Brasil (IBX), que visa a acompanhar o

desempenho de uma carteira teórica de ações das cem empresas mais líquidas listadas na bolsa.

- O Índice BM&FBovespa de Consumo Fundo de Índice (*ticker* CSMO11 na BM&FBovespa), replicando o Índice BM&FBovespa de Consumo (ICON), que visa a acompanhar o desempenho de uma carteira teórica representativa dos setores de consumo cíclico e não cíclico.

- O Índice BM&Bovespa Imobiliário Fundo de Índice (*ticker* MOBI11 na BM&FBovespa), replicando o Índice BM&FBovespa Imobiliário (IMOB), que visa a acompanhar o desempenho de uma carteira teórica representativa dos setores da atividade imobiliária compreendidos por construção civil, intermediação imobiliária e exploração de imóveis.

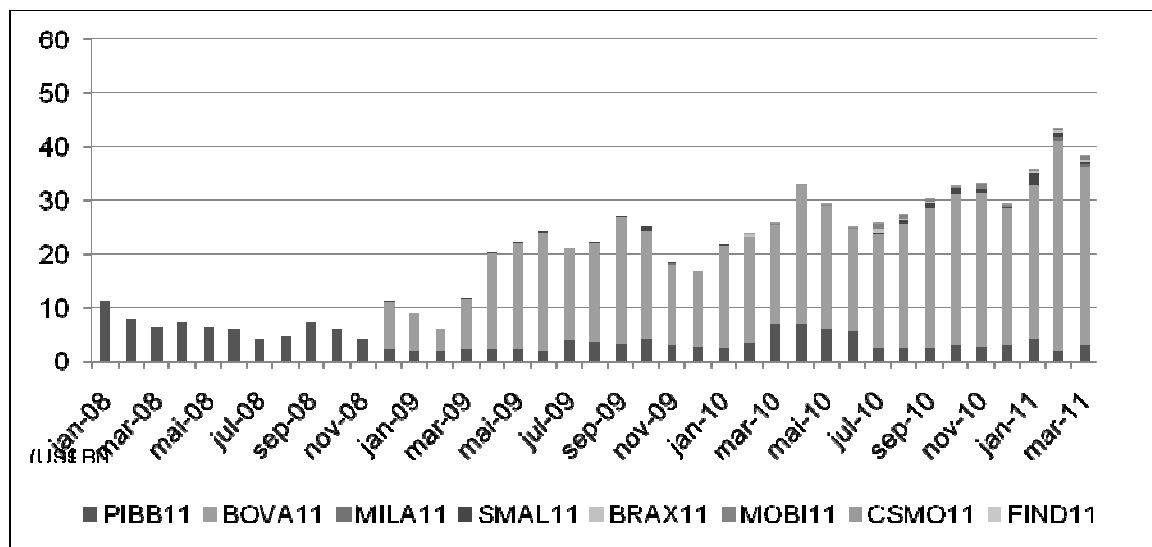


Figura 3 – Evolução do volume diário médio de negociação dos ETFs, listados no mercado brasileiro (em R\$ mi)

Fonte: Website BM&FBovespa (2011)

Em abril de 2011, o Banco Itaú-Unibanco lançou o primeiro ETF da série It Now!, que promete permitir o acesso dos investidores aos novos índices criados pela BM&FBovespa. Trata-se do It Now IFNC (*ticker* FIND11 na BM&FBovespa), replicando o Índice BM&FBovespa Financeiro (IFNC), que visa a acompanhar o desempenho de uma carteira teórica representativa dos setores de intermediários financeiros, serviços financeiros diversos, previdência e seguros.

Com esse novo ETF, o mercado brasileiro alcança, no final de abril de 2011, a marca de oito ETFs listados e um total de US\$ 1.906,46 Bi em ativos sob gestão. A evolução desse indicador pode ser observada na Figura 4.

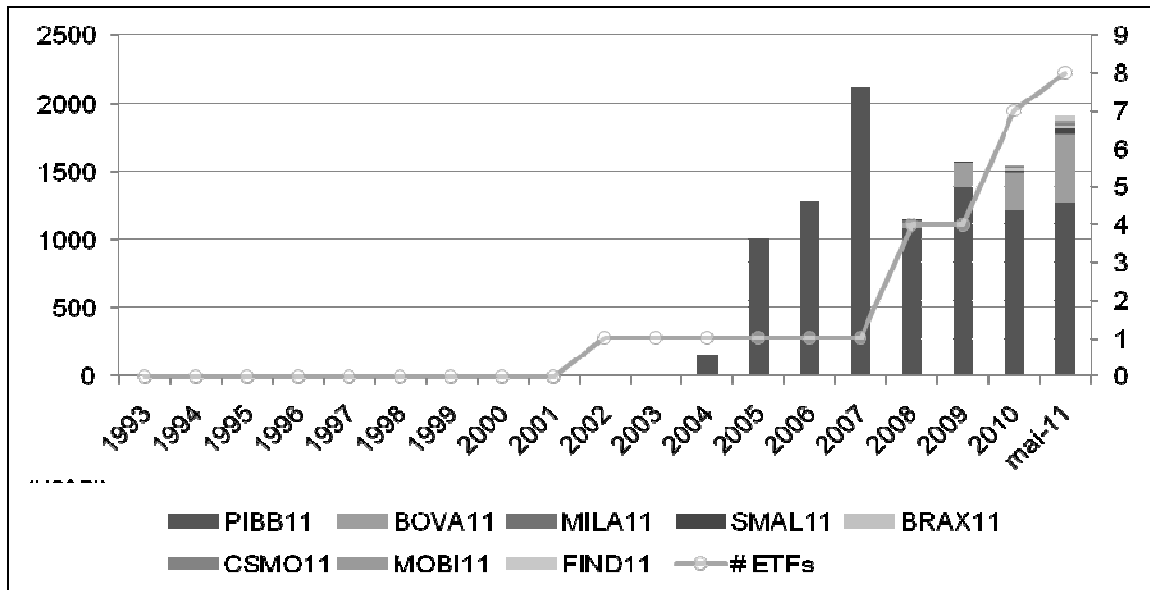


Figura 4 – Evolução do número de ETFs e do total de ativos sob gestão dos ETFs listados no mercado brasileiro (em R\$ mi)

Fontes: Websites dos Gestores (2011), Website BM&FBovespa (2011); BLACKROCK (2011a; 2011b)

A tendência é que, em um futuro breve, os ETFs continuem a sua trajetória de crescimento no mercado brasileiro. Em março de 2011, o Itaú-Unibanco venceu a concorrência da BM&FBovespa pelo direito exclusivo de operação de ETFs, visando à replicação dos seguintes índices: (i) Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), que objetiva acompanhar o desempenho de uma carteira composta por ações de empresas comprometidas com boas práticas de sustentabilidade e responsabilidade social; e (ii) Índice de Governança Corporativa Trade (ICGT), que se dedica a acompanhar o desempenho de uma carteira composta por ações de empresas comprometidas com boas práticas de governança corporativa.

Além desses índices, em maio de 2011, a BM&FBovespa lançou nova concorrência pela exploração dos direitos exclusivos de operação de outros três, a

saber: (i) Índice BM&FBOVESPA Utilidade Pública (UTIL), para acompanhar o desempenho das ações das empresas representativas do setor de utilidade pública (energia elétrica, água e saneamento e gás); (ii) Índice BM&FBOVESPA Dividendos (IDIV), que visa medir o desempenho das ações das empresas que se destacaram em termos de remuneração dos investidores, sob a forma de dividendos e juros sobre capital próprio; e (iii) Índice BM&FBOVESPA Materiais Básicos (IMAT), para verificar o desempenho das ações das empresas representativas do setor de materiais básicos.

Observa-se uma grande heterogeneidade entre os ETFs listados no mercado brasileiro. Apesar de serem disponibilizados por apenas dois gestores distintos, a discrepância entre as taxas de administração, os volumes de ativos sob gestão e os ativos constituintes dos índices de referência proporciona aos investidores consideráveis oportunidades de diversificação de suas carteiras de ativos.

2.3 Comparação entre os ETFs e os fundos convencionais de investimentos

Nesta seção serão mencionadas, resumidamente, as semelhanças e as diferenças entre os investimentos em um ETF e em fundos convencionais, com base no que foi visto nas seções anteriores deste capítulo. Na verdade, é evidente que, admitindo-se as mesmas características formais para os ETFs e os fundos convencionais de investimentos, do ponto de vista do investidor final (e em particular dos pequenos investidores) existem diferenças importantes que devem ser sublinhadas.

Primeiro, em termos de técnicas de gestão de ativos, apenas recentemente vêm surgindo os ETFs caracterizados por uma gestão ativa e, ao contrário dos já tradicionais fundos de investimentos de gestão ativa, estes ETFs, ainda inexistentes e desregulamentados no mercado brasileiro, combinam características de gestão ativa, com o objetivo explícito de sobreperformar um *benchmark*, com características dos ETFs, como a divulgação diária da composição das suas carteiras. Desta forma, os ETFs tradicionais são potenciais substitutos apenas para o subconjunto dos ditos fundos convencionais de índice, para os quais o estilo de gestão é dito passivo

(consistindo na réplica do índice, identificado nos objetivos de investimentos descritos no prospecto do fundo).

A estratégia ativa é típica daqueles que rejeitam a hipótese de eficiência do mercado, para aqueles que acreditam que há ativos sub e supervalorizados ou que é possível identificar padrões pelos quais se movem os preços.

O *trade-off* entre indexação e custos de gestão deve ser avaliado pela ótica da dificuldade para a geração de retornos excedentes quando comparados com o *benchmark*, principalmente em virtude: (a) do aumento nos custos operacionais devido à maior frequência de negociação de títulos, que é significativamente maior no caso dos fundos de gestão ativa (o *turnover* médio anual dos ativos componentes da carteira dos fundos de gestão ativa atinge 90%, de acordo com algumas estatísticas da Morningstar; e (b) da diminuição da transparência do fundo de gestão ativa pela ótica dos seus investidores, que obviamente não podem ter acesso às decisões de investimento tomadas pelos gestores.

A regulamentação dos fundos convencionais de investimento também prevê, na maioria dos casos, que a exposição em ações em relação ao mercado seja inferior a 100% e, em casos particulares, em alguns intervalos definidos nos objetivos de investimento. Estes intervalos também são utilizados como referência para a classificação dos fundos de investimentos estabelecida pela Instrução nº 409/2004 da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), que estabelece restrições para a alocação de ações como, por exemplo:

- o limite mínimo de 67% (em ações) para os fundos de ações;
- o limite máximo de 20% para fundos mistos;
- a obrigação de 0% em ações para fundos de renda fixa;
- o limite mínimo de 95% de ativos do *benchmark* para os fundos.

A Tabela 1, a seguir, traduz a comparação das características dos fundos convencionais de investimentos e dos ETFs, conforme analisado.

Tabela 1 – Comparação das características dos fundos convencionais de investimento e dos ETFs

ASPECTOS	FUNDOS CONVENCIONAIS	ETFs
Estratégia de gestão	Ativa e passiva	No Brasil, exclusivamente passiva
Porcentagem do valor patrimonial líquido investido no índice de referência	Em muitos casos diferentes de 100%, em proporção e em alguns casos variável	100% para os ETFs não estruturados (excluindo, por exemplo, ETFs shorts ou alavancados)
Taxas cobradas pelo gestor	Taxas de administração, taxas de performance	Taxas de administração
Outros encargos cobrados sobre os ativos do fundo	Taxas de empresa de auditoria, taxas para a comercialização de títulos mobiliários, outros (residual)	Taxas de empresa de auditoria, taxas para a comercialização de títulos mobiliários, outros (residual)
Entrada e saída	Subscrição e resgate das cotas diretamente no fundo	Negociação de ações no mercado secundário (negociação em mercado regulamentado)
Momento de entrada e saída	Ao final do dia	Em tempo real, com a possibilidade de negociação intradia
Preço de entrada e saída	Determinado pelo valor patrimonial da cota do dia quando a ordem é enviada, com taxas de entrada e saída em alguns casos	O valor patrimonial da cota é apenas um parâmetro indicativo, os preços reais são determinados pelo mercado e também podem diferir significativamente, não há taxas de entrada ou de saída, mas deve ser levado em conta o <i>bid-ask spread</i>
Tributação para pessoas físicas	A taxa de imposto é calculada diretamente sobre o valor da cota, sendo recolhido automaticamente pelo banco custodiante do ativo	A taxa do imposto é calculada sobre a diferença entre preços de compra e venda mais os dividendos auferidos no período a ser tributado, sendo o cálculo e o recolhimento responsabilidade do investidor

Fonte: Elaborada pelo autor

A análise apresentada na Tabela 1 torna bastante evidente que, na comparação dos fundos convencionais de gestão passiva com os ETFs tradicionais, uma variável-chave é o impacto dos custos operacionais. A comparação entre o desempenho dos diferentes produtos de gestão de ativos que investem passivamente sob a mesma referência dependerá em grande medida dos custos atribuíveis à gestão dos ativos do fundo e ao suporte dado aos investidores.

Em ambos os casos, o valor patrimonial líquido será determinado pelo retorno bruto do índice, do qual será abatido o Total Expense Ratio (TER), razão dos custos totais atribuíveis ao fundo (taxa de administração, taxa de desempenho, taxas para as empresas de auditoria, custo para negociação de valores mobiliários e outros) sobre o valor total dos ativos sob gestão. Além disso, outras comissões irão pesar sobre o investidor final, geralmente fixas e limitadas em quantidade, cobradas pelos intermediários para a transferência de fundos (no caso dos fundos) ou para a negociação de ações (no caso de ETFs).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura acadêmica acerca dos Exchange Traded Funds (ETFs) teve como ponto de partida os trabalhos desenvolvidos por Fuhr (2001), com a definição de características que permitem que estes instrumentos financeiros sejam considerados alternativas viáveis de diversificação de ativos, tanto para investidores individuais como institucionais, especialmente para quem procura estar atento ao aumento ou diminuição de exposições de seu capital a riscos, estejam os recursos aplicados em diferentes países, setores, indústrias ou classes de ativos.

As contribuições dos estudos realizados por Dellva (2001), por sua vez, aludem à avaliação dos mecanismos de negociação, criação e resgate em espécie de ETFs. O autor chegou à conclusão de que os custos de transação limitam a atratividade deste instrumento financeiro para pequenos investidores. Por sua vez, os processos de criação e resgate em espécie proporcionam uma vantagem tributária relevante para todas as categorias de investidores.

Gastineau (2001) realçou as principais vantagens do ETFs em relação aos fundos de investimento convencionais referenciados em índices. São elas: custos de administração reduzidos, negociação intradia, maior eficiência tributária e virtual inexistência de prêmios ou descontos relacionados ao valor patrimonial líquido do fundo.

3.1 A eficiência da precificação dos ETFs

A importância dos mecanismos de criação e resgate em espécie para a eficiência da precificação dos ETFs ficou evidenciada no estudo conduzido por Hughen (2003), que avaliou os impactos do impedimento regulatório destes mecanismos de arbitragem no iShares Malaysia, observado durante a crise asiática de 1997. Neste período, 10% dos prêmios/descontos estiveram além de 1.891 *basis points* (bps) e -

2.384 bps, enquanto nos períodos anteriores e subsequentes ao impedimento, 90% dos prêmios/descontos se situaram entre 224 bps e -37 bps.

O papel dos mecanismos de arbitragem ficou mais claro quando Thirumalai (2003) comparou a eficiência da precificação de uma amostra de doze ETFs de gestão passiva – com mecanismos de arbitragem – com outra amostra de nove ETFs de gestão ativa – sem mecanismos de arbitragem –, ambas negociadas no mercado alemão. Os prêmios/descontos da primeira amostra são considerados insignificantes estatisticamente, o que não ocorre com a segunda. O trabalho também observa, de maneira contrária à hipótese levantada, que os *bid-ask spreads* dos ETFs de gestão passiva são menores do que aqueles observados nos ETFs de gestão ativa.

Jares e Lavin (2004) se dedicaram ao estudo da eficiência da precificação dos iShares Japan e Hong Kong, que são negociados no mercado americano e apresentam horários de negociação descasados do horário de negociação dos seus índices referenciais. Os consideráveis prêmios identificados, de 34 e 21 bps, a persistência desses prêmios e a correlação positiva com o retorno dos ETFs dos dias seguintes, no período analisado, indicam uma potencial oportunidade de implementação de estratégias de arbitragem lucrativas.

Simon e Sternberg (2005) calcularam desvios diários médios de 13,3 bps, 58,5 bps e 7 bps entre os valores patrimoniais líquidos estimados e os preços de fechamento dos iShares alemães, britânicos e franceses, respectivamente. Para esses autores, existe uma correlação positiva dos prêmios com os retornos do dia seguinte para os índices de referência destes mesmos iShares, nos seus mercados de origem.

Johnson (2009), utilizando uma amostra de vinte iShares, apontou mais uma evidência de que o descasamento existente entre os horários de negociação dos ETFs listados no mercado americano e de divulgação dos índices de referência internacionais impacta positivamente a magnitude dos *mispricing* destes ETFs.

A eficiência da precificação e a eficácia da aderência de uma amostra de quatro ETFs comercializados no mercado australiano foram examinadas por Gallagher e Segara (2005), que constataram que três dos ETFs estudados mimetizam com precisão seus índices referência e todos são eficientes no que tange à precificação pela

inexistência de diferenças estaticamente relevantes entre os seus valores de fechamento diários e o patrimônio líquido dos ETFs.

A eficiência da precificação do TTT – ETF taiwanês que visa a replicar a performance do Taiwan 50 Index – foi objeto do estudo de Lin, Chan e Hsu (2006), que constataram a eficiência do TTT como instrumento financeiro alternativo para o acesso ao mercado de capitais de Taiwan. Ao contrário dos SPDRs, o TTT tende a ser negociado como um prêmio de 4,1 bps em relação ao seu valor patrimonial líquido, sem relevância estatística. Ademais, o erro de aderência total de 38,1 bps em relação ao índice, ainda que estatisticamente significativo, não possibilita a criação de estratégias lucrativas e viáveis de arbitragem.

Engle e Sarkar (2006) estudaram a eficiência da precificação de 21 ETFs domésticos e de 16 internacionais, tendo como referência o mercado americano. Utilizando preços de fechamento diários, os pesquisadores calcularam prêmios variando entre -4,2 bps e 4,5 bps para os ETFs domésticos e -6 bps e 47 bps para os ETFs internacionais. Quando utilizados preços intradiários, os prêmios variaram entre -4,2 bps e 2,6 bps para os ETFs domésticos e -2,6 bps e 87,6 bps para os ETFs internacionais. A justificativa apresentada, é que esses prêmios são viesados em função de características intrínsecas à microestruturação do mercado, como a obsolescência dos preços (*stale prices*) e o passeio aleatório dos preços dentro do *bid-ask spread*. Diante dessa constatação, propõem, então, um modelo de cointegração nos erros das variáveis para a correção deste viés.

Esse modelo foi tomado por DeFusco, Ivanov e Karels (2011), que pretendiam estudar a diferença entre o preço do ETF e o preço da carteira teórica dos índices de referência. Analisando os preços diários de fechamento de SPDRs, Diamonds e QQQQ, os pesquisadores constataram a existência de um componente previsível no *mispricing* destes ETFs, que deve ser considerado pelos investidores como um custo implícito de transação.

Alinhando-se às conclusões de estudos anteriores para mercados emergentes, o trabalho desenvolvido por Kayali (2007) constatou a eficiência da precificação do DJIST – ETF negociado no mercado turco referenciado pelo Dow Jones Turkey Titans 20 Index –, índice consistente com os vinte ativos mais negociados na

Istanbul Stock Exchange. Durante o período, foi aferido um desconto médio de 80 bps do preço de fechamento do DJIST em relação ao seu valor patrimonial líquido. Apesar de economicamente insignificante, o intervalo para o ajuste deste prêmio pode perdurar por até dois dias, fato este constatado através da aplicação de regressões defasadas dos prêmios/descontos sobre os valores diários de fechamento.

A existência de prêmios economicamente significantes em até metade dos iShares referenciados pelos índices MSCI de mercados internacionais foi documentada por Delcoure e Zhong (2007), apesar de o desvio do preço de fechamento dos fundos em relação aos seus valores patrimoniais líquidos não ser persistente e convergir a zero em um período curto de tempo. Utilizando fatores da teoria de arbitragem racional, os autores concluíram o estudo afirmando que uma parcela desses prêmios é justificada por distintos fatores: pouca participação de investidores institucionais entre os cotistas, maiores *bid-ask spreads*, maiores volumes de negociação, maior volatilidade das taxas de câmbio, aspectos de instabilidade política, econômica e financeira regionais de cada mercado e, em menor grau, pela correlação positiva entre os mercados americano e de países referenciados pelos MSCIs.

Ackert e Tian (2008) também confirmaram essa tendência de melhor precificação dos ETFs domésticos em relação aos internacionais comercializados nos Estados Unidos, por meio da constatação de um prêmio médio de menos de 2 bps comparado a um de 10 bps em um grupo de vinte e oito ETFs domésticos e internacionais. Estes resultados indicam que a diferença da liquidez dos mercados onde os ETFs e os ativos do índice referencial são comercializados influencia positivamente a magnitude dos prêmios.

Ropotis (2008b), em sua análise, avaliou a eficiência da precificação e os erros de aderência de sessenta e dois ETFs negociados no mercado alemão entre os anos de 2002 e 2006. Para tanto, utilizou dados semanais de retorno, a fim de minimizar o problema da autocorrelação em dados de alta frequência. O estudo reporta prêmios variando entre -104 bps e 58 bps, com um desconto médio de 27 bps do valor de fechamento semanal em relação ao valor do patrimônio líquidos dos ETFs da amostra, insuficiente para a implementação de estratégias lucrativas de arbitragem sobre retornos semanais. Também verifica um erro de aderência médio significativo de

107 bps entre a amostra e os respectivos índices de referência, produto da adoção das estratégias de replicação total das carteiras dos índices por apenas alguns dos ETFs estudados.

Mais recentemente, em 2010, o mesmo pesquisador analisou uma amostra de cinquenta iShares aleatoriamente escolhidos e constatou que estes ETFs são negociados com um prêmio médio de 5,9 bps sobre os seus valores patrimoniais líquidos. Entretanto, apesar de estatisticamente significantes, os prêmios não perduram por mais de um dia. (ROMPOTIS, 2010).

Em outro estudo destinado a analisar a eficiência da precificação de quatro ETFs, utilizando o ponto médio do *bid-ask spread* para o cálculo dos prêmios, verificou-se que essa medida é mais significativa para o cálculo dos prêmios, dado que uma maior parcela das negociações intradiárias é feita com valores próximos dessa referência, ao contrário do preço de fechamento. Para essa amostra, calcularam-se prêmios entre 0 bps e 32 bps, portanto, ligeiramente menores do que aqueles em que se considerou o preço de fechamento. (ABER; DAN; LUC, 2009).

3.2 Os erros de aderência dos ETFs

Elton e outros (2002), os primeiros a questionar os impactos da eficiência da precificação, juntamente com os erros de aderência de um ETF, detectaram uma discrepância média anual entre os preços de fechamento diários e os valores patrimoniais líquidos diários dos SPDRs de apenas 1,8 *basis points* (bps), tendendo a convergir em um dia. Entretanto, os pesquisadores verificaram um desconto médio anual de 28,4 bps no retorno anual dos SPDRs em relação ao retorno anual do seu índice referência, o S&P 500 Index. Não obstante a conclusão ter sido no sentido de que a principal causa desse considerável desconto é a perda do retorno do reinvestimento dos dividendos da carteira replicada, salientaram que esta desvantagem tende a ser eliminada nos ETFs criados posteriormente com estruturas organizacionais mais avançadas, como é o caso dos iShares.

Uma constatação recorrente na literatura refere à maior dificuldade para a precificação de ETFs referenciados por índices listados em mercados distintos daqueles onde eles são negociados.

Engle e Sarkar (2002) afirmaram que os prêmios e os descontos de uma amostra de vinte e um ETFs, com índices de referência de ativos do mercado americano, são geralmente pequenos e de curta persistência, mas o mesmo não ocorreu com prêmios e descontos de uma amostra de dezesseis ETFs, de índices de referências internacionais, que se mostram de maior magnitude, perdurando em determinadas situações por mais de um dia. Os pesquisadores atribuem estas diferenças ao maior custo do mecanismo de criação e resgate em espécie para ativos listados em mercados internacionais.

Milonas e Rompotis (2006) se lançaram a investigar as características de trinta e seis ETFs listados no mercado de capitais suíço, durante o período compreendido entre os anos de 2001 e 2006, e descobriram erros de aderência variando entre 86 bps e 118 bps, conforme as diferentes metodologias para o cálculo do erro de aderência, utilizadas a partir de Pope e Yadav (1994). Esses erros de aderência consideráveis são explicados pela incapacidade que têm alguns ETFs de replicar totalmente os ativos dos seus índices de referência.

Shin e Soydemir (2010), utilizando as diferentes metodologias de Pope e Yadav (1994) para a avaliação de uma amostra contendo vinte e seis ETFs, também reportam erros de aderência significantes, variando entre 62 bps e 134 bps. Ainda, utilizando o modelo de Jensen (1967), os pesquisadores registram que esses erros de aderência aparentam ser afetados negativamente por mudanças nas taxas de câmbio e, em menor evidência, pela volatilidade dos ativos tomados em comparação. Eles também registram uma correlação defasada de dois dias para os ETFs da amostra que são referenciados por índices do mercado asiático, suportando as conclusões de Jares e Lavin (2004).

Svetina (2010) analisou os erros de aderência dos trezentos e setenta e quatro ETFs comercializados em 2007, no mercado americano, atrelados a algum índice, e os atribuiu a seguinte classificação: domésticos, internacionais, ativos e passivos. O estudo registra descontos nos retornos, variando de 4 a 95 bps entre os

grupos, e elenca outras possíveis fontes para este diferencial de performance, além da perda do retorno do reinvestimento dos dividendos da carteira replicada, conforme parâmetros de Elton e outros (2002): diferenças na metodologia para o gerenciamento dos ganhos não realizáveis, diferenças na propensão ao aluguel dos ativos e diferenças nos distintos custos de transação.

Chu (2011) utilizou as mesmas metodologias para avaliar os erros de aderência de dezoito ETFs listados na Hong Kong Stock Exchange. Os significativos erros de aderência, variando entre 28 bps e 309 bps, confirmam as evidências de trabalhos anteriores acerca da dificuldade que apresentam os ETFs de replicar índices listados em economias emergentes.

Avaliação análoga à de Ackert e Tian (2008) foi realizada por Blitz e Huij (2011), porém com os dados de fechamento mensais de sete ETFs de países emergentes, negociados nos mercados americanos e europeus. Alegam que a precificação que utiliza a cotação de fechamento diária tende a superestimar os erros de aderência no longo prazo, em função dos recorrentes *bid-ask spreads* consideráveis.

Mesmo com esse cuidado, ainda são identificados erros de aderência economicamente significantes, fato que corrobora a hipótese levantada no estudo: de que a maior volatilidade e a menor liquidez dos mercados emergentes influenciam positivamente na magnitude dos erros de aderência dos ETFs em relação aos seus índices de referência e em maior proporção do que nos mercados desenvolvidos.

Blitz, Huij e Swinkels (2011), em pesquisas atuais, investigam os erros de aderência de uma amostra de ETFs listados nos mercados europeus e calculam descontos médios anuais variando entre 4 bps e 173 bps, em uma média de 84 bps. Eles argumentam que, em média, as taxas de administração dos ETFs correspondem a 56 bps de desconto e que a taxa dos dividendos para a recomposição dos índices de referência contribui com outros 48 bps para estes mesmos descontos.

3.3 Comparação dos erros de aderência dos ETFs e dos fundos convencionais de gestão passiva

A pesquisa de Gastineau (2004) apontou uma ligeira tendência a maiores erros de aderência dos ETFs em relação aos fundos convencionais de gestão passiva, em virtude da estruturação operacional daqueles, impossibilitando a limitação dos horários de criação e resgate das unidades de criação, com impacto negativo nos custos de recomposição da respectiva carteira, imediatamente após o anúncio da mudança na carteira dos índices de referência.

A performance de quatorze ETFs, com seus *closed-end funds* (CEFs) equivalentes, foi o objeto de análise de Harper, Madura e Schnusenber (2006). Na análise do erro de aderência dos ETFs, utilizando preços mensais de fechamento, os pesquisadores verificaram erros de aderência que variaram entre -19 bps e 81 bps, porém nenhum deles com significância estatística. Entretanto, a metodologia utilizada para o cálculo destes erros de aderência subestima a magnitude dos erros de aderência, dado que as diferenças negativas entre os retornos cancelam as diferenças positivas.

Rompotis (2008a), em estudo um pouco mais recente, confirma essa tendência ao pesquisar o desempenho de dezesseis pares de ETFs e de fundos convencionais de gestão passiva referenciados por índices equivalentes. O objetivo era aferir qual destes instrumentos financeiros apresentaria maiores retornos e menores erros de aderência ao índice que buscavam mimetizar. De maneira distinta aos trabalhos anteriores, que consideravam o valor de fechamento diário do ETF para o cálculo da aderência ao índice, neste é utilizada a diferença entre o preço de compra em D1 e o preço de venda em D0 (*bid-ask spread*) com o objetivo de simular a rentabilidade de um investidor que compra o ETF em D0 e o vende D1. O pesquisador reporta um sensível erro de aderência médio de 42,8 bps neste cenário, em linha com a observação do maior *bid-ask spread* para os ETFs de gestão passiva apresentada por Thirumalai (2003).

A comparação de ETFs com fundos convencionais de gestão passiva referenciados pelos mesmos índices também é o escopo do trabalho desenvolvido por Agapova (2011), que verifica que para uma amostra de onze ETFs referenciados por nove índices distintos do mercado americano existem erros de aderência positivos e significantes estatisticamente em oito deles.

Rompotis (2011), em suas investigações, criou uma amostra de cinquenta iShares para avaliar a eficiência destes ETFs como veículos de investimento, levando em conta seus retornos, seus índices de Sharpe e de Sortino como *dummies* para verificação do desempenho contra o S&P 500, além de verificar os seus erros de aderência e a persistência destes mesmos erros contra os respectivos índices de referência. Os resultados indicam erros de aderência médios de 62 bps entre os preços anuais de fechamento e os índices de referência, e de 14 bps entre os valores patrimoniais líquidos anuais e os índices de referência. Também há evidências da persistência desses erros de aderência para o período de seis anos analisado, que foram justificados por fatores operacionais, como os custos de administração e custos transacionais, além de fatores de mercado, como o tempo de existência do ETF.

3.4 Outros estudos relevantes à precificação e à aderência dos ETFs

Chen, Chou e Chun (2009) investigaram o impacto da implantação da variação mínima da cotação dos valores dos ativos listados na NYSE – em centavos, em vez de 1/16 de dólar, vigente a partir de 2001 –, na eficiência da precificação das SPDRs e QQQs. As evidências colhidas indicaram que esta redução minimizou os lucros médios das operações de arbitragem, implicando uma menor propensão dos arbitadores para se engajarem nas operações de criação e resgate em espécie, com impacto negativo para a eficiência da precificação destes ETFs.

Em pesquisa realizada com dados intradiários dos preços de negociação de cinco ETFs atrelados ao DAX, índice referência para ativos do mercado alemão, verificou-se que os valores intradiários dos contratos futuros de DAX contribuem, de

maneira estatística e economicamente significativa, para a precificação instantânea destes ETFs. Aliado a isso, o aumento da volatilidade do DAX intensifica o processo e impacta negativamente na eficiência da precificação de todos os ativos referenciados por este índice. (SCHMIDHAMMER; LOBE; RÖDES, 2010).

Mais recentemente, os ETFs alavancados, que objetivam a replicação dos retornos diários em um múltiplo positivo ou negativo dos retornos diários de um índice de referência, foram o objeto do estudo de Charupat e Miu (2011), com o intuito de avaliar a eficiência da precificação e os erros de aderência de uma amostra de oito ETFs alavancados, listados no mercado canadense em comparação com ETFs tradicionais, perseguindo os mesmos índices. Em virtude da descaracterização de aspectos fundamentais dos ETFs tradicionais, como a criação e resgate das unidades de criação em dinheiro e o rebalanceamento diário do portfólio, a fim de atingir os índices almejados de alavancagem, são observados prêmios consideráveis, correlacionados com os retornos dos índices de referência. Pelos mesmos motivos, esses ETFs alavancados apresentam erros de aderência consistentes, quando considerado um período de manutenção destes ativos superior a uma semana.

O referencial teórico já existente torna evidente a necessidade de um maior entendimento dos aspectos que influenciam a precificação e os erros de aderência dos ETFs. Os índices contrastantes apontados por estes trabalhos mostram a necessidade da aplicação de método científico a fim de se avaliar a efetividade dos ETFs como instrumentos válidos no alcance da performance almejada pelos índices aos quais estes instrumentos financeiros se propõem a replicar.

Essas constatações são, portanto, a justificativa para a realização deste estudo, a partir dos objetivos já mencionados no capítulo de introdução e que serão auferidos com a utilização do método de teste de hipóteses, em que as hipóteses nulas a serem testadas, vale lembrar, serão as seguintes:

- Hipótese 1: A diferença entre os valores patrimoniais líquidos e os preços diários de fechamento dos ETFs atualmente listados no mercado brasileiro é estatisticamente igual a zero;

- Hipótese 2: A diferença entre a performance diária da variação dos valores patrimoniais líquidos e dos preços diários de fechamento dos índices referenciados pelos ETFs atualmente listados no mercado brasileiro é estatisticamente igual a zero;

Com esse norte traçado, no capítulo seguinte, cuida-se de detalhar os dados e a metodologia utilizada a fim de testar tais hipóteses, que, conseqüentemente, permitirão apresentar os resultados e as conclusões que poderão ser extraídos em relação à precificação e aos erros de aderência dos ETFs do mercado brasileiro.

4 PLANO METODOLÓGICO

4.1 Coleta de dados

O estudo, vale lembrar, objetiva avaliar a eficiência da precificação e os erros de aderência de todos os ETFs listados no mercado brasileiro de capitais, desde o início das suas operações até maio de 2011. Para esta finalidade, a base de dados coletados é composta por preços de fechamento diários dos ETFs, valores diários de fechamento dos seus índices de referência e por valores diários de fechamento das cotas do valor patrimonial líquido dos ETFs.

Quanto às fontes, os dados de fechamento diário dos ETFs e dos índices foram coletados do Economatica, os dados diários das cotas foram retirados dos sites das instituições financeiras responsáveis pela administração dos fundos e os dados relativos às taxas da SELIC, *proxy* utilizada neste trabalho para a taxa livre de risco do mercado brasileiro, extraídos do sítio eletrônico do Ipeadata.

A Tabela 2 descreve as principais características dos ETFs atualmente listados no mercado brasileiro.

Tabela 2 – Principais características dos ETFs do mercado brasileiro

Ticker	Ticker Índice Referência	Ativos sob Gestão (mai/2011)	Data da Listagem	Tipo	Método Replicação	# Ativos Replicados	Lote Mínimo	Taxa de Administração	Gestor
BOVA11	Ibovespa	504,9	13/11/08	Ações	Total	71	100.000	0,54% a.a.	BlackRock
BRAX11	IbrX	16,4	23/12/09	Ações	Total	104	100.000	0,54% a.a.	BlackRock
CSMO11	Consumo	19	23/12/09	Ações	Total	24	100.000	0,69% a.a.	BlackRock
MOBI11	Imobiliário	20,1	23/12/09	Ações	Total	15	100.000	0,69% a.a.	BlackRock
MILA11	MidLarge Cap	8,9	19/11/08	Ações	Total	75	100.000	0,54% a.a.	BlackRock
SMAL11	Small Cap	39,7	19/11/08	Ações	Total	60	100.000	0,69% a.a.	BlackRock
FIND11	Financeiro	34,3	07/04/11	Ações	Total	17	50.000	0,60% a.a.	Itau-Unibanco
PIBB11	IbrX-50	1263,2	26/07/04	Ações	Total	50	200.000	0,059% a.a.	Itau-Unibanco

Fontes: Websites dos Gestores (2011), Website BM&FBovespa (2011); BLACKROCK (2011a; 2011b)

É importante notar que, por motivos de consistência, quando da inexistência de um dado específico de algum dia em particular – como no caso dos dias ilíquidos ou de alguns feriados, em que existe o cálculo de valor patrimonial líquido da cota do ETFs, mas não há negociação do fundo –, todo o conteúdo daquele dia será suprimido da base de dados, objetivando a correta aferição dos retornos diários.

Além disso, para o cálculo destes mesmos retornos, assume-se que os eventuais dividendos recebidos das ações componentes da carteira replicada são imediatamente reinvestidos no dia seguinte ao pagamento do dividendo.

Também há de se frisar a inexistência de viés de sobrevivência na amostra, dado que não há registro de algum ETF que tenha encerrado a sua operação no mercado brasileiro.

Por fim, é importante ressaltar que em razão de a autocorrelação em séries diárias de preços tender a ser bastante significativa, todos os testes de significância serão realizados utilizando o método de Newey e West (1987), que considera a heterocedasticidade e autocorrelação nas séries.

4.1.1 Avaliação da performance

Teoricamente, a performance de um ETF em relação a um *benchmark* de mercado – tal como a taxa livre de risco –, sendo função exclusiva da performance do seus índices de referência em relação a este *benchmark*, não influencia diretamente a eficiência da precificação e os erros de aderência deste tipo de fundo de investimento. Entretanto, evidências de Rompotis (2011) indicam que aspectos que também afetam a precificação e os erros de aderência (tais como os custos operacionais, risco sistemático e tempo de comercialização do ETF) também afetam a performance. Portanto, uma análise da performance pode trazer *insights* valiosos para os objetivos deste trabalho.

Três tradicionais medidas de mensuração de performance ajustadas ao risco serão utilizadas para avaliação da performance dos ETFs em questão: os índices de

Sharpe, Treynor e Sortino. Para tanto, será necessário simular a performance de portfólios compostos exclusivamente por cada um dos ETFs e ranquear estes mesmos portfólios.

Na prática, o índice de Sharpe (SHARPE, 1966) é utilizado para ranquear portfólios alternativos, *ex-post*, baseado nas razões entre retorno e variabilidade histórica destes portfólios:

$$ISh_i = \frac{R_i - R_f}{\sigma_i} \quad (1)$$

Aqui, R_i é o retorno médio do i ésimo portfólio para o período considerado, σ_i é o desvio-padrão do i ésimo portfólio para o período considerado e R_f é a taxa livre média de risco para o período considerado.

Na literatura acadêmica, contudo, ainda não há um consenso acerca de qual indicador financeiro deve ser adotado como *dummy* para a taxa livre de risco no mercado brasileiro.

Enquanto Varga (2001) utiliza a SELIC, Gonzalez e Matsumoto (2005) utilizam a CDI e Bertucci et al. (2004) utilizam a taxa de juros da poupança, de 6% ao ano, como a taxa livre de riscos. Neste trabalho, será utilizada a SELIC anual em referências diárias.

O índice de Treynor (TREYNOR, 1965) é baseado no modelo CAPM e fornece o retorno excedente por unidade de risco sistemático, sendo calculado da seguinte maneira:

$$IT_i = \frac{R_i - R_f}{\beta_i} \quad (2)$$

Nesta equação, R_i é o retorno médio do i ésimo portfólio para o período considerado, β_i é o risco sistemático a que está sujeito o i ésimo portfólio para o período considerado e R_f é a taxa livre média de risco para o período considerado. Os β_i utilizados serão aqueles calculados para a segunda metodologia de cálculo dos erros

de aderência da seção 4.3, que indicam a sensibilidade dos preços de negociação do ETFs em relação aos seus índices de referência.

Há de se ressaltar que, apesar de amplamente interpretados e utilizados pelos agentes do mercado, os índices de Sharpe e de Treynor se baseiam na premissa da distribuição normal dos retornos, implicando dificuldades na avaliação da performance de portfólios com obliquidade (caso, por exemplo, dos ETFs).

O índice de Sortino (SORTINO; ROBERT, 1991) constrói uma medida similar de performance ajustada ao risco e substitui o desvio-padrão por uma medida de risco de desvalorização (MRD ou, originalmente, DRM, *Downside Risk Measurement*), endereçando parcialmente esta desvantagem dos índices de Sharpe e Treynor, da seguinte maneira:

$$DRM(\beta, \tau) = \frac{1}{K} \sum_{t=1}^k \max[0, (\tau - R_i)^\alpha] \quad (3)$$

Corresponde o R_i ao retorno médio do i ésimo portfólio para o período considerado, τ é o RMA (Retorno Mínimo Aceitável) para o i ésimo portfólio no período considerado, α é o nível de tolerância ao risco do investidor e K o número de observações.

Portanto, pode-se definir o índice de Sortino como:

$$ISo_i = \frac{R_i - \tau}{\sqrt[\alpha]{DRM_\alpha(\tau, R_i)}} \quad (4)$$

A propósito desta equação, os valores de $\alpha < 1$ indicam comportamentos de investidores propensos a riscos, $\alpha = 1$ comportamentos de investidores indiferentes a riscos e $\alpha > 1$ comportamentos de investidores avessos a riscos. Assumindo que os investidores são avessos a riscos, escolhe-se, então, um $\alpha = 2$ e o Retorno Mínimo Aceitável como a taxa livre de risco para o período selecionado. De maneira análoga aos índices de Sharpe e Treynor, quanto maior o índice de Sortino, melhor a performance do portfólio analisado.

A fim de equalizar os períodos de análise, premissa fixada para seja possível a comparação entre os portfólios, o período de análise dos retornos é restrito ao intervalo de tempo decorrido entre 23 de fevereiro de 2010 (início das operações do ETFs BRAX11, CSMO11 e MOBI11) e 13 de maio 2011, data de corte para a coleta de dados deste trabalho.

Registra-se que o ETF FIND11 foi excluído das medidas de avaliação de performance em função do seu curto histórico de dados na amostra, o que inviabilizaria a comparação com os outros ETFs objetos deste estudo.

4.1.2 Resultados da avaliação da performance

Fica evidente que a análise da performance dos ETFs é totalmente sensível ao período selecionado para a avaliação deste referencial. Esta análise, ainda que limitada ao período compreendido entre janeiro de 2010 e maio de 2011, permite verificar qual dos ETFs reagiram melhor às condições adversas, às quais estiverem sujeitos os ativos comercializados no mercado brasileiro de capitais.

A Tabela 3 resume os índices de performance calculados para este trabalho:

Tabela 3 – Resultados dos índices de performance

Ticker	Sharpe	Treynor	Sortino
BOVA11	-0,16145	-0,04003	-0,27418
BRAX11	-0,05793	-0,00918	-0,35676
CSMO11	1,02804	0,40188	0,11928
MOBI11	0,01332	0,00012	-0,25888
MILA11	-0,11087	-0,05715	-0,34117
SMAL11	0,221649	0,08133	-0,09515
PIBB11	-0,123202	-0,03981	-0,13014

Fonte: Elaborada pelo autor

Constata-se que as condições adversas do mercado para o período avaliado implicaram a obtenção de índices de performance negativos, mesmo utilizando como parâmetro de performance a taxa livre de riscos, conforme descrito na seção 4.1.1.

A principal causa para a obtenção destes índices negativos foi a má performance da grande maioria dos índices de referência baseados em renda variável, subperformando, inclusive, os retornos do CDI para o período analisado.

A notável exceção é a performance do CSMO11, positiva até mesmo para o índice de Sortino, que tende a ser mais restritivo que os demais índices.

4.2 Metodologia para avaliação da eficiência da precificação

A avaliação da eficiência da precificação de um ativo é importante porque demonstra eventuais referências distintas acerca do valor deste mesmo ativo e indica a possibilidade de implementação de estratégias lucrativas de arbitragem.

Nos ETFs, a discrepância entre o valor patrimonial líquido da cota do fundo e dos preços de negociação destas mesmas cotas listadas nos mercados de negociação do ETF permite que os agentes autorizados auferam lucros significativos através dos mecanismos de criação e resgate em espécie das unidades de criação.

O referencial para a avaliação da eficiência da precificação será o retorno diário do ETF, em vez do preço absoluto do ativo, a fim de se minimizar a multicolinearidade nas regressões.

Portanto, definem-se os retornos VPL_t , que é o valor patrimonial líquido da cota do ETF no dia t , e FEC_t , correspondendo ao valor de fechamento do ETF no dia t , como segue:

$$RVPL_t = \frac{VPL_t - VPL_{t-1}}{VPL_{t-1}} \quad (5)$$

$$RFEC_t = \frac{FEC_t - FEC_{t-1}}{FEC_{t-1}} \quad (6)$$

Neste trabalho, será realizada regressão para avaliar o grau de ajustamento dos preços diários de fechamento dos ETFs em estudo, em comparação aos valores patrimoniais líquidos diários das cotas destes ETFs. O objetivo é verificar se estes ETFs são negociados com prêmios ou descontos, em média. A aludida regressão está assim definida:

$$RFEC_t = \alpha + \beta * RVPL_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

O retorno do preço de fechamento do ETF no dia t , definido por $RFEC_t$, é a variável dependente do modelo de regressão e $RVPL_t$, representando o retorno do valor patrimonial líquido da cota do ETF no dia t , é a variável independente da regressão.

Também faz parte do modelo um termo constante cuja expectativa é que seja zero e sem significância estatística. Para que haja uma relação perfeita de eficiência da precificação entre as duas séries de dados, espera-se que o β , coeficiente de $RVPL_t$, seja unitário e estatisticamente significativo, indicando que ambas as séries se movem na mesma direção e em magnitudes similares. Ademais, quando o β for maior (menor) que um (1) indica a magnitude de quanto o ETF é negociado com um prêmio (desconto) em relação ao valor patrimonial líquido da cota, em média.

O passo seguinte é a avaliação dos prêmios/descontos percentuais diários médios, que será realizada por meio do cálculo da diferença entre o preço de fechamento e o valor patrimonial líquido do ETF no dia t , para cada observação do período analisado:

$$PREMIO_DESCONTO_t = \frac{(PRECO_FECHAMENTO_t - VPL_t)}{VPL_t} \quad (8)$$

Caso o preço de fechamento seja maior (menor) que o valor patrimonial líquido da cota, diz-se que o ETF está sendo negociado com um prêmio (desconto) percentual em relação ao seu valor patrimonial líquido para aquele dia. A mesma análise é válida para os prêmios/descontos médios do período analisado.

Por fim, calcula-se a média para cada uma das séries e aplica-se um teste-t para a verificação do primeiro teste de hipótese de trabalho, em que a hipótese nula a ser verificada é a de que os prêmios/descontos sejam iguais a zero. Se a hipótese não for rejeitada, os prêmios/descontos são insignificantes estatisticamente e, conseqüentemente, os ETFs estudados são eficientes em suas precificações.

4.3 Metodologia para avaliação dos erros de aderência

Para a maioria dos investidores, é inviável a replicação de uma carteira referenciada por um índice, em virtude dos altos custos de transação para a composição da cesta dos ativos ou ainda pelo fato de alguns dos ativos não serem comercializados no mercado onde este investidor transaciona. O ETF é a alternativa mais acessível aos investidores com este propósito, desde que efetivamente acompanhem os índices aos quais se propõem referenciar.

Os erros de aderência são definidos como a diferença entre os retornos de um ETF e de seu índice de referência. Trabalhos anteriores apontam para indícios conflitantes acerca da magnitude e persistência dos erros de aderência dos ETFs em relação aos seus índices de referência, conforme apresentado na seção 3.2.

Nesta seção, utilizam-se os três métodos propostos por Pope e Yadav (1994) para a aferição dos erros de aderência dos ETFs listados no mercado brasileiro de capitais.

O primeiro método para a avaliação do erro de aderência é o cálculo das diferenças absolutas entre os retornos do ETF e do índice referenciado, assim equacionado:

$$EA_1 = \frac{\sum_{t=1}^n |RVPL_t - RIND_t|}{n} \quad (9)$$

$$EA_1 = \frac{\sum_{t=1}^n |RFEC_t - RIND_t|}{n} \quad (10)$$

EA_1 corresponde ao erro de aderência diário médio e é calculado como a média das diferenças absolutas entre $RVPL_t$, o retorno diário do valor patrimonial líquido da cota do ETF, $RFEC_t$, o retorno diário do valor de fechamento do ETF e $RIND_t$, o retorno diário do índice. O valor de n corresponde ao número de observações da amostra. Por sua vez, estes retornos são definidos respectivamente por:

$$RVPL_t = \frac{VPL_t - VPL_{t-1}}{VPL_{t-1}} \quad (11)$$

$$RFEC_t = \frac{FEC_t - FEC_{t-1}}{FEC_{t-1}} \quad (12)$$

$$RIND_t = \frac{IND_t - IND_{t-1}}{IND_{t-1}} \quad (13)$$

Nas equações apresentadas, VPL_t é o valor patrimonial líquido da cota do ETF no dia t , FEC_t o valor de fechamento do ETF no dia t e IND_t o valor do índice de referência no dia t .

O segundo método se refere ao uso dos erros padrão dos resíduos de um modelo de regressão linear simples, regredindo os retornos diários do valor patrimonial líquido da cota do ETF contra os retornos diários do índice de referência:

$$RVPL_t = \alpha + \beta * RIND_t + \varepsilon_t \quad (EA_2) \quad (13)$$

$$RFEC_t = \alpha + \beta * RIND_t + \varepsilon_t \quad (EA_2) \quad (14)$$

O termo independente dos erros padrão dos resíduos da regressão (ε_t) indica a magnitude do erro de aderência do ETF. Um ETF que replique perfeitamente o seu índice referência terá essa variável igual a zero (0).

Adicionalmente, os demais coeficientes dessa regressão fornecem informações preciosas acerca da relação entre o ETF e o seu índice de referência. O intercepto da regressão (α) indica o retorno adicional do ETF em relação ao seu índice de referência. Em função dos custos de administração e da dificuldade da replicação da carteira referenciada, é esperado que esse valor seja negativo. O coeficiente da

variável independente (β), por sua vez, indica o risco sistemático e a estratégia de replicação do ETF, de modo que quanto mais próximo de um, melhor a replicação do índice de referência.

Por fim, o terceiro método computa o desvio-padrão das diferenças entre os retornos do valor patrimonial líquido da cota do ETF e do índice referência:

$$EA_3 = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (DR_t - \overline{DR})^2}{n-1}} \quad (15)$$

Aqui, DR_t é (1) a diferença entre os retornos do valor patrimonial líquido da cota do ETF e do índice de referência no dia t , quando a análise é feita para valores patrimoniais, ou (2) a diferença entre os retornos do valor de fechamento do ETF e do índice de referência no dia t . \overline{DR} é a média da diferença entre estes retornos para todo o período analisado. Este é o método mais utilizado e produzirá erros de aderência idênticos aos do segundo método somente se o β das equações (13) e (14) forem unitários.

Independente do método utilizado, os ETFs que melhor replicarem seus índices de referência terão erros de aderência médios próximos de zero (0). Serão realizados testes-t para a verificação da significância estatística destes erros, que devem ser diferentes de zero (0), a fim de se rejeitar a segunda hipótese nula deste trabalho, que avalia a inexistência de erros de aderência.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 Eficiência da precificação

A Tabela 4 descreve os coeficientes, os t-valores destes coeficientes, suas respectivas significâncias estatísticas e os R^2 das regressões de avaliação do grau de ajustamento dos preços diários de fechamento dos ETFs em comparação com os valores patrimoniais líquidos diários das cotas destes ETFs (regressões (7), descritas na seção 4.2).

Tabela 4 – Coeficientes, t-valores, R^2 das regressões $RFEC_t = \alpha + \beta * RVPL_t + \varepsilon_t$ e t-valores da hipótese nula da média dos prêmios/descontos igual a zero

Ticker	Alfa	t-valor Alfa	Beta	t-valor Beta	R^2	t-valor H0
BOVA11	0,000758	0,036274	0,983123	77,0032***	0,908248	18,05238***
BRAX11	0,000095	0,002106	0,907308	29,5089***	0,824774	2,482113**
CSMO11	0,01163	0,390171	0,882607	31,6264***	0,789305	1,775832*
MOBI11	0,001941	0,040742	0,947969	37,5696***	0,828586	-2,199852**
MILA11	0,010757	0,15345	0,953399	37,9901***	0,886381	0,707483
SMAL11	0,041221	0,817742	0,839371	26,4332***	0,591273	1,165337
FIND11	-0,039483	-0,205896	0,831408	4,9669***	0,540184	-0,742451
PIBB11	0,004321	0,217707	0,962703	95,7165***	0,845276	-31,8558***

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: (*)(**)(***) estatisticamente significativo ao nível de 10%(5%)(1%).

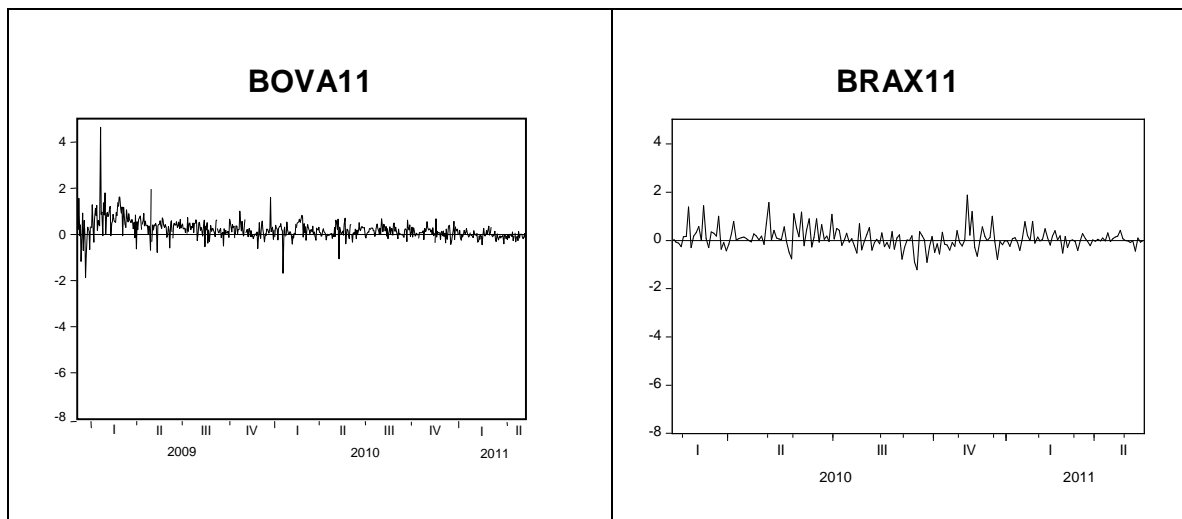
Conforme esperado, os coeficientes dos termos constantes (alfas) são próximos de zero (0) e não são estatisticamente significantes. Também, conforme previsto, os coeficientes das variáveis independentes (betas) são próximos da unidade e estatisticamente significantes ao nível de 1%.

Os betas do BOVA11 e PIBB11 mais próximos da unidade indicam que, comparativamente, estes são os ETFs com maior eficiência nas suas precificações. Também é possível verificar que os R^2 maiores para os ETFs com maior número de

observações na amostra sugerem uma tendência a um maior ajustamento da eficiência da precificação dos ETFs à medida que estes ativos são comercializados no mercado brasileiro.

A primeira hipótese levantada neste trabalho é testada através do teste-t, que verifica se as médias dos prêmios/descontos líquidos diários dos ETFs são estatisticamente iguais a zero (0). Verifica-se, pela coluna t-valor H0 da Tabela 4, que a um nível de 1% de significância, apenas os prêmios/descontos líquidos do BOVA11 e PIBB11 são iguais a zero (0), confirmando os indícios levantados através da análise dos betas das regressões (7).

Adicionalmente, podem-se observar as variações percentuais diárias dos prêmios/descontos apresentadas na Figura 5.



(continua)

Continuação.

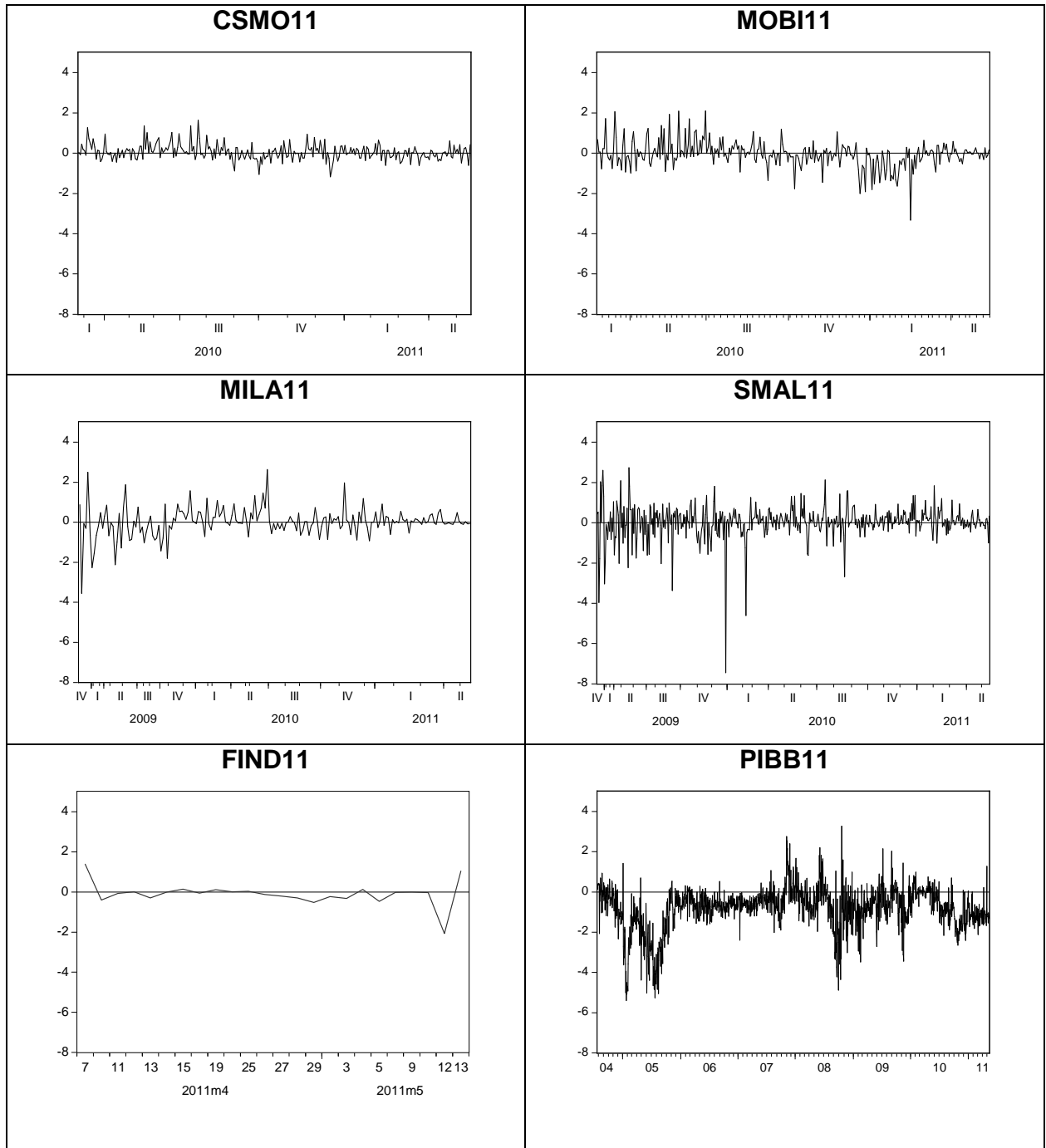


Figura 5 – Variação diária dos prêmios/descontos líquidos (em %)

Fonte: Elaborada pelo autor

Verifica-se a relativa frequência de prêmios/descontos de magnitudes consideráveis (mais de 2%), apesar da forte tendência de reversão à média da série. Também, em linha com o verificado através da regressão (7), os maiores prêmios/descontos absolutos são observados no SMAL11.

5.2 Erros de aderência

A Tabela 5 sintetiza os erros de aderência calculados entre os índices de referência e os dois preços dos ETFs: (1) os valores patrimoniais das cotas e (2) os preços de fechamento, utilizando as três metodologias propostas por Pope e Yadav (1994) e descritas na seção 4.3:

Tabela 5 – Erros de aderência entre o índice de referência e da cota patrimonial e preço de fechamento, para as três metodologias apresentadas (em %)

Ticker	EA ₁ Cota	EA ₁ Fechamento	EA ₂ Cota	EA ₂ Fechamento	EA ₃ Cota	EA ₃ Fechamento
BOVA11	0,0099	0,3135	0,0166	0,5124	0,0186	0,5133
BRAX11	0,0368	0,4737	0,1876	0,6218	0,1874	0,6362
CSMO11	0,0310	0,3870	0,0760	0,4856	0,0762	0,5013
MOBI11	0,0344	0,6033	0,0464	0,8203	0,0476	0,8262
MILA11	0,0469	0,6651	0,0535	0,9557	0,0588	0,9657
SMAL11	0,0366	0,7113	0,0527	1,0993	0,0541	1,1299
FIND11	0,0767	0,4093	0,3343	0,8296	0,3378	0,8275
PIBB11	0,0233	0,5711	0,1943	0,7905	0,1944	0,7929

Fonte: Elaborada pelo autor

Nota que o BOVA11, apesar de ser o mais eficiente na sua precificação, observa erros de aderência ligeiramente maiores que o CSMO11, mesmo com seus maiores volumes diários de negociação. O SMAL11, por sua vez, apresenta um erro de aderência médio de 113 bps quando observada a terceira metodologia, o que indica um desvio considerável do seu índice de referência. Para todos os ETFs, os testes-t

indicaram que os erros de aderência são diferentes de zero (0), rejeitando-se a hipótese nula da inexistência de erros de aderência.

Os erros de aderência observados nos ETFs do mercado brasileiro variam entre 50 bps e 113 bps, em uma média de 77 bps para o conjunto dos ETFs estudados. Comparativamente, estes erros são sensivelmente maiores ao observados em ETFs muito mais líquidos comercializados no mercado norte-americano (ELTON et al, 2002; ENGLE; SARKAR, 2002; SVETINA, 2010), entretanto menores que os erros calculados por Milonas e Rompotis (2006) para ETFs do mercado suíço, Chu (2011) para ETFs do mercado de Hong-Kong e Blitz, Huij e Swinkels (2011) para uma seleção de ETFs listados em países europeus.

Também é importante avaliar a evolução dos erros de aderência mensais, utilizando a terceira metodologia, descrita pela equação (15) de seção 4.3.

A Figura 6 mostra esta evolução mensal para os ETFs objeto do presente estudo, com exceção do FIND11, em função do histórico insuficiente dos dados.

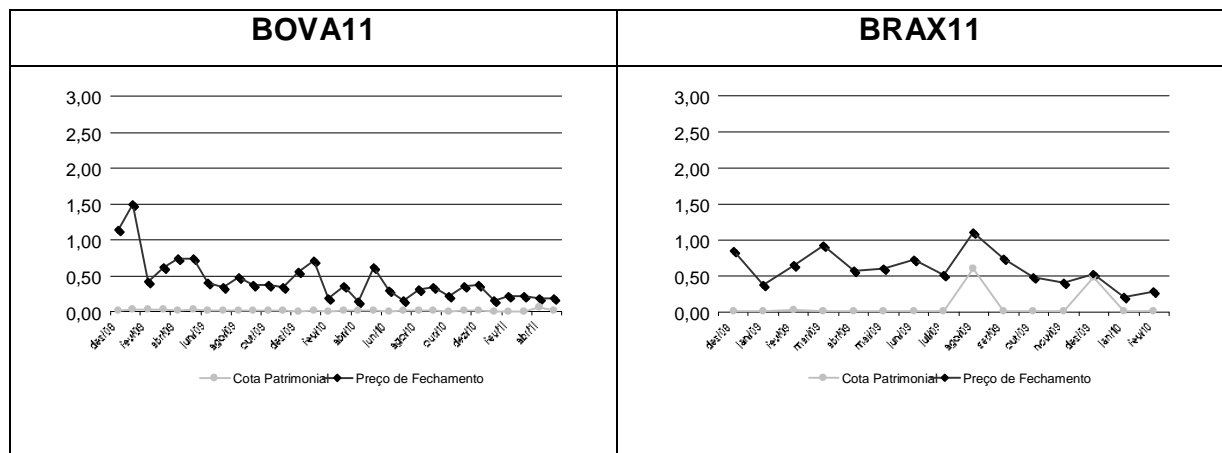


Figura 6 – Evolução mensal dos erros de aderência pela terceira metodologia (em %)
Fonte: Elaborada pelo autor

(Continuação)

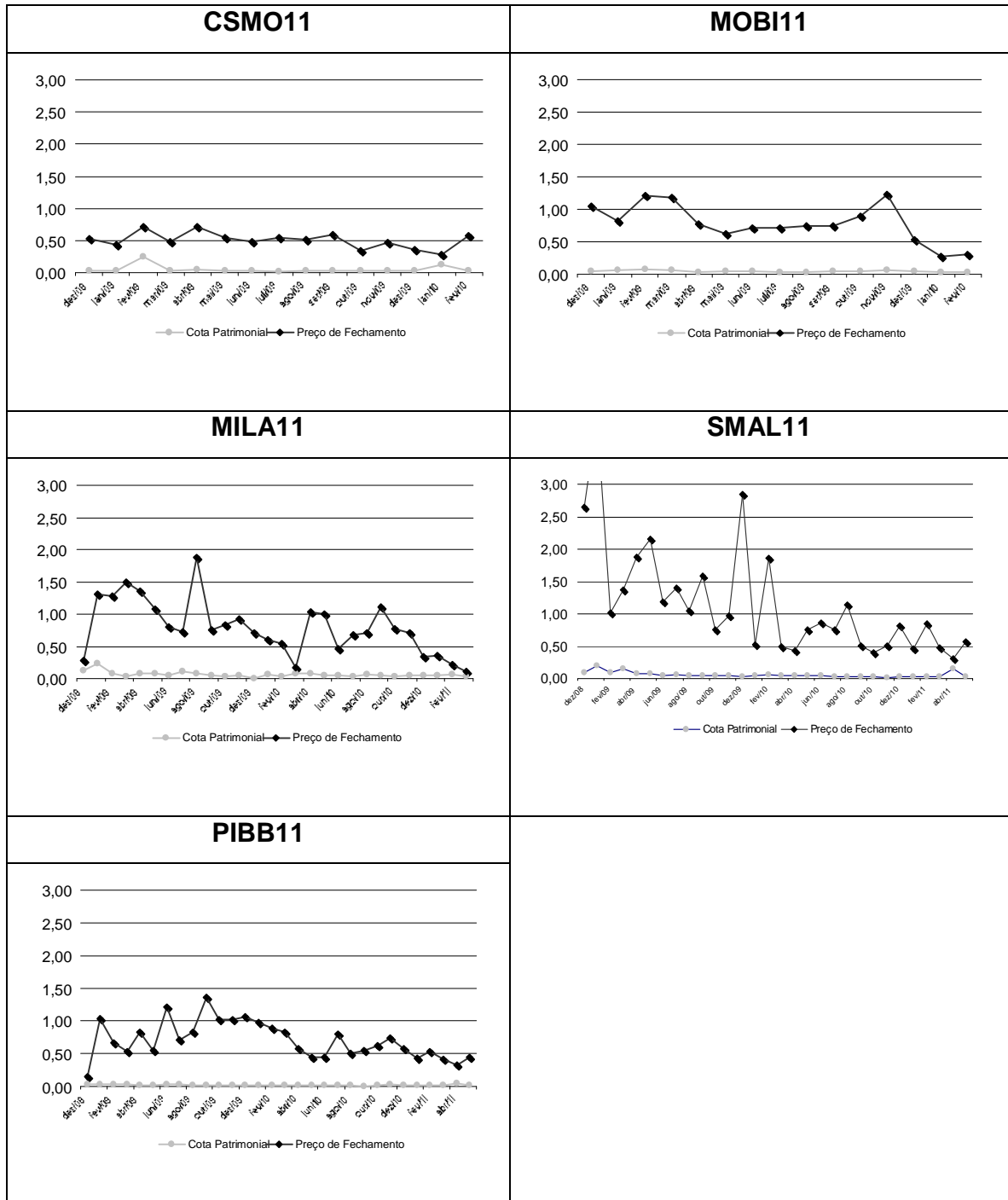


Figura 6 – Evolução mensal dos erros de aderência pela terceira metodologia (em %) Fonte: Elaborada pelo autor

6 CONCLUSÃO

Em linhas gerais, a verificação das hipóteses levantadas para este trabalho indica que o BOVA11 e PIBB11 são os ETFs mais bem precificados e com os menores erros de aderência observados. Os outros ETFs, ainda que em diferentes níveis de precificação e aderência, confirmam as tendências amplamente evidenciadas pela literatura de ligeiros prêmios/descontos entre valores patrimoniais e preços de fechamento e de erros médios de aderência variando entre 50 e 150 bps.

No que tange à eficiência da precificação, conclui-se que o BOVA11 e o PIBB11 são os ETFs mais bem precificados do mercado brasileiro, com prêmios/descontos insignificantes estatisticamente ao nível de 1%.

Ademais, o trabalho mostra que existem prêmios/descontos estatisticamente significativos em diferentes patamares para os outros ETFs. Ainda que a discussão acerca da significância econômica para estes prêmios/descontos esteja além do escopo deste trabalho, a observação de recorrentes prêmios/descontos diários acima de 200 bps – com alguns picos maiores de 700 bps, no caso do SMAL11 – sugere que estes sejam os casos.

Uma surpreendente exceção à tendência de melhor precificação e aderência do BOVA11 e do PIBB11 foi verificada na investigação dos erros médios de aderência: o CSMO11, mesmo com volumes muito menores, teve os menores erros de aderência médios em relação ao seu índice de referência.

Ainda que a hipótese nula da inexistência de erros de aderência tenha sido rejeitada para todos os ETFs, o nível médio dos erros de aderência ficou em um patamar intermediário entre o verificado para ETFs do mercado americano e ETFs dos mercados europeus e emergentes.

Finalmente, mesmo com as dificuldades impostadas pelo desempenho negativo do mercado de renda variável no período analisado, foi possível constatar – através dos índices de Sharpe, Treynor e Sortino – o melhor desempenho do CSMO11 em relação aos outros ETFs comercializados no mesmo período, no mercado brasileiro.

A indisponibilidade de alguns dados, as implicações impostas pela limitação do período analisado e as características intrínsecas à microestruturação dos ETFs no mercado brasileiro, como liquidez restrita e inexistência da formação de mercado, para alguns dos ETFs, trazem limitações ao estudo realizado, que devem ser ressaltadas, a fim de evitar interpretações dúbias de alguns dos resultados observados.

Uma das limitações diz respeito à pequena amostra de dados coletada para o FIND11. Com o objetivo de contemplar todos os ETFs comercializados no mercado brasileiro, o FIND11 foi o escopo deste trabalho mesmo tendo um histórico recente de negociação. Algumas das análises realizadas, como o cálculo dos índices de performance foram inviabilizadas por esse fato – amostra reduzida.

Outra limitação alude ao período de análise para o cálculo dos índices de Sharpe, Treynor e Sortino. Em função da má performance do mercado brasileiro de renda variável no período analisado, boa parte desses índices foi negativa, inviabilizando a comparação entre a performance dos ETFs objetos deste estudo.

A evidência dos trabalhos realizados em outros países mostra que, assim como neste estudo, as primeiras preocupações dos pesquisadores, no campo dos ETFs, tangem à precificação e aos erros de aderência destes instrumentos de gestão passiva de ativos. A evolução da literatura internacional acerca destes aspectos dos ETFs também sugere eventuais extensões à pesquisa realizada.

Uma sugestão é incluir variáveis de controle nas regressões, tais como o volume de negociação diário, o volume de ativos sob gestão, o tempo de comercialização, os custos operacionais e de administração, entre outros, a fim de avaliar se estes fatores influenciam as tendências de eficiência da precificação e os erros de aderência dos ETFs do mercado brasileiro.

Outra extensão válida a este trabalho é a sugestão e validação de estratégias de momento, que envolvam a compra ou venda daqueles ETFs apontados neste trabalho com uma maior tendência à ineficiência das suas precificações. Estas estratégias de momento permitiriam a implementação de operações lucrativas com relação aos *benchmarks* do mercado.

Também será proveitoso o estudo da significância econômica dos prêmios/descontos entre os valores patrimoniais e os preços de fechamento detectados

na pesquisa. Essa avaliação poderia ser feita por meio da inclusão dos custos de operação, de corretagem e do aluguel das ações no modelo, a fim de avaliar quais dos prêmios/descontos encontrados são os mais facilmente exploráveis pelos operadores do mercado.

Por fim, um estudo que melhor evidenciasse os impactos e as implicações das atividades de *market making* utilizada por bancos contratados nos preços, *bid ask spreads* e erros de aderência poderia tomar vantagem das conclusões trazidas por este trabalho.

REFERÊNCIAS

ABER, J. W.; DAN, L.; LUC, C. Price volatility and tracking ability of ETFs. *Journal of Asset Management*. v. 10(4), p. 210–221, 2009.

ACKERT, L. F.; TIAN, Y. S. Arbitrage and valuation in the market for standard and poor's depository receipts. *Financial Management*. v. 29, p. 71-88, 2000.

_____; _____. Arbitrage, liquidity and the valuation of Exchange Traded Funds. *Financial Markets Institutions Instruments*. v. 17(5), p. 331-362, 2008.

AGAPOVA, A. Conventional mutual index funds versus exchange-traded funds. *Journal of Financial Markets*, v.14(2), p. 323-343, 2011.

BERTUCCI, L. A.; FELIX, L. F.; SOUZA, F. H. R.; Gestão de Fundos de Pensão – Análise do Paradigma Brasileiro e Perspectivas em um Cenário Modernizado e Globalizado. *XXXIX Assambla Anual – CLADEA*. Puerto Plata, Outubro, 2004.

BLACKROCK. *ETF Landscape – End April 2011 – Industry Review from Blackrock*. New York, 2011a. Disponível em:
<http://www.blackrockinternational.com/content/groups/international/site/documents/literature/etfl_industryreview_q111.pdf> Acesso em: 12.maio 2011.

_____. *ETF Global Handbook – 1st Quarter*. New York, 2011b. Disponível em:
<http://www.blackrockinternational.com/content/groups/international/site/documents/literature/etfl_globalhandbook_q111.pdf> Acesso em: 14.maio 2011.

BLITZ, D.; HUIJ, J. Evaluating the Performance of Global Emerging Markets Equity Exchange-Traded Funds. *Working Paper*, Rotterdam School of Management, 2011.

_____.; _____.; SWINKELS, L. The Performance of European Index Funds and Exchange-Traded Funds. *European Financial Management*, v. 17, 2011.

CHARUPAT, N.; MIU, P. The pricing and performance of leveraged exchange-traded funds. *Journal of Banking & Finance*. v. 35(4), p. 966-977, 2011.

- CHU, P.K.K. Study on the tracking errors and their determinants: evidence from Hong Kong Exchange Traded Funds (ETFs). *Applied Financial Economics*. n. 21, p. 309-315, 2011.
- DELLVA, W., Exchange-Traded Funds Not for Everyone. *Journal of Financial Planning*. n. xx, p. 110-124, 2001.
- DELCOURE, N.; ZHONG, M. On the premiums of iShares. *Journal of Empirical Finance*. n. 14(2), 168-195, 2007.
- ELTON, E. *et al.* Spiders: where are the bugs? *Journal of Business*. n. 75(3), p. 453-473, 2002.
- ENGLE, R.E.; SARKAR, D. Pricing exchange traded funds. *Working Paper*. New York University, 2002.
- FUHR, D. Exchange-Traded Funds: A Primer. *Journal of Asset Management*. v. 2(3), p. 260-273, 2001.
- GALLAGHER, D.; SEGARA, R. The performance and trading characteristics of Exchange-Traded Funds. *Journal of Investment Strategy*. v. 1(1), p. 47-58, 2005.
- GASTINEAU, G.L. Exchange-traded funds: an introduction. *Journal of Portfolio Management*, n. 27, p. 88–96, 2001.
- _____. The benchmark index ETF performance problem: a simple solution. *The Journal of Portfolio Management*. v. 30, n. 2, p. 96-103, 2004.
- GONZALEZ, R. A.; MATSUMOTO, A. S.; Vale a Pena Correr Risco em Fundos de Investimentos Alavancados no Brasil? *Anais... 5º Congresso USP Controladoria e Contabilidade*. São Paulo, 2005.
- HARPER, J. T.; MADURA, J.; SCHNUSENBERG, O. Performance comparison between exchange-traded funds and closed-end country funds. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. v. 16(2), p. 104-122, 2006.
- HUGHEN, J.C. How effective is arbitrage of foreign stocks? The case of the Malaysia Exchange-Traded Fund. *Multinational Business Review*. v.11(2), p. 17-27, 2003.

JARES, T.; LAVIN, A. Japan and Hong Kong Exchange-Traded Funds (ETFs): discounts, returns, and trading strategies. *Journal of Financial Services Research*. v. 25(1), p. 57-69, 2004.

JOHNSON, W. F. Tracking errors of exchange traded funds. *Journal of Asset Management*. v. 10, n. 4, p. 253-262, 2009.

KAYALI, M.M. Pricing efficiency of exchange traded funds in Turkey: early evidence from Dow Jones Istanbul 20" International Research. *Journal of Finance and Economics*. v. 10, p. 14-23, 2007.

LIN, C.C.; CHAN, S.J.; HSU, H. Pricing efficiency of exchange traded funds in Taiwan. *Journal of Asset Management*. v. 7(1), p. 60-68, 2006.

MILONAS, N.T.; ROMPOTIS, G.G. *Investigating European ETFs: the case of the Swiss exchange traded funds*. The Annual Conference of HFAA, Thessaloniki, Grécia, 2006.

NEWAY, W.; WEST, K. A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*, v. 55, p. 703–708, 1987.

POPE, P.; YADAV, P. Discovering errors in tracking error. *Journal of Portfolio Management*. v. 20(2), p. 27-32, 1994.

ROMPOTIS, G. G. An empirical comparing investigation of Exchange Traded Funds and Index Funds Performance. *European Journal of Economics Finance and Administrative Sciences*. v. 13, p. 7-17, 2008a.

_____. Performance and trading characteristics of German passively managed ETFs: International Research. *Journal of Finance & Economics*. v. 15, p. 218-31, 2008b.

_____. Does premium impact Exchange-Traded Funds' returns? Evidence from iShares. *Journal of Asset Management*., v. 11, n. 4, p. 298–308, 2010.

_____. Predictable patterns in ETFs' return and tracking error. *Studies in Economics and Finance*. v. 28, Iss:1, p.14-35, 2011.

SCHMIDHAMMER, C.; LOBE, S., RÖDER, K. Intraday pricing of ETFs and certificates replicating the German DAX index. *Review of Managerial Science*. v. 4, p. 1-15, 2010.

SHARPE, W. F. Mutual Fund Performance. *Journal of Business*. 39, p. 119-338, 1966.

SHIN, S.; SOYDEMIR, G. Exchange-traded funds, persistence in tracking errors and information dissemination. *Journal of Multinational Finance Management*. v. 20(4-5), p. 214-234, 2010.

SIMON, D. P.; STERNBERG, J. Overreaction and trading strategies in European iShares. *Journal of Alternative Investments*. v. 8(1), p. 27-41, 2005.

SORTINO, F. A; ROBERT, V. D. M. Downside Risk. *Journal of Portfolio Management*, 17, p. 27-32, 1991.

SVETINA, M. Exchange Traded Funds: performance and competition. *Journal of Applied Finance*. v. 20(2), p. 130-145, 2010.

THIRUMALAI, R.S. Active vs. Passive ETFs, Working Paper, Indiana University, 2003.

TREYNOR, J. L. How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*. Jan-Fev, 1965.

VARGA, G. Índice de Sharpe e Outros Indicadores de Desempenho Aplicados a Fundos de Ações Brasileiros. *Revista de Administração Contemporânea*. v. 5(3), set-dez, 2011.