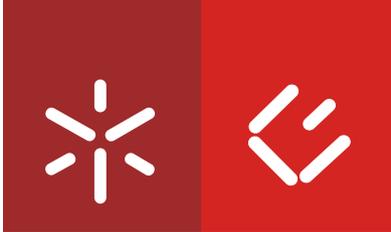


**Universidade do Minho**  
Escola de Economia e Gestão

Pedro Miguel Oliveira de Almeida

**O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais**



**Universidade do Minho**

Escola de Economia e Gestão

Pedro Miguel Oliveira de Almeida

## **O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Finanças

Trabalho realizado sob a orientação da  
**Professora Doutora Maria do Céu Ribeiro Cortez**

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## Agradecimentos

Para a realização da presente dissertação contei com o apoio de várias pessoas sem as quais não teria sido possível a concretização deste trabalho e às quais gostaria de agradecer.

Antes de mais um merecido agradecimento à Professora Doutora Maria do Céu Cortez pela disponibilidade demonstrada, e pelas suas recomendações e orientações que em muito contribuíram para o enriquecimento deste estudo.

Agradeço também à Universidade do Minho pelas condições de trabalho que proporcionou, nomeadamente com a disponibilização de bases de dados bibliográficas e estatísticas que permitiram a obtenção dos dados necessários para efetuar o estudo empírico.

Aos docentes do Mestrado em Finanças agradeço pela sabedoria que me transmitiram durante estes anos e por terem contribuído para um aumento do interesse na área.

Aos meus colegas de mestrado agradeço o companheirismo e espírito de entreajuda demonstrada ao longo deste percurso.

Aos meus amigos pelo encorajamento e estímulo dado, em especial ao Abel, ao Pedro e à Sandra cujos incentivos, apoios e críticas foram fundamentais para a melhoria deste trabalho.

Por último, um agradecimento especial à minha família pelo apoio incondicional e constantes palavras de incentivo, em particular à minha esposa Joana pelo apoio moral, amor e paciência.



## Resumo

A temática dos *Exchange-Traded Funds* (ETF) tem vindo a registar, desde o lançamento do SPDR em 1993, um crescimento elevado, sendo hoje já um instrumento financeiro bastante utilizado. A presente dissertação tem por objetivo estudar o desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais transacionados no mercado americano, cujo objetivo seja a replicação de um índice bolsista internacional. O estudo empírico passa assim por avaliar o desempenho dos 37 ETFs selecionados, analisar a persistência do desempenho ao longo do período em análise (2010-2012), calcular o *tracking error* e sua persistência ao longo do tempo, assim como, analisar as variáveis que contribuem para o mesmo.

No que diz respeito à análise de desempenho é aplicado um conjunto de medidas de desempenho, nomeadamente o rácio de Sharpe (1966), a medida de Treynor (1965), o rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994), a medida de Jensen (1968) e o alfa com base no modelo de três fatores de Fama & French (1993, 1996). São efetuadas regressões *cross-sectional* para a análise da persistência do desempenho e *tracking error*, bem como para o estudo dos seus determinantes.

Usando as medidas de avaliação de desempenho enunciadas verifica-se, de um modo geral, que a maioria dos ETFs apresenta um desempenho inferior ao seu *benchmark*. Relativamente à medida de Jensen (1968), são encontrados alfas negativos e estatisticamente significativos em contexto de dados mensais. Com a aplicação do modelo de três fatores de Fama & French (1993, 1996) encontram-se alfas estatisticamente significativos para os dados mensais e coeficientes de beta de mercado e do fator dimensão estatisticamente significativos, tanto para dados diários como mensais. É encontrada apenas evidência de persistência de desempenho no contexto da utilização dos alfas de Jensen e uma reversão sistémica utilizando a rendibilidade bruta e a rendibilidade do ETF subtraída da rendibilidade do *benchmark*. Os ETFs analisados apresentam todos *tracking errors* estatisticamente diferentes de zero e com uma clara evidência de persistência ao longo do tempo. No que diz respeito aos seus determinantes, é encontrada evidência da influência das comissões e da volatilidade no *tracking error* dos ETFs.



# Abstract

Exchange-Traded Funds (ETFs) have gained, since the launch of the SPDR in 1993, increased importance in financial markets and are currently a widely used financial instrument.

This dissertation aims to evaluate the performance and tracking error of international ETFs which are traded in the U.S. market but replicate foreign stock markets. The empirical study will focus on evaluating the performance of 37 selected ETFs, assessing their performance persistence during the period 2010-2012, calculating their tracking error and its persistence, as well as the assessing of the determinants of tracking error.

In terms of performance analysis, the performance measures used are the Sharpe ratio (1966), the Treynor measure (1965), the Sortino ratio (Sortino & Price, 1994), Jensen's alpha (1968) and also the alpha based on the three-factor model of Fama & French (1993, 1996). A cross-sectional regression model is applied to estimate the persistence of performance and tracking error and also to estimate the determinants of tracking error.

Using the above mentioned measures we verify that most ETFs underperform their benchmark. Concerning Jensen's measure, statistically significant negative alphas are found while using monthly data. Applying the three-factor model of Fama & French (1993, 1996) also shows evidence of significant negative alphas in terms of monthly data. The market and small-minus-big (SMB) beta coefficients are statistically significant for both daily and monthly data. Concerning performance persistence, the only evidence of persistence between periods is found using Jensen's alpha. When using raw returns and the ETF's return in excess of the market return, there is evidence of performance reversals. All ETFs have tracking error which are statistically different from zero and there is sound evidence that tracking error persists over time. In terms of the determinants of tracking errors, there is evidence on the influence of expense ratios and the ETF's risk in explaining tracking error.



# Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Enquadramento histórico e características .....	1
1.2.	Justificação do tema e objetivos de estudo.....	2
1.3.	Estrutura dissertação.....	4
2.	Revisão da literatura .....	5
3.	Metodologia.....	10
3.1.	Avaliação de desempenho .....	10
3.1.1.	Rácio de Sharpe (1966) .....	10
3.1.2.	Medida de Treynor (1965).....	11
3.1.3.	Rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994) .....	11
3.1.4.	Medida de Jensen (1968).....	11
3.1.5.	Modelo de três fatores de Fama & French (1993, 1996).....	12
3.2.	Persistência de desempenho .....	12
3.3.	<i>Tracking error</i> .....	13
3.4.	Persistência do <i>tracking error</i> .....	13
3.5.	Determinantes do <i>tracking error</i> .....	14
4.	Dados e estatísticas descritivas.....	15
4.1.	Dados .....	15
4.2.	Estatísticas descritivas .....	17
4.3.	Coeficientes de correlação.....	22
5.	Resultados.....	24
5.1.	Desempenho .....	24
5.1.1.	Rácio de Sharpe (1966) .....	24
5.1.2.	Medida de Treynor (1965).....	26
5.1.3.	Rácio de Sortino (1994).....	28
5.1.4.	Medida de Jensen (1968).....	30

5.1.5. Alfas com base no modelo de Fama & French (1993, 1996).....	33
5.2. Persistência do desempenho .....	39
5.3. <i>Tracking error</i> .....	43
5.4. Persistência do <i>tracking error</i> .....	47
5.5. Determinantes do <i>tracking error</i> .....	49
6. Conclusões.....	53
Referências bibliográficas .....	56
Apêndices .....	58

# Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Evolução mercados dos ETFs .....	3
Gráfico 2 - Distribuição de ETFs por tipologia.....	4



# Índice de Tabelas

Tabela 1 - Lista de ETFs utilizados e respetivo <i>benchmark</i> .....	16
Tabela 2 - Estatísticas descritivas ETF (dados diários).....	18
Tabela 3 - Estatísticas descritivas ETF (dados mensais).....	20
Tabela 4 - Comparação da rendibilidade e risco ETF e <i>benchmark</i> (dados diários).....	21
Tabela 5 - Comparação da rendibilidade e risco ETF e <i>benchmark</i> (dados mensais)....	22
Tabela 6 - Coeficientes de correlação.....	23
Tabela 7 - Rácio de Sharpe (dados diários e mensais) .....	25
Tabela 8 - Medida de Treynor (dados diários e mensais).....	27
Tabela 9 - Rácio de Sortino (dados diários e mensais).....	29
Tabela 10 - Desempenho: medida de Jensen (dados diários).....	30
Tabela 11 - Desempenho: medida de Jensen (dados mensais).....	31
Tabela 12 – Alfas com base no modelo de Fama & French (1993, 1996) (dados diários) .....	36
Tabela 13 – Alfas com base no modelo Fama & French (1993, 1996) (dados mensais)	37
Tabela 14 - Persistência de desempenho (dados diários e mensais).....	42
Tabela 15 - <i>Tracking error</i> (Dados diários) .....	45
Tabela 16 - <i>Tracking error</i> (Dados mensais) .....	46
Tabela 17 - Persistência do <i>tracking error</i> anual (dados diários e mensais).....	47
Tabela 18 - Persistência <i>tracking error</i> semestral (dados diários e mensais) .....	48
Tabela 19 - Determinantes do <i>tracking error</i> .....	52



## Índice de apêndices

Apêndice 1 – Rendibilidades médias anuais dos ETFs obtidos com dados diários. ....	59
Apêndice 2 – Rendibilidades médias anuais dos ETFs obtidos com dados mensais. ....	60
Apêndice 3 – Rácio de Sharpe anuais dos ETFs obtidos com dados diários. ....	61
Apêndice 4 – Rácio de Sharpe anuais dos ETFs obtidos com dados mensais. ....	62
Apêndice 5 – Rendibilidades anuais dos ETFs subtraídos das rendibilidades anuais dos seus índices de referência obtidos com dados diários. ....	63
Apêndice 6 – Rendibilidades anuais dos ETFs subtraídos das rendibilidades anuais dos seus índices de referência obtidos com dados mensais. ....	64
Apêndice 7 – Rácios Sortino (1994) anuais obtidos com dados diários. ....	65
Apêndice 8 – Rácios Sortino (1994) anuais obtidos com dados mensais. ....	66
Apêndice 9 – Alfas de Jensen (1968) obtidos com dados diários. ....	67
Apêndice 10 – Alfas do modelo de Fama & French (1993, 1996) obtidos com dados diários. ....	68
Apêndice 11 – Tracking error semestral (dados diários).....	69
Apêndice 12 – Tracking error semestral (dados mensais).....	70
Apêndice 13 – Determinantes 2010 .....	71
Apêndice 14 – Determinantes 2011 .....	72
Apêndice 15 – Determinantes 2012 .....	73
Apêndice 16 – Determinantes total período .....	74
Apêndice 17 – Regressões simples das variáveis explicativas.....	75



# 1. Introdução

## 1.1. Enquadramento histórico e características

O primeiro *Exchange-Traded Fund* (ETF), SPDR (*Standard & Poors Depository Receipts*), foi lançado em bolsa em 1993 na AMEX (*American Stock Exchange*). Desenvolvidos numa altura em que a AMEX procurava produtos novos e lucrativos, a natureza dos ETFs deve-se à aplicação do conceito de *warehouse receipts*. Os *warehouse receipts*, ou certificados de depósitos, conferem ao seu detentor a propriedade de determinadas *commodities* que se encontram guardados em armazém. As *commodities* podem assim ser transacionadas sem que seja necessário a sua transferência física. A aplicação deste conceito, que envolve a separação entre o instrumento financeiro e o ativo subjacente, permite a manutenção de custos de transação baixos (Haslem, 2003).

O SPDR é o ETF mais conhecido e mais antigo, tendo por objetivo a replicação do S&P 500. Desde o seu lançamento, os ETFs têm conhecido um crescimento elevado, sendo atualmente um instrumento financeiro já bastante utilizado. Para além dos SPDRs destacam-se como principais ETFs os DIAMONDS, que replicam o Dow Jones Industrial Average; os Cubes, que têm como *benchmark* o Nasdaq-100; os HOLDRs, que não seguem um índice, mas sim 20-50 ações diferentes e os iShares. Relativamente aos iShares, estes terão especial enfoque no estudo, pois uma parte significativa dos mesmos replica índices internacionais.

Os ETFs são frequentemente definidos como ativos híbridos, pois têm características de fundos convencionais, mas também de ações. Por um lado, são similares em termos de composição aos fundos, pois caracterizam-se por habitualmente terem por objetivo a replicação de um conjunto de ativos existentes do mercado como, por exemplo, um índice bolsista ou um determinado setor. Por outro lado, em termos de funcionamento são parecidos com as ações, sendo transacionados em bolsa e sendo permitido, por exemplo, o *short-selling*. Assim, os ETFs caracterizam-se por terem custos com comissões relativamente baixos (comparando com os fundos de investimento convencionais), por serem cotados em bolsa, apresentando conseqüentemente como vantagem uma cotação com variação contínua ao longo da negociação bolsista e com

um preço que não corresponde necessariamente ao valor dos ativos que os compõem. Por serem transacionados em bolsa são considerados ativos de elevada liquidez e transparência, tendo algumas características próprias das ações, como as vendas a descoberto e as compras contra margem. Outra característica dos ETFs é permitirem poupanças ao nível fiscal por conterem a possibilidade de, em vez de receber de imediato os ganhos de capital, poder trocar estes por blocos de ativos. Conforme explicado por Haslem (2003), os ETFs utilizam um sistema de *redemption-in-kind*, o que significa que quando um investidor efetua um resgate não recebe os ganhos de capital em dinheiro como acontece nos fundos de investimento. Ao invés, é dado ao investidor uma carteira de ativos que correspondem às unidades de participação que este detinha. Assim, este poderá beneficiar de uma tributação mais favorável do que aconteceria caso recebesse os ganhos de capital.

## **1.2. Justificação do tema e objetivos de estudo**

A escolha do tema está essencialmente baseada na sua atualidade e no *need for research* sobre este recente tipo de produto financeiro. Pese embora já existam alguns estudos sobre a temática do desempenho e *tracking error* dos ETFs, a amostra e as hipóteses colocadas no presente estudo estão pouco estudadas. Visto grande parte dos ETFs internacionais terem sido criados num passado recente, estes não apresentavam ainda um histórico suficientemente alargado para serem objeto de estudo. A análise de desempenho dos ETFs, e sua persistência, serão um dos focos do presente estudo, procurando-se utilizar algumas medidas que ainda não foram aplicadas em estudos anteriores. A capacidade de replicação dos ETFs será outro dos focos, pretendendo-se determinar se os ETFs estão a replicar de forma aproximada os seus *benchmarks*, se o fazem de forma persistente e quais as razões para eventuais desvios. A presente dissertação procura, assim, alargar a amostra de ETFs, aplicar medidas de desempenho adicionais e determinar as variáveis que influenciam desvios de replicação dos ETFs, pretendendo dar um contributo para a literatura existente.

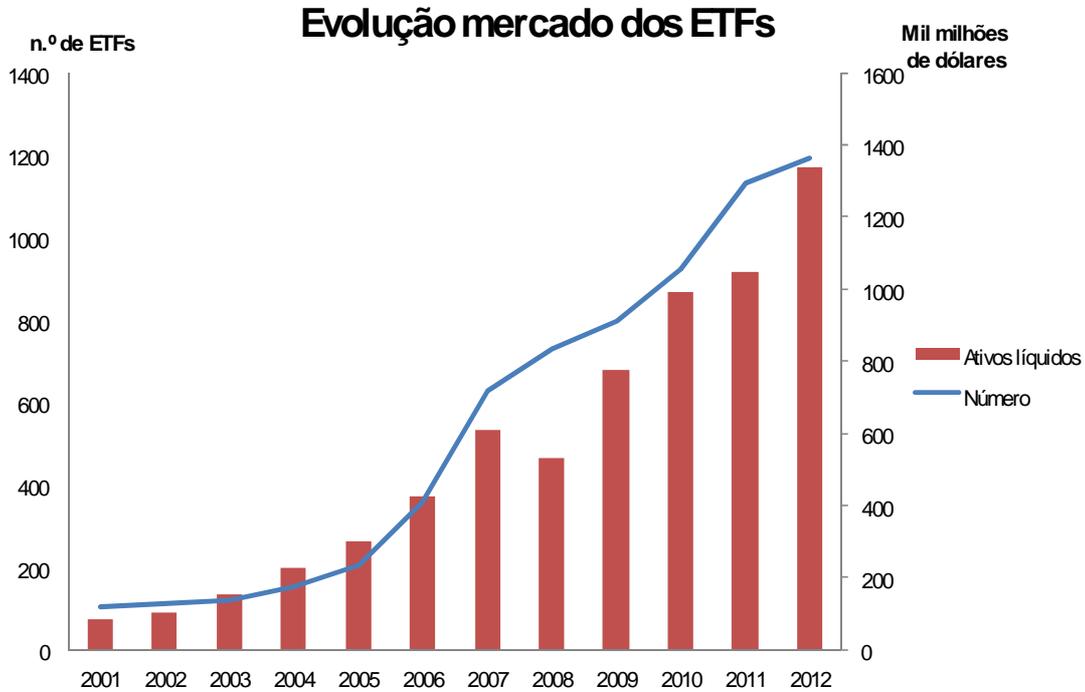
Conforme referido, uma das principais razões para a escolha do tema é a sua atualidade. Os ETFs são dos instrumentos financeiros que mais têm crescido nos últimos anos. Como se pode verificar no Gráfico 1, existiam em 2001 102 ETFs, correspondentes a ativos líquidos de aproximadamente 83 mil milhões de dólares. Passados cinco anos, em 2006, o número de ETFs já ascendia a 359, com um total de ativos correspondentes de

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

423 mil milhões de dólares. No final de 2012, o número total de ETFs registado já era de 1.194, correspondentes a 1.337 mil milhões de dólares de ativos.

Gráfico 1 - Evolução mercados dos ETFs

Fonte: www.icifactbook.org

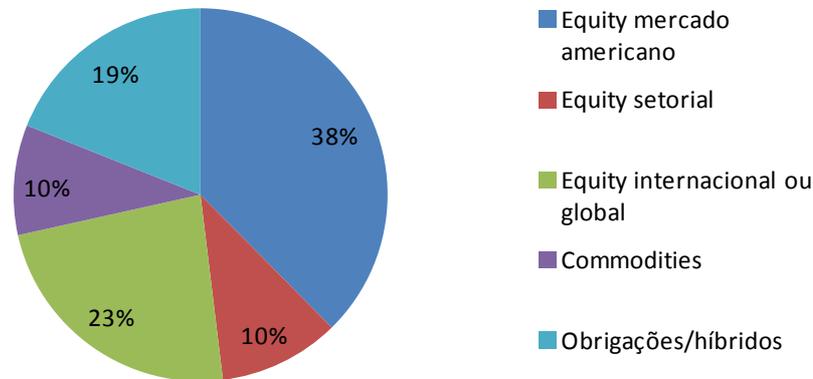


Conforme demonstrado no Gráfico 2, verifica-se que existem diversos tipos de ETFs, sendo que 38% detêm como ativos ações do mercado americano sem focar em nenhum setor específico e 10% são ETFs setoriais. Os ETFs que seguem índices bolsistas externos ou índices globais representam aproximadamente 23% do mercado. O remanescente refere-se a ETFs sobre *commodities* (cerca de 10%) e sobre obrigações/híbridos (aproximadamente 19%).

Gráfico 2 - Distribuição de ETFs por tipologia

Fonte: www.ici.org

## Distribuição ETFs por tipologia



O objetivo do estudo passa por analisar o desempenho e *tracking error* de um conjunto de ETFs de gestão passiva e a persistência dos mesmos ao longo do tempo. De realçar que a persistência de desempenho, embora amplamente explorada para fundos de investimento, carece de mais investigação no caso dos ETFs. Os ETFs que serão alvo deste estudo são os ETFs que seguem índices internacionais, isto é, fundos transacionados em bolsa americana, mas cujo *benchmark* é um índice bolsista de outro mercado.

A literatura não é consensual quanto ao *tracking error* dos ETFs e o seu desempenho face ao *benchmark*, pelo que se pretende retirar algumas conclusões sobre estes indicadores. Pretende-se igualmente testar quais as variáveis que podem explicar eventuais *tracking errors* diferentes de zero.

### 1.3. Estrutura dissertação

A presente dissertação está estruturada da seguinte forma: no capítulo 2 é efetuada uma revisão da literatura existente, discutindo-se o estado da arte da temática. Posteriormente, no capítulo 3 é apresentada a metodologia adotada, nomeadamente as medidas e modelos que estarão na base do estudo empírico. No capítulo 4 são descritos os dados utilizados neste estudo para depois, no capítulo 5 se apresentar e analisar os resultados obtidos. Por fim, serão sintetizadas as principais conclusões retiradas deste estudo, apresentadas as respetivas limitações e lançadas algumas sugestões para investigação futura.

## 2. Revisão da literatura

Como o primeiro ETF foi lançado em 1993, esta temática é, em termos de literatura, relativamente recente e inexplorada, comparando com outros instrumentos financeiros mais amplamente abordados e estudados nas Finanças. Tendo sido lançado a 22 de Janeiro de 1993 pela *State Street Global Advisors*, o SPDR foi o primeiro ETF a ser transacionado em bolsa e teve por objetivo a replicação do principal índice de mercado americano, o S&P 500.

Um dos primeiros estudos sobre este tema é o de Elton, Gruber, Comer & Li (2000) que analisam o desempenho do SPDR, entre os anos 1993 a 1998, comparando-o com o S&P 500 e ainda com o fundo de investimento Vanguard Index 500, que também segue a S&P 500. Num primeiro momento, sem considerar o impacto das comissões de gestão e reinvestimento de dividendos, Elton *et al.* (2000) verificam que o SPDR consegue acompanhar muito de perto o *benchmark*, sendo o *tracking error* perto de zero. No entanto, os autores verificam que depois de comissões o SPDR tem um desempenho abaixo da do seu *benchmark* em 28,4 pontos base, que se deve às comissões de gestão (18,45 pontos base) e à impossibilidade de reinvestimento dos dividendos obtidos. Apesar do desempenho inferior, os autores indicam que o sucesso do SPDR se deve à elevada liquidez, sendo assim utilizado como um mecanismo de controlo de risco e como investimento de curto prazo. Elton *et al.* (2000) apontam ainda que as duas principais desvantagens que estes instrumentos financeiros apresentavam já foram ultrapassadas na segunda geração de ETFs e que as comissões de gestão têm vindo a decrescer consideravelmente.

O funcionamento de determinados ETFs e as razões pelas quais têm ganho terreno aos fundos de investimento convencionais são apresentados por Haslem (2003). O autor estabelece uma comparação entre fundos de investimento e alguns ETFs mais importantes, nomeadamente Spiders, Diamonds, Cubes, HOLDERS, iShares e WEBS, e encontra um conjunto de vantagens e desvantagens face a estes. No que diz respeito às vantagens, destaca-se a maior liquidez providenciada pela sua transação em bolsa (*American Stock Exchange – AMEX*) e uma maior eficiência fiscal. Esta eficiência fiscal deve-se ao facto de os ETFs utilizarem o mecanismo *redemption-in-kind*. Este mecanismo, perante unidades de participação do fundo com ganhos de capital elevados, em vez de efetuar uma venda das mesmas, troca-as por *redemption units*. As unidades

de participação com ganhos de capital baixos são vendidas, por forma a minimizar os ganhos de capital realizados. Em termos de desvantagens dos ETFs, os autores destacam, entre outros, o *tracking error* elevado dos ETFs quando têm como *benchmark* pequenos índices estrangeiros e os custos de transação mais elevados comparado com os fundos de investimento, que não apresentam custos de transação para os seus detentores.

Diversos estudos posteriores apresentam comparações entre os ETFs e fundos de investimento, procurando igualmente explicações para o rápido crescimento destes instrumentos financeiros, para além das já referidas comissões mais baixas. Chelley-Steeley & Park (2010) estudam uma possível explicação alternativa para este facto, nomeadamente de se os ETFs diversificam a informação privada que investidores informados obtêm. Os autores concluem que no caso dos ETFs, a assimetria de informação é mais reduzida, pelo que têm custos de seleção de ativos mais baixos.

Kostovetsky (2003) desenvolve um modelo que compara os ETFs com os fundos de investimento tradicionais, baseado nas preferências dos investidores, implicações ao nível fiscal e outras características. O autor considera que haverá sempre, pelo menos alguns, investidores a preferirem os fundos de investimento, atendendo às suas preferências de negociação e diferenças em termos de comissões, assim como o facto de os ETFs não serem uma opção de investimento nalguns casos.

Guedj & Huang (2009) procuram investigar se os ETFs estão efetivamente a substituir os fundos de investimento abertos, tendo desenvolvido um modelo de equilíbrio para verificar qual dos instrumentos financeiros é mais eficiente a replicar os índices. Os autores preveem que os ETFs continuarão com um crescimento elevado, mas que não irão substituir por completo os fundos abertos convencionais, havendo diferentes tipos de investidores para cada um dos produtos financeiros. Os autores consideram que os fundos abertos são instrumentos mais adequados para investidores com maior aversão ao risco e com elevadas necessidades de liquidez. Os ETFs, por sua vez, são melhores para índices mais concentrados e com menor liquidez e para investidores com horizontes temporais de investimento mais longos.

Svetina (2010) analisa igualmente a entrada dos ETFs nos mercados, salientando a sua heterogeneidade, na medida em que os mesmos replicam uma variedade de índices, com graus de gestão passiva distintos, focando em diferentes segmentos de mercado e com

níveis de alavancagem diferentes. O autor conclui que 83% dos ETFs replicam índices não diretamente abordados por fundos de índices, pelo que apenas 17% concorre diretamente com estes, apresentando retornos muito similares. O autor vai assim ao encontro do argumento já referido por Guedj & Huang (2009) e Kotovetsky (2003) de que existe um mercado próprio para os ETFs, onde estes são mais competitivos que os fundos e que, apesar de ser provável o contínuo crescimento dos ETFs, estes não substituirão totalmente os fundos de investimento. Svetina (2010) mede o desempenho relativo dos ETFs, subtraindo à rendibilidade destes a rendibilidade do seu *benchmark*. Verifica que, em média, os ETFs têm desempenhos inferiores comparados com os seus *benchmarks* e que apresentam algum *tracking error*.

Agapova (2011) efetua uma comparação dos ETFs com fundos de índice, verificando que são apenas em parte substitutos destes últimos. A autora indica que por cada dólar de investimentos em ETFs é reduzido em 22 centavos de dólar o investimento em fundos de índice, evidenciando que ETFs podem ser preferidos por investidores que procuram benefícios fiscais. Em linha com Svetina (2010), Agapova (2011) conclui que os ETFs concorrem com os fundos de investimento, mas que a existência de ambos é possível, sendo que a sua introdução foi útil ao mercado, pois aumentou a concorrência em termos de preços e contribuiu para a introdução de novas características de produto e serviço.

No que diz respeito ao funcionamento dos ETFs, destaca-se o estudo de Gastineau (2004), que analisa a problemática de *underperformance* face a *mutual funds* quando replicam os índices mais utilizados, nomeadamente o Russell 2000 e o S&P 500. Segundo o autor, isto deve-se, por um lado, à falta de agressividade e determinação dos gestores de ETFs e por outro a um problema estrutural do funcionamento dos ETFs. Gastineau (2004) sugere assim uma alteração estrutural no processo de gestão dos ETFs. Novas quotas (*shares*) são criadas (*creation*) e outras extinguidas (*redemption*), sendo que diariamente o gestor de fundos apresenta ao NSCC (*National Securities Clearing Commission*) os cabazes para *creations* e *redemptions* para publicação. Normalmente estes *creation* e *redemption baskets* são idênticos ou quase idênticos, pois consistem numa carteira de ativos detida pelo ETF com pesos muito próximos dos do índice *benchmark*. A maioria dos ETFs cobre taxas administrativas para a criação ou extinção dos *baskets*, e o problema apenas existe porque os gestores não sabem que *creations* e *redemptions* acontecerão até ao final do dia. A solução apresentada por

Gastineau (2004) é a seguinte: “*O problema pode ser resolvido simplesmente requerendo aos participantes autorizados para se comprometerem a entregar os creations e redemptions às 14h30 em cada dia que pretendem efetuar as alterações*” (pp.102). Isto permitirá aos gestores ter atempadamente a informação evitando incorrer em custos desnecessários.

Rompotis (2011) avalia o desempenho de um conjunto de 50 ETFs iShares, amostra composta por 21 ETFs internacionais e os restantes domésticos ou setoriais. O autor procura determinar se estes têm um desempenho superior ao mercado e se esta *outperformance* é persistente. No seu estudo calcula o *tracking error* e sua persistência, determina quais os fatores determinantes do *tracking error*, e se existe um padrão de previsibilidade. O desempenho e sua persistência são medidos utilizando a rendibilidade bruta, o rácio de Sharpe (1966) e o rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994). O autor conclui que a maioria dos ETFs utilizados supera o mercado e que este desempenho persiste ao longo do período em análise. Relativamente ao *tracking error*, Rompotis (2011) encontra evidência que este persiste ao longo do tempo. Em termos de variáveis explicativas, a idade do ETF, o seu risco associado e as comissões inerentes são apontadas como determinantes da persistência de *tracking error*.

Johnson (2009) aborda a questão do *tracking error* analisando 20 ETFs que replicam bolsas de vinte países diferentes. O autor analisa qual o nível de *tracking error* em cada um dos casos e quais os determinantes que influenciam este indicador. Como variáveis explicativas, foram testadas as horas de funcionamento em paralelo com a bolsa americana, se o país alvo é membro do G7 e os três rankings de *Heritage Foundation Index*, nomeadamente a liberdade de negócios (*Business Freedom*), liberdade de investimentos (*Investment Freedom*) e liberdade financeira (*Investment Freedom*). Os resultados evidenciam que a variável horário de funcionamento em paralelo com a bolsa americana é uma variável explicativa de *tracking error*. Foi verificado, assim, que as bolsas sul-americanas (que funcionam em horários parecidos com o da bolsa americana) têm *tracking error* baixo e as bolsas asiáticas têm *tracking error* elevado.

Blitz & Huij (2012) examinam o desempenho de ETFs passivos que replicam índices bolsistas de mercados emergentes. Os autores verificam que o *tracking error* destes fundos é substancialmente mais elevado do que para mercados desenvolvidos. Blitz & Huij (2012) concluem ainda que os ETFs que usam técnicas de replicação estatística

estão especialmente sujeitos a um *tracking error* elevado e não encontram evidência que consigam rendibilidades superiores àqueles que utilizam técnicas de replicação exata.

Shin & Soydemir (2010) analisam 26 ETFs de diferentes mercados, calculando o *tracking error* através de três métodos diferentes e o desempenho relativo utilizando a medida de Jensen (1968). Os resultados obtidos indicam que o *tracking error* é negativo e estatisticamente significativo e que os alfas de Jensen (1968) são igualmente negativos e estatisticamente significativos. Como variáveis explicativas do *tracking error*, os autores testaram as comissões, dividendos, taxa de câmbio e o *spread*, tendo concluído que as taxas de câmbio são uma variável estatisticamente significativa, e que uma depreciação do dólar americano causa *tracking error* mais elevado.

O estudo de Harper, Madura & Schnusenberg (2006) compara a relação risco-rendibilidade dos ETFs que incidem sobre mercados externos com 29 fundos fechados de 14 países diferentes. Os resultados deste estudo indicam que os ETFs têm rendibilidades médias e rácios de Sharpe superiores relativamente aos fundos fechados e que os últimos apresentam alfas negativos. As conclusões obtidas indicam que uma estratégia passiva com ETFs permite obter ganhos maiores que uma estratégia ativa com fundos fechados.

No que diz respeito à persistência do *tracking error* ao longo dos ciclos económicos, destaca-se o estudo de Wong & Shum (2010), que compara o desempenho de ETFs ao longo de mercados *bull* e *bear*. Os resultados deste estudo evidenciam que os ETFs têm um desempenho relativo sempre superior em mercado *bull* e que o *tracking error* é sempre positivo.

Da análise da revisão da literatura conclui-se que os estudos não são consensuais no que diz respeito ao desempenho dos ETFs comparativamente com o seu *benchmark* e os fundos fechados. De uma forma geral, os autores indicam que as comissões baixas fazem com que os ETFs sejam um ativo financeiro em crescimento. Em todos os estudos, os autores encontram *tracking error* negativo e persistente ao longo do tempo. A volatilidade e as comissões de gestão são consideradas determinantes do *tracking error*.

### 3. Metodologia

A metodologia a aplicar passará por avaliar o desempenho dos ETFs em relação ao respetivo *benchmark* no período em análise (2010-2012) e a persistência do desempenho para o mesmo período. Será avaliado igualmente o *tracking error* dos ETFs, em relação aos índices que seguem, bem como a persistência do mesmo ao longo dos anos. Por fim, serão avaliados os determinantes que estão na origem do *tracking error*.

#### 3.1. Avaliação de desempenho

As rendibilidades utilizadas serão discretas, calculadas de acordo com a seguinte expressão:

$$R_{i,t} = \frac{X_{i,t}}{X_{i,t-1}} - 1 \quad (1)$$

onde  $R_{i,t}$  é a rendibilidade do ETF  $i$  no momento  $t$ .  $X_{i,t}$  e  $X_{i,t-1}$  representam o preço do ETF  $i$  no momento  $t$  e  $t-1$ , respetivamente.

Para a avaliação do desempenho serão utilizados as seguintes medidas de desempenho: rácio de Sharpe (1966), medida de Treynor (1965), rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994), medida de Jensen (1968), com base no modelo de equilíbrio CAPM, e ainda a aplicação do modelo de Fama & French (1993, 1996).

##### 3.1.1. Rácio de Sharpe (1966)

O rácio de Sharpe (1966), também designado de *reward-to-variability ratio*, mede a rendibilidade em excesso por unidade de risco total e é dado pela seguinte expressão:

$$S_i = \frac{\bar{R}_i - \bar{R}_f}{\sigma_i} \quad (2)$$

onde  $\bar{R}_i$  é a rendibilidade média do ativo  $i$ ,  $\bar{R}_f$  a rendibilidade média do ativo isento de risco e  $\sigma_i$  o desvio padrão do ETF  $i$ .

### 3.1.2. Medida de Treynor (1965)

A medida de Treynor (1965), também designada de *reward-to-volatility measure*, mede a rendibilidade em excesso por unidade de risco sistemático e é calculada através da seguinte fórmula:

$$T_i = \frac{\bar{R}_i - \bar{R}_f}{\beta_i} \quad (3)$$

onde  $\bar{R}_i$  é a rendibilidade média do ativo i,  $\bar{R}_f$  a rendibilidade média do ativo isento de risco e  $\beta_i$  o beta do ativo i.

### 3.1.3. Rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994)

O rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994) é similar ao rácio de Sharpe, com a diferença que considera apenas o risco de perda, ignorando assim os desvios positivos. Este rácio é calculado através da seguinte expressão:

$$SO_i = \frac{\bar{R}_i - \bar{R}_f}{DSD_i} \quad (4)$$

onde  $\bar{R}_i$  é a rendibilidade média do ativo i,  $\bar{R}_f$  a rendibilidade média do ativo isento de risco e  $DSD_i$  o *downside deviation* do ETF i, ou seja, o desvio padrão das rendibilidades em excesso negativas.

### 3.1.4. Medida de Jensen (1968)

A medida de Jensen (1968) permite calcular os alfas do ETF, ou seja, a rendibilidade em excesso do fundo face ao seu nível de risco. O cálculo desta medida implica a aplicação do modelo de equilíbrio de mercado CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), efetuando uma regressão entre as rendibilidades em excesso históricas dos ETFs, e as rendibilidades em excesso históricas do *benchmark*. A medida de Jensen (1968) é assim calculada através da seguinte expressão:

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_i(R_{m,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

onde  $R_{i,t}$  é a rendibilidade do ETF i no momento t,  $R_{f,t}$  a rendibilidade do ativo isento de risco no momento t,  $\alpha_i$  o alfa que o ETF apresenta,  $\beta_i$  o beta do ETF i,  $R_{m,t}$  a rendibilidade do *benchmark* no momento t e  $\varepsilon_{i,t}$  a variável residual.

### 3.1.5. Modelo de três fatores de Fama & French (1993, 1996)

A determinação dos coeficientes beta e alfas das medidas anteriormente anunciadas tem por base o modelo de equilíbrio de mercado, CAPM. No entanto, para complementar o estudo será igualmente aplicado o alfa com base no modelo de três fatores de Fama & French (1993, 1996). Para além da rendibilidade em excesso do mercado, este modelo acrescenta dois fatores de risco, o fator dimensão e o fator rácio *book-to-market*. A inclusão destes fatores pretende captar os efeitos dimensão e *book-to-market*, considerando a evidência de que as empresas de pequena dimensão e empresas com um *book-to-market* elevado têm um desempenho superior (Fama & French, 1993). O alfa com base no modelo de três fatores é obtido através da seguinte expressão:

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_i(R_{m,t} - R_{f,t}) + \beta_2SMB + \beta_3HML + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

onde  $R_{i,t}$  é a rendibilidade do ETF i no momento t,  $R_{f,t}$  a rendibilidade do ativo isento de risco no momento t,  $\alpha_i$  o alfa que o ETF apresenta,  $\beta_i$  o beta do ETF i,  $R_{m,t}$  a rendibilidade do *benchmark* do ETF no momento t,  $\beta_2SMB$  a diferença entre as rendibilidades de uma carteira de ações de pequena capitalização e uma de grande capitalização,  $\beta_3HML$  a diferença de rendibilidades de uma carteira de ações de valor (com um rácio *book-to-market* elevado) e uma carteira com ações de crescimento (com um rácio de *book-to-market* baixo) e  $\varepsilon_{i,t}$  a variável residual.

### 3.2. Persistência de desempenho

Após estimar o desempenho dos ETFs para o período global em análise, irá ser analisada a persistência do desempenho entre diferentes períodos.

Para testar a consistência do desempenho ao longo do tempo, será utilizada a metodologia seguida por Rompotis (2011), que aplica uma regressão *cross-sectional* expressa pela seguinte equação:

$$Perf_t = \alpha + \beta Perf_{t-1} + u \quad (7)$$

onde  $Perf_t$  representa a medida de desempenho e  $\beta$  o indicador de persistência. Coeficientes beta positivos e significativos indiciam persistência de desempenho, enquanto betas negativos e significativos refletem uma reversão do desempenho comparado com o período anterior. Coeficientes e beta não estatisticamente

significativos, por sua vez, indiciam que não existe uma relação entre o desempenho passado e o desempenho subsequente.

A análise da persistência do desempenho será efetuada tanto com base em dados diários como mensais, e utilizando as diferentes medidas de desempenho apresentadas. Assim, a rendibilidade do ETF, a rendibilidade do ETF subtraída da rendibilidade do seu *benchmark*, o rácio de Sharpe, o rácio de Sortino, o alfa da medida de Jensen (1968) e o alfa do modelo de Fama & French (1993, 1996) serão os indicadores utilizados para o teste da persistência de desempenho. Para possibilitar o cálculo da persistência de desempenho torna-se necessário primeiro calcular as medidas de desempenho para cada um dos anos em análise utilizando tanto dados diários como mensais. No caso dos alfas de Jensen e para o modelo de três fatores de Fama & French (1993, 1996), visto ser necessário efetuar regressões, apenas é possível realizar a análise com dados diários.

### **3.3. Tracking error**

O *tracking error* mede o quão próximo um determinado ativo ou fundo replica o seu *benchmark*. No caso em estudo, tratando-se de ETFs de gestão passiva cujo objetivo é replicar um determinado índice, pretende-se apurar a capacidade de replicação do mesmo. Para tal, será aplicada a medida utilizada por Shin & Soydemir (2010), estimando o *tracking error* através da média das diferenças absolutas entre as rendibilidades dos ETFs e o seu *benchmark*, conforme segue:

$$TE = \frac{\sum_{t=1}^n |R_{i,t} - R_{m,t}|}{n} \quad (8)$$

onde  $R_{i,t} - R_{m,t}$  é a diferença entre a rendibilidade diária do ETF e o seu *benchmark* e  $n$  o número de observações do período.

### **3.4. Persistência do tracking error**

O presente estudo tem também por objetivo analisar a persistência do *tracking error*. Para tal, será aplicada a mesma metodologia já utilizada na persistência de desempenho, seguida por Rompotis (2011), e que consiste em estimar a seguinte regressão *cross-sectional*:

$$TE_t = \alpha + \beta TE_{t-1} + u \quad (9)$$

onde  $TE_t$  representa o indicador de *tracking error* e  $\beta$  o indicador de persistência. Coeficientes de beta positivos e estatisticamente significativos indicam que o *tracking error* persiste entre dois anos consecutivos, enquanto betas negativos ou não significativos indicam a não existência de persistência.

### 3.5. Determinantes do *tracking error*

A existência de *tracking error* é, na literatura existente, frequentemente atribuída a comissões elevadas dos ETFs. Nesta análise, procura-se testar quais os determinantes do *tracking error* através de uma regressão *cross-sectional*. Será utilizada, numa primeira fase, a metodologia de Rompotis (2011), que propõe a idade do ETF, o seu risco associado e as comissões inerentes como variáveis explicativas do *tracking error*. A expressão a aplicar na regressão *cross-sectional* será a seguinte:

$$TE_t = \alpha + \beta_1 ExRatio + \beta_2 Risk_t + \beta_3 LnAge_t + u \quad (10)$$

Onde *ExRatio* representa as comissões (*Expense ratio*) anunciadas para cada ETF,  $Risk_t$  é o desvio padrão anual médio dos preços dos ETFs no período t e  $LnAge_t$  é o logaritmo natural da idade do fundo em anos.

Numa segunda fase, serão incluídas na expressão dois fatores propostos por Shin & Soydemir (2010), nomeadamente o volume médio diário de transações do ETF e o seu dividendo anual. A expressão final a aplicar nesta regressão *cross-sectional* será a seguinte:

$$TE_t = \alpha + \beta_1 ExRatio + \beta_2 Risk_t + \beta_3 LnAge_t + \beta_4 Volume_t + \beta_5 Dividend_t + u \quad (11)$$

onde para além dos fatores acima referidos  $\beta_4 Volume_t$  representa o logaritmo natural do volume médio diário de transações e o  $\beta_5 Dividend_t$  o logaritmo natural do valor anual dos dividendos.

Como sugerido por Rompotis (2011), para evitar um eventual enviesamento devido a uma correlação elevada entre os fatores, será efetuada igualmente uma regressão simples para cada uma das variáveis.

## 4. Dados e estatísticas descritivas

### 4.1. Dados

O presente estudo tem por intuito a análise de ETFs de gestão passiva, transacionados em bolsa americana e que replicam índices de mercado estrangeiros. Dado nos últimos anos terem surgido um número bastante elevado de ETFs desta tipologia, procurou-se maximizar o número de ETFs em análise, tendo sido estipulado um período mínimo de dados de 3 anos. Foram assim excluídos os ETFs criados após 31 de Dezembro de 2009. Como *benchmark* foram utilizados os índices MSCI do respetivo país. A periodicidade dos dados é diária e mensal e o período de análise será de três anos, de 1 de Janeiro de 2010 a 31 de Dezembro de 2012. Na tabela 1 encontra-se a amostra final de ETFs e respetivos *benchmarks* utilizados.

Os preços históricos dos ETFs foram retirados da base de dados CRSP (*Center for Research of Security Prices*). Os preços históricos dos índices *benchmark* foram obtidos da base de dados *Datastream*, assim como os preços históricos dos índices *MSCI Small Cap*, *MSCI Large Cap*, *MSCI Value* e *MSCI Growth*. Estes índices foram utilizados para calcular os fatores dimensão e *book-to-market*, necessários para estimar o modelo de 3 fatores de Fama & French (1993, 1996). Com efeito, para cada país, o fator dimensão foi obtido através da diferença entre as rendibilidades dos índices *MSCI Small Cap* e *MSCI Large Cap* de cada país. O fator *book-to-market* foi calculado como a diferença entre as rendibilidades dos respetivos índices *MSCI Value* e *MSCI Growth*. De referir que por não existirem índices *Small Cap*, *Large Cap*, *Value Index* e *Growth index* para o mercado do Vietnam, foram utilizadas como *proxy* deste mercado os índices MSCI Asia.

Visto os ETFs serem todos transacionados em bolsa americana, os preços retirados são sempre em dólares americanos.

A taxa isenta de risco utilizada foi a dos bilhetes de tesouro americanos a um mês, com frequência diária e mensal, retirados da página da internet do *Federal Reserve Bank of St. Louis*. A utilização dos bilhetes de tesouro americanos prende-se com o facto de todos os ETFs em análise serem transacionados em bolsa americana, sendo assim este o ativo isento de risco de referência.

**Tabela 1 - Lista de ETFs utilizados e respetivo *benchmark***

<i>Ticker</i>	Nome ETF	Mercado	Data de criação	<i>Expense ratio</i>	<i>Benchmark</i>
EIS	iShares MSCI Israel Cap Invest Mkt Index	Israel	28-03-2008	0,59%	MSCI ISRAEL
EPI	WisdomTree India Earnings	India	22-02-2008	0,83%	MSCI INDIA
EPU	iShares MSCI All Peru Capped Index	Peru	19-06-2009	0,59%	MSCI PERU
EWA	iShares MSCI Australia Index	Australia	12-03-1996	0,52%	MSCI AUSTRALIA
EVC	iShares MSCI Canada Index	Canada	12-03-1996	0,52%	MSCI CANADA
EVD	iShares MSCI Sweden Index	Sweden	12-03-1996	0,51%	MSCI SWEDEN
EWG	iShares MSCI Germany Index	Germany	12-03-1996	0,51%	MSCI GERMANY
EVH	iShares MSCI Hong Kong Index	Hong Kong	12-03-1996	0,52%	MSCI HONG KONG
EW	iShares MSCI Italy Index	Italy	12-03-1996	0,51%	MSCI ITALY
EWJ	iShares MSCI Japan Index	Japan	12-03-1996	0,51%	MSCI JAPAN
EWK	iShares MSCI Belgium Capped Invstbl Mkt	Belgium	12-03-1996	0,53%	MSCI BELGIUM
EVL	iShares MSCI Switzerland Index	Switzerland	12-03-1996	0,52%	MSCI SWITZERLAND
EVM	iShares MSCI Malaysia Index	Malaysia	12-03-1996	0,52%	MSCI MALAYSIA
EWN	iShares MSCI Netherlands Invstbl Mkt Idx	The Netherlands	12-03-1996	0,52%	MSCI NETHERLANDS
EVO	iShares MSCI Austria Investable Mkt Idx	Austria	12-03-1996	0,52%	MSCI AUSTRIA
EVP	iShares MSCI Spain Index	Spain	12-03-1996	0,52%	MSCI SPAIN
EVQ	iShares MSCI France Index	France	12-03-1996	0,52%	MSCI FRANCE
EVS	iShares MSCI Singapore Index	Singapore	12-03-1996	0,52%	MSCI SINGAPORE
EWT	iShares MSCI Taiwan Index	Taiwan	20-06-2000	0,59%	MSCI TAIWAN
EWU	iShares MSCI United Kingdom Index	United Kingdom	12-03-1996	0,52%	MSCI UNITED KINGDOM
EWV	iShares MSCI Mexico Investable Mkt Idx	Mexico	12-03-1996	0,52%	MSCI MEXICO
EWY	iShares MSCI South Korea Index	South Korea	09-05-2000	0,59%	MSCI KOREA
EVZ	iShares MSCI Brazil Index	Brazil	10-07-2000	0,59%	MSCI BRAZIL
EZA	iShares MSCI South Africa Index	South Africa	03-02-2003	0,59%	MSCI SOUTH AFRICA
FXI	iShares FTSE China 25 Index Fund	China	05-10-2004	0,72%	MSCI CHINA
GXC	SPDR S&P China	China	19-03-2007	0,59%	MSCI CHINA
GXG	Global X FTSE Colombia 20 ETF	Colombia	05-02-2009	0,78%	MSCI COLOMBIA
IDX	Market Vectors Indonesia Index ETF	Indonesia	15-01-2009	0,57%	MSCI INDONESIA
INDY	iShares S&P India Nifty 50 Index	India	18-11-2009	0,92%	MSCI INDIA
PGJ	PowerShares Golden Dragon China	China	09-12-2004	0,69%	MSCI CHINA
PIN	PowerShares India	India	05-03-2008	0,79%	MSCI INDIA
PLND	Market Vectors Poland ETF	Poland	24-11-2009	0,60%	MSCI POLAND
RSX	Market Vectors Russia ETF	Russia	24-04-2007	0,62%	MSCI RUSSIA
SPY	SPDR S&P 500	United States	22-01-1993	0,09%	MSCI USA
THD	iShares MSCI Thailand Invest Mkt Index	Thailand	26-03-2008	0,59%	MSCI THAILAND
TUR	iShares MSCI Turkey Invest Mkt Index	Turkey	26-03-2008	0,59%	MSCI TURKEY
VNM	Market Vectors Vietnam ETF	Vietnam	11-08-2009	0,76%	MSCI VIETNAM

O valor das comissões, dado pelo *expense ratio*, foi retirado do prospeto informativo de cada um dos ETFs e assumido constante ao longo do período em análise. Os dados históricos de dividendos e volume de transações foram obtidos através da plataforma *Yahoo Finance*.

Como já referido, a amostra é constituída por 37 ETFs diferentes, sendo que para o mercado da China e da Índia, existem 3 ETFs para cada país. Assim, o número de países e *benchmarks* é de 33. O objetivo desta duplicação visa permitir uma comparação de desempenho e *tracking error* entre ETFs do mesmo país. Um dos ETFs da amostra é o SPDR, que não incide sobre um índice estrangeiro, mas sobre o S&P 500. A inclusão deste ETF prende-se com a sua antiguidade, permitindo uma comparação entre os fundos mais recentes e os mais antigos. A título ilustrativo pode-se verificar na tabela 1

que o *expense ratio* do SPDR é claramente inferior aos restantes, o que poderá ser explicado pela sua antiguidade, mas também porque incidindo sobre o mercado interno, tem custos de acompanhamento inferiores.

## 4.2. Estatísticas descritivas

Na tabela 2 são apresentadas as rendibilidades discretas anualizadas e desvio padrão dos dados diários. Pode-se verificar que dos 37 ETFs, 29 apresentam rendibilidades positivas, enquanto 8 tiveram uma rendibilidade negativa, nos anos de 2010 até 2012. A rendibilidade mais elevada foi obtida pelo ETF iShares MSCI Thailand Investable Market Index (THD) com 25,56%, enquanto o pior desempenho foi do ETF espanhol iShares MSCI Spain Index (EWP) com -7.98%. No que diz respeito ao risco, o menor desvio padrão é de 17,43%, do ETF da Malásia iShares Malaysia Index (EWM), enquanto o risco maior pertence ao ETF cujo desempenho é o pior, o do ETF espanhol iShares MSCI Spain Index (EWP), com um desvio padrão de 38,70%.

Relativamente à normalidade das séries temporais, a *skewness* é uma medida estatística que nos indica o nível de assimetria de uma distribuição. Valores de zero indiciam uma distribuição simétrica, para valores inferiores a zero estamos perante uma distribuição com uma cauda à esquerda, enquanto valores superiores a zero significam a existência de uma cauda à direita. Na tabela 2 podemos verificar que apesar dos valores serem bastante próximo de zero, 31 dos 37 ETFs apresentam *skewness* negativa, e apenas 6 positiva, o que indicia a existência de uma cauda à esquerda.

No que diz respeito à *kurtosis*, esta mede o nível de achatamento da distribuição. Os valores apresentados na são os da *kurtosis* em excesso, pelo que o valor de referência é de zero, valor para o qual uma distribuição não tem achatamento. Para valores inferiores a zero estamos perante uma distribuição achatada, com uma maior frequência de eventos extremos (rendibilidades positivas ou negativas muito altas). Valores de *kurtosis* elevados indiciam uma maior concentração da distribuição com rendibilidades mais próximas de zero. Conforme se pode observar na tabela 2, os valores apresentados são todos superiores a zero, apesar de bastante próximo, pelo que estamos perante uma distribuição em cume, com rendibilidades mais concentradas em torno de zero.

Por fim, foi efetuado o teste de Jarque-Bera, sendo que os valores *p-value* deram todos zero, ou quase zero, pelo que se rejeita a hipótese nula da distribuição ser normal.

**Tabela 2 - Estatísticas descritivas ETF (dados diários)**

Nesta tabela são apresentadas as rendibilidades e o desvio padrão anualizados dos ETFs para o período de 1 de Janeiro 2010 até 31 de Dezembro 2012, com dados diários. Para testar a normalidade das séries temporais foi igualmente calculada a *Skewness*, *Kurtosis* (ajustada) e efetuado o teste de Jarque-Bera.

<b>Mercado</b>	<b>Ticker</b>	<b>Rendibilidade</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Skewness</b>	<b>Kurtosis</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>p-value J-B</b>
Israel	EIS	-5,82%	24,06%	-0,24	3,69	434,03	0,0000000
India	EPI	-0,82%	26,59%	-0,08	1,30	54,20	0,0000000
Peru	EPU	14,64%	25,66%	-0,82	7,94	2066,68	0,0000000
Australia	EWA	7,44%	29,11%	0,06	3,11	303,59	0,0000000
Canada	EWC	4,89%	21,73%	-0,19	1,76	102,36	0,0000000
Sweden	EWD	14,65%	35,39%	-0,11	2,21	154,37	0,0000000
Germany	EWG	8,01%	30,94%	-0,32	2,69	239,40	0,0000000
Hong Kong	EWH	9,31%	20,55%	-0,34	1,74	109,27	0,0000000
Italy	EWI	-5,04%	38,40%	-0,08	1,99	125,37	0,0000000
Japan	EWJ	1,85%	19,01%	-0,55	3,93	523,59	0,0000000
Belgium	EWK	6,45%	27,25%	0,09	2,90	265,45	0,0000000
Switzerland	EWL	8,74%	22,52%	-0,26	3,39	370,18	0,0000000
Malaysia	EWM	13,35%	17,43%	0,07	3,97	496,61	0,0000000
The Netherlands	EWN	4,27%	28,92%	-0,09	2,25	160,84	0,0000000
Austria	EWO	3,08%	33,14%	-0,22	2,85	261,06	0,0000000
Spain	EWP	-7,98%	38,70%	0,23	2,53	208,04	0,0000000
France	EWQ	2,29%	32,68%	-0,12	2,28	165,50	0,0000000
Singapore	EWS	8,33%	22,24%	-0,30	3,26	343,94	0,0000000
Taiwan	EWT	4,31%	23,13%	-0,08	1,66	87,22	0,0000000
United Kingdom	EWU	6,41%	24,46%	-0,36	3,15	327,31	0,0000000
Mexico	EWV	15,23%	24,32%	-0,42	2,92	290,06	0,0000000
South Korea	EWY	13,72%	28,89%	-0,38	2,84	271,37	0,0000000
Brazil	EWZ	-5,58%	28,43%	-0,12	2,30	168,08	0,0000000
South Africa	EZA	12,79%	30,18%	-0,23	2,29	170,86	0,0000000
China	FXI	2,22%	27,14%	-0,08	1,62	83,55	0,0000000
China	GXC	4,40%	25,98%	-0,09	2,17	148,96	0,0000000
Colombia	GXG	17,43%	21,63%	-0,20	1,81	107,33	0,0000000
Indonesia	IDX	15,28%	29,87%	-0,07	3,60	407,11	0,0000000
India	INDY	3,46%	28,33%	0,46	5,05	828,10	0,0000000
China	PGJ	-4,33%	25,80%	-0,18	2,03	133,09	0,0000000
India	PIN	-2,30%	27,76%	-0,01	1,30	53,01	0,0000000
Poland	PLND	3,97%	35,89%	-0,36	2,40	198,22	0,0000000
Russia	RSX	4,63%	34,70%	-0,28	3,30	351,35	0,0000000
United States	SPY	9,89%	18,39%	-0,33	3,37	370,77	0,0000000
Thailand	THD	25,56%	25,97%	-0,30	1,78	110,84	0,0000000
Turkey	TUR	12,99%	34,10%	-0,25	2,66	229,19	0,0000000
Vietnam	VNM	-7,10%	30,12%	0,12	0,80	21,87	0,0000179

Na tabela 3 são apresentadas as estatísticas descritivas obtidas com base em dados mensais. As rendibilidades anualizadas são ligeiramente diferentes, sendo que dos 37 ETFs, 25 apresentam rendibilidades positivas, e 12 rendibilidades negativas. O ETF iShares MSCI Thailand Investable Market Index (THD) continua a apresentar a rendibilidade mais elevada, com uma rendibilidade de 24,31%. O ETF espanhol iShares MSCI Spain Index (EWP) continua a ter o pior desempenho, com uma rendibilidade de -12,78%. Quanto ao risco, o mais elevado é do ETF italiano iShares MSCI Italy Index (EWI) com um desvio padrão de 30,56% e o desvio padrão mais baixo é de 9,40% do SPDR S&P 500 (SPY).

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

No que diz respeito à *skewness*, verifica-se que os valores estão, de um modo geral, bastante mais próximos de zero. Existem assim 13 ETFs com *skewness* positiva, 20 negativa e 4 com *skewness* de zero. A *kurtosis*, por sua vez, tem valores inferiores aos apresentados no caso dos dados diários, o que indicia uma distribuição mais achatada. Da amostra, 11 ETFs apresentam *kurtosis* negativa e 26 positiva, mas sempre com valores relativamente próximos de zero.

Devido ao facto de tanto os valores da *skewness*, como da *kurtosis* estarem mais próximo de zero, verifica-se no teste de Jarque-Bera que as rendibilidades mensais seguem distribuições mais próximas da normal.

Na tabela 4 estão apresentadas as rendibilidades e desvio padrão dos ETFs e dos respetivos *benchmarks*. Na última coluna da tabela é ainda apresentada a diferença entre a rendibilidade do ETF e do índice, podendo-se verificar que a diferença mais reduzida é entre o ETF iShares MSCI South Korea Index (EWY) e o MSCI Korea, com apenas 0,59%. As rendibilidades dos ETFs é em quase todos os casos inferior à do *benchmark*, exceção feita ao iShares S&P India Nifty 50 Index (INDY), iShares MSCI Mexico Investable Mkt Idx (EWW) e iShares MSCI South Korea Index (EWY).

Outro dado interessante refere-se às diferenças de rendibilidade dos ETF do mercado chinês. Enquanto o SPDR S&P China (GXC) apresenta uma diferença para o *benchmark* de apenas -0,64%, o iShares FTSE China 25 Index Fund (FXI) já tem uma diferença de -2,83%. Mais surpreendente é o Powershares Golden Dragon China (PGJ), que apresenta uma diferença de rendibilidade de quase 9,83%, sendo que enquanto o MSCI China tem uma rendibilidade positiva de 5,05% no período, o PGJ tem uma rendibilidade de -4,33%.

**Tabela 3 - Estatísticas descritivas ETF (dados mensais)**

Nesta tabela são apresentadas as rendibilidades e o desvio padrão anualizados dos ETFs para o período de 1 de Janeiro 2010 até 31 de Dezembro 2012, com dados mensais. Para testar a normalidade das séries temporais foi igualmente calculado a *Skewness*, *Kurtosis* e efetuado o teste de Jarque-Bera.

<b>Mercado</b>	<b>Ticker</b>	<b>Rendibilidade</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Skewness</b>	<b>Kurtosis</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>p-value J-B</b>
Israel	EIS	-4,63%	22,41%	-0,52	-0,20	1,65	0,4384160
India	EPI	-1,69%	23,90%	0,24	0,85	1,41	0,4943154
Peru	EPU	12,69%	21,16%	0,21	-0,05	0,26	0,8775678
Australia	EWA	5,49%	18,90%	0,08	-0,24	0,12	0,9398878
Canada	EWC	4,80%	13,80%	0,01	-0,78	0,90	0,6367543
Sweden	EWD	8,80%	22,14%	-0,12	-0,74	0,90	0,6373638
Germany	EWG	6,18%	26,16%	-0,36	0,02	0,80	0,6710800
Hong Kong	EWH	7,22%	15,79%	0,00	-0,36	0,19	0,9094379
Italy	EWI	-9,68%	30,56%	0,29	0,07	0,51	0,7758292
Japan	EWJ	-0,96%	14,34%	-0,20	-1,15	2,22	0,3294295
Belgium	EWK	2,23%	18,71%	-0,30	-0,49	0,89	0,6416449
Switzerland	EWL	7,74%	16,28%	-0,53	-0,42	1,95	0,3781159
Malaysia	EWM	11,95%	14,20%	0,42	0,89	2,28	0,3196265
The Netherlands	EWN	1,61%	20,56%	-0,18	-0,68	0,89	0,6399142
Austria	EWO	-1,99%	26,73%	-0,11	-0,37	0,29	0,8666783
Spain	EWP	-12,78%	30,38%	0,38	-0,09	0,89	0,6418964
France	EWQ	-0,86%	24,20%	-0,29	-0,50	0,90	0,6384105
Singapore	EWS	7,09%	15,23%	0,31	-0,18	0,63	0,7300042
Taiwan	EWT	4,64%	17,76%	-0,29	-1,08	2,25	0,3249608
United Kingdom	EWU	4,62%	14,95%	-0,57	-0,26	2,02	0,3647684
Mexico	EWV	13,14%	18,15%	0,00	-0,68	0,69	0,7095988
South Korea	EWY	11,02%	20,73%	-0,49	0,34	1,59	0,4521078
Brazil	EWZ	-9,71%	21,26%	0,03	-0,54	0,44	0,8035523
South Africa	EZA	8,13%	17,06%	0,10	-0,84	1,10	0,5759430
China	FXI	-1,87%	19,35%	0,00	-1,08	1,75	0,4167965
China	GXC	0,72%	17,43%	-0,25	-1,02	1,92	0,3822489
Colombia	GXG	14,33%	16,55%	0,04	-0,03	0,01	0,9942841
Indonesia	IDX	13,12%	19,10%	-0,02	-0,84	1,06	0,5871681
India	INDY	2,33%	22,89%	0,00	0,13	0,02	0,9882982
China	PGJ	-7,90%	18,23%	-0,12	-0,67	0,76	0,6842325
India	PIN	-3,58%	21,22%	-0,13	0,24	0,18	0,9140789
Poland	PLND	2,07%	29,58%	-0,14	-0,58	0,62	0,7342673
Russia	RSX	2,61%	26,83%	-0,48	-0,68	2,09	0,3517456
United States	SPY	9,40%	13,05%	-0,91	0,65	5,66	0,0590007
Thailand	THD	24,31%	20,31%	-0,19	0,38	0,44	0,8014583
Turkey	TUR	13,01%	30,46%	0,09	0,62	0,64	0,7273521
Vietnam	VNM	-6,79%	29,24%	0,88	0,81	5,68	0,0583016

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

**Tabela 4 - Comparação da rentabilidade e risco ETF e *benchmark* (dados diários)**

Nesta tabela são apresentadas as rentabilidades e o desvio padrão anualizados dos ETFs e dos seus *benchmarks* para o período de 1 de Janeiro 2010 até 31 de Dezembro 2012, com dados diários. Está ainda apresentada a diferença entre a rentabilidade do ETF e do seu *benchmark*.

<b>Mercado</b>	<b>Ticker</b>	<b>R<sub>i</sub></b>	<b>σ<sub>i</sub></b>	<b>Benchmark</b>	<b>R<sub>m</sub></b>	<b>σ<sub>m</sub></b>	<b>R<sub>i</sub> - R<sub>m</sub></b>
Israel	EIS	-5,82%	24,06%	MSCI ISRAEL	-4,93%	19,79%	-0,89%
India	EPI	-0,82%	26,59%	MSCI INDIA	0,83%	22,50%	-1,66%
Peru	EPU	14,64%	25,66%	MSCI PERU	15,59%	26,94%	-0,94%
Australia	EWA	7,44%	29,11%	MSCI AUSTRALIA	10,40%	24,50%	-2,97%
Canada	EWC	4,89%	21,73%	MSCI CANADA	7,75%	20,74%	-2,86%
Sweden	EWD	14,65%	35,39%	MSCI SWEDEN	16,31%	31,51%	-1,66%
Germany	EWG	8,01%	30,94%	MSCI GERMANY	10,13%	28,68%	-2,12%
Hong Kong	EWH	9,31%	20,55%	MSCI HONG KONG	10,81%	17,92%	-1,50%
Italy	EWI	-5,04%	38,40%	MSCI ITALY	-3,17%	33,95%	-1,87%
Japan	EWJ	1,85%	19,01%	MSCI JAPAN	4,44%	18,64%	-2,59%
Belgium	EWK	6,45%	27,25%	MSCI BELGIUM	10,95%	25,10%	-4,51%
Switzerland	EWL	8,74%	22,52%	MSCI SWITZERLAND	10,30%	19,61%	-1,56%
Malaysia	EWM	13,35%	17,43%	MSCI MALAYSIA	15,67%	14,24%	-2,33%
The Netherlands	EWN	4,27%	28,92%	MSCI NETHERLANDS	6,10%	26,26%	-1,83%
Austria	EWO	3,08%	33,14%	MSCI AUSTRIA	4,06%	29,80%	-0,98%
Spain	EWP	-7,98%	38,70%	MSCI SPAIN	-3,49%	35,69%	-4,48%
France	EWQ	2,29%	32,68%	MSCI FRANCE	4,63%	30,30%	-2,34%
Singapore	EWS	8,33%	22,24%	MSCI SINGAPORE	11,07%	18,38%	-2,74%
Taiwan	EWT	4,31%	23,13%	MSCI TAIWAN	6,20%	20,63%	-1,89%
United Kingdom	EWU	6,41%	24,46%	MSCI UNITED KINGDOM	10,04%	22,12%	-3,63%
Mexico	EWV	15,23%	24,32%	MSCI MEXICO	13,80%	21,90%	1,43%
South Korea	EWY	13,72%	28,89%	MSCI KOREA	13,13%	27,14%	0,59%
Brazil	EWZ	-5,58%	28,43%	MSCI BRAZIL	-1,00%	26,46%	-4,58%
South Africa	EZA	12,79%	30,18%	MSCI SOUTH AFRICA	14,33%	25,86%	-1,55%
China	FXI	2,22%	27,14%	MSCI CHINA	5,05%	22,97%	-2,83%
China	GXC	4,40%	25,98%	MSCI CHINA	5,05%	22,97%	-0,64%
Colombia	GXG	17,43%	21,63%	MSCI COLOMBIA	21,62%	18,93%	-4,19%
Indonesia	IDX	15,28%	29,87%	MSCI Indonesia	16,30%	24,34%	-1,03%
India	INDY	3,46%	28,33%	MSCI INDIA	0,83%	22,50%	2,62%
China	PGJ	-4,33%	25,80%	MSCI CHINA	5,05%	22,97%	-9,38%
India	PIN	-2,30%	27,76%	MSCI INDIA	0,83%	22,50%	-3,13%
Poland	PLND	3,97%	35,89%	MSCI POLAND	9,40%	32,47%	-5,43%
Russia	RSX	4,63%	34,70%	MSCI RUSSIA	7,71%	29,64%	-3,08%
United States	SPY	9,89%	18,39%	MSCI USA	11,86%	18,92%	-1,97%
Thailand	THD	25,56%	25,97%	MSCI THAILAND	26,78%	22,26%	-1,22%
Turkey	TUR	12,99%	34,10%	MSCI TURKEY	13,89%	28,48%	-0,89%
Vietnam	VNM	-7,10%	30,12%	MSCI VIETNAM	-4,13%	23,31%	-2,97%

Na tabela 5 é apresentada novamente uma comparação entre a rentabilidade e desvio padrão dos ETFs e o seu *benchmark* mas para dados mensais. Verifica-se que para os dados mensais a diferença entre as rentabilidades é superior, sendo que para os dados diários era de -2,26%, enquanto para os dados mensais é de -3.91%.

**Tabela 5 - Comparação da rentabilidade e risco ETF e benchmark (dados mensais)**

Nesta tabela são apresentadas as rentabilidades e o desvio padrão anualizados dos ETFs e dos seus *benchmarks* para o período de 1 de Janeiro 2010 até 31 de Dezembro 2012, com dados mensais. Está ainda apresentada a diferença entre a rentabilidade do ETF e do seu *benchmark*.

<b>Mercado</b>	<b>Ticker</b>	<b>R<sub>i</sub></b>	<b>σ<sub>i</sub></b>	<b>Benchmark</b>	<b>R<sub>m</sub></b>	<b>σ<sub>m</sub></b>	<b>R<sub>i</sub> - R<sub>m</sub></b>
Israel	EIS	-4,63%	22,41%	MSCI ISRAEL	-1,86%	21,22%	-2,77%
India	EPI	-1,69%	23,90%	MSCI INDIA	1,55%	23,87%	-3,25%
Peru	EPU	12,69%	21,16%	MSCI PERU	13,14%	19,82%	-0,45%
Australia	EWA	5,49%	18,90%	MSCI AUSTRALIA	10,32%	19,65%	-4,82%
Canada	EWC	4,80%	13,80%	MSCI CANADA	7,90%	14,53%	-3,10%
Sweden	EWD	8,80%	22,14%	MSCI SWEDEN	13,17%	22,51%	-4,37%
Germany	EWG	6,18%	26,16%	MSCI GERMANY	9,85%	27,16%	-3,66%
Hong Kong	EWH	7,22%	15,79%	MSCI HONG KONG	10,47%	16,75%	-3,25%
Italy	EWI	-9,68%	30,56%	MSCI ITALY	-5,35%	31,53%	-4,33%
Japan	EWJ	-0,96%	14,34%	MSCI JAPAN	2,05%	14,41%	-3,00%
Belgium	EWK	2,23%	18,71%	MSCI BELGIUM	9,15%	19,60%	-6,93%
Switzerland	EWL	7,74%	16,28%	MSCI SWITZERLAND	10,74%	17,20%	-3,00%
Malaysia	EWM	11,95%	14,20%	MSCI MALAYSIA	15,70%	14,20%	-3,75%
The Netherlands	EWN	1,61%	20,56%	MSCI NETHERLANDS	5,34%	21,90%	-3,73%
Austria	EWO	-1,99%	26,73%	MSCI AUSTRIA	1,79%	27,35%	-3,78%
Spain	EWP	-12,78%	30,38%	MSCI SPAIN	-6,13%	32,04%	-6,65%
France	EWQ	-0,86%	24,20%	MSCI FRANCE	3,39%	25,28%	-4,25%
Singapore	EWS	7,09%	15,23%	MSCI SINGAPORE	11,45%	15,80%	-4,36%
Taiwan	EWT	4,64%	17,76%	MSCI TAIWAN	7,37%	18,95%	-2,74%
United Kingdom	EWU	4,62%	14,95%	MSCI UNITED KINGDOM	9,47%	16,18%	-4,85%
Mexico	EWV	13,14%	18,15%	MSCI MEXICO	14,11%	19,11%	-0,97%
South Korea	EWY	11,02%	20,73%	MSCI KOREA	11,97%	20,83%	-0,95%
Brazil	EWZ	-9,71%	21,26%	MSCI BRAZIL	-3,49%	22,23%	-6,22%
South Africa	EZA	8,13%	17,06%	MSCI SOUTH AFRICA	12,58%	18,56%	-4,44%
China	FXI	-1,87%	19,35%	MSCI CHINA	2,88%	18,57%	-4,74%
China	GXC	0,72%	17,43%	MSCI CHINA	2,88%	18,57%	-2,16%
Colombia	GXG	14,33%	16,55%	MSCI COLOMBIA	20,33%	16,21%	-6,00%
Indonesia	IDX	13,12%	19,10%	MSCI Indonesia	15,52%	17,94%	-2,40%
India	INDY	2,33%	22,89%	MSCI INDIA	1,55%	23,87%	0,77%
China	PGJ	-7,90%	18,23%	MSCI CHINA	2,88%	18,57%	-10,78%
India	PIN	-3,58%	21,22%	MSCI INDIA	1,55%	23,87%	-5,13%
Poland	PLND	2,07%	29,58%	MSCI POLAND	7,72%	30,62%	-5,65%
Russia	RSX	2,61%	26,83%	MSCI RUSSIA	8,42%	27,53%	-5,81%
United States	SPY	9,40%	13,05%	MSCI USA	12,16%	14,02%	-2,76%
Thailand	THD	24,31%	20,31%	MSCI THAILAND	27,91%	20,11%	-3,60%
Turkey	TUR	13,01%	30,46%	MSCI TURKEY	15,97%	30,99%	-2,95%
Vietnam	VNM	-6,79%	29,24%	MSCI VIETNAM	-2,84%	25,94%	-3,94%

### 4.3. Coeficientes de correlação

Tal como no estudo de Johnson (2009), foram calculados os coeficientes de correlação dos ETFs com o seu índice de referência utilizando dados mensais, para cada um dos anos em análise (2010-2012) e para o total do período. Dos resultados, apresentados na tabela 6, verifica-se que os valores estão, em média, próximos de 0,90, destacando-se o THD, SPY e o EIS com os valores mais elevados, com 0,97, 0,965 e 0,964 respetivamente. Os coeficientes de correlação mais baixos são o EWK com 0,54, o PGJ

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

com 0,61 e o EWJ com 0,77. Conclui-se assim que os ETFs têm um elevado nível de correlação com os índices que propõem seguir.

Comparando com o estudo de Johnson (2009) os valores são bastante próximos, tendo o autor obtido coeficientes de correlação de aproximadamente 0,91.

**Tabela 6 - Coeficientes de correlação**

Nesta tabela estão apresentados os valores do coeficiente de correlação entre os ETFs e o seu índice de referência para os anos de 2010, 2011 e 2012, assim como para o total do período em análise.

ETF	Mercado	Coeficiente de correlação			
		2010	2011	2012	Total
EIS	Israel	0,875	0,972	0,738	0,964
EPI	India	0,905	0,960	0,741	0,944
EPU	Peru	0,956	0,735	0,733	0,906
EWA	Australia	0,873	0,844	0,893	0,794
EWC	Canada	0,878	0,928	0,928	0,881
EWD	Sweden	0,928	0,909	0,813	0,862
EWG	Germany	0,838	0,941	0,919	0,887
EWH	Hong Kong	0,941	0,942	0,901	0,906
EWI	Italy	0,856	0,948	0,897	0,939
EWJ	Japan	0,855	0,876	0,785	0,771
EWK	Belgium	0,791	0,928	0,914	0,564
EWL	Switzerland	0,855	0,926	0,939	0,919
EWM	Malaysia	0,941	0,811	0,755	0,939
EWN	The Netherlands	0,760	0,926	0,925	0,838
EWO	Austria	0,901	0,967	0,934	0,945
EWP	Spain	0,816	0,875	0,887	0,895
EWQ	France	0,784	0,951	0,915	0,855
EWS	Singapore	0,938	0,919	0,910	0,874
EWT	Taiwan	0,932	0,916	0,889	0,894
EWU	United Kingdom	0,841	0,809	0,888	0,830
EWV	Mexico	0,893	0,881	0,918	0,938
EWY	South Korea	0,888	0,884	0,789	0,922
EWZ	Brazil	0,770	0,927	0,921	0,863
EZA	South Africa	0,932	0,811	0,781	0,863
FXI	China	0,793	0,926	0,766	0,794
GXC	China	0,847	0,937	0,783	0,863
GXG	Colombia	0,984	0,692	0,712	0,891
IDX	Indonesia	0,909	0,586	0,705	0,856
INDY	India	0,896	0,962	0,846	0,943
PGJ	China	0,787	0,851	0,093	0,607
PIN	India	0,888	0,954	0,785	0,937
PLND	Poland	0,887	0,973	0,824	0,884
RSX	Russia	0,831	0,893	0,923	0,808
SPY	United States	0,828	0,813	0,924	0,965
THD	Thailand	0,979	0,742	0,905	0,970
TUR	Turkey	0,945	0,957	0,955	0,933
VNM	Vietnam	0,671	0,883	0,862	0,903

## 5. Resultados

Conforme referido anteriormente, este estudo pretende avaliar o desempenho e *tracking error* de ETFs, assim como a sua persistência e os fatores que influenciam a capacidade dos gestores dos fundos de seguir o seu índice *benchmark*. Para evitar enviesamento pelo tipo de dados utilizados serão feitos os testes utilizando dados diários e mensais.

### 5.1. Desempenho

#### 5.1.1. Rácio de Sharpe (1966)

Os valores do rácio de Sharpe (1966) estão apresentados na tabela 7. Relativamente aos dados diários, verifica-se que 8 dos 37 ETFs apresentam um rácio de Sharpe negativo, enquanto o mesmo acontece para 5 *benchmarks*. Assim, 3 ETFs têm um desempenho negativo, apesar do seu índice de referência ter um desempenho positivo. É o caso do ETF PowerShares Golden Dragon China (PGJ) com um rácio de Sharpe de -0,171 contra 0,216 do seu *benchmark* e os ETFs WisdomTree India Earnings (EPI) e PowerShares Índia (PIN), com -0,034 e -0,085 respetivamente contra 0,034 do seu *benchmark*. De assinalar também que apenas dois ETFs conseguem ter um rácio de Sharpe superior ao seu índice de referência, o iShares S&P India Nifty 50 Index (INDY) e o iShares MSCI Israel Cap Invest Mkt Index (EIS).

No que diz respeito aos dados mensais, verifica-se que os mesmos 5 índices *benchmark* continuam a apresentar um rácio de Sharpe negativo, enquanto esse número sobe para 12 no caso dos ETFs. São assim 7 os ETFs que apresentam um rácio de Sharpe negativo, apesar do *benchmark* ser positivo. Para além dos três referidos anteriormente, acrescem o iShares MSCI Austria Investable Mkt Idx (EWO), o iShares FTSE China 25 Index Fund (FXI), o iShares MSCI France Index (EWQ) e o iShares MSCI Japan Index (EWJ). Comparativamente aos dados diários apenas o INDY mantém um desempenho superior ao seu *benchmark*.

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

**Tabela 7 - Rácio de Sharpe (dados diários e mensais)**

Nesta tabela são apresentados os valores do rácio de Sharpe (1966) para os ETFs e os respetivos *benchmarks*, utilizando os dados diários e mensais anualizados.

Mercado	Ticker	Dados diários		Dados mensais	
		Rácio de Sharpe ETF	Rácio de Sharpe <i>Benchmark</i>	Rácio de Sharpe ETF	Rácio de Sharpe <i>Benchmark</i>
Australia	EWA	0,253	0,422	0,287	0,521
Austria	EWO	0,091	0,134	-0,077	0,063
Belgium	EWK	0,234	0,433	0,115	0,463
Brazil	EWZ	-0,199	-0,041	-0,460	-0,160
Canada	EWC	0,222	0,370	0,342	0,539
China	FXI	0,079	0,216	-0,100	0,151
China	GXC	0,167	0,216	0,037	0,151
China	PGJ	-0,171	0,216	-0,438	0,151
Colombia	GXG	0,802	1,138	0,862	1,250
France	EWQ	0,068	0,150	-0,038	0,131
Germany	EWG	0,257	0,351	0,233	0,360
Hong Kong	EWH	0,449	0,599	0,453	0,621
India	EPI	-0,034	0,034	-0,074	0,062
India	INDY	0,119	0,034	0,098	0,062
India	PIN	-0,085	0,034	-0,172	0,062
Indonesia	IDX	0,509	0,667	0,683	0,861
Israel	EIS	-0,245	-0,253	-0,210	-0,091
Italy	EWI	-0,133	-0,096	-0,319	-0,172
Japan	EWJ	0,093	0,234	-0,072	0,137
Malaysia	EWM	0,762	1,096	0,836	1,101
Mexico	EWV	0,623	0,627	0,720	0,735
Peru	EPV	0,568	0,576	0,596	0,659
Poland	PLND	0,109	0,287	0,068	0,250
Russia	RSX	0,131	0,258	0,095	0,303
Singapore	EWS	0,371	0,598	0,461	0,720
South Africa	EZA	0,421	0,551	0,472	0,674
South Korea	EWY	0,472	0,481	0,528	0,571
Spain	EWP	-0,208	-0,100	-0,423	-0,194
Sweden	EWD	0,412	0,515	0,394	0,582
Switzerland	EWL	0,385	0,522	0,471	0,620
Taiwan	EWT	0,183	0,297	0,257	0,385
Thailand	THD	0,981	1,200	1,193	1,384
The Netherlands	EWN	0,145	0,229	0,075	0,240
Turkey	TUR	0,379	0,485	0,425	0,513
United Kingdom	EWU	0,259	0,451	0,304	0,581
United States	SPY	0,534	0,623	0,715	0,862
Vietnam	VNM	-0,238	-0,180	-0,235	-0,112

### 5.1.2. Medida de Treynor (1965)

Os valores da medida de Treynor para os ETFs e respectivos *benchmarks* utilizando os valores anualizados dos dados diários e mensais, são apresentados na tabela 8.

Numa análise aos dados diários verifica-se que os valores mais elevados da medida de Treynor são apresentados pela Market Vectors Indonesia Index ETF (IDX) com 0,375, o iShares MSCI Thailand Invest Mkt Index (THD) com 0,360 e o iShares MSCI South Korea Index (EWY) com 0,238. Os piores desempenhos pertencem ao Market Vectors Vietnam ETF (VNM) com -0,108, o PowerShares Golden Dragon China (PGJ) e iShares MSCI Spain Index (EWP) ambos com -0,089. De assinalar que como a medida de Treynor apenas considera o risco sistemático, passam a existir 13 ETFs com desempenho superior ao do seu *benchmark*, enquanto no rácio de Sharpe eram apenas 2. Assim, comparando com o *benchmark*, o destaque pela positiva em termos de desempenho vai para o IDX com 0,375 contra 0,162, o EWY com 0,238 contra 0,131 e o THD 0,360 contra 0,267. Pela negativa destacam-se o PGJ com -0,089 contra 0,050, o VNM com -0,108 contra -0,042 e o EWP com -0,089 contra -0,036.

Relativamente aos dados mensais, o THD passa a ter o melhor desempenho, com uma medida de Treynor de 0,247, seguido pelo Global X FTSE Colombia 20 ETF (GXG) com 0,151 e o iShares MSCI Mexico Investable Mkt Idx (EWW) com 0,140. Os piores desempenhos são do EWP com -0,138, do PGJ com -0,107 e o iShares MSCI Brazil Index (EWZ) com -0,106. No que diz respeito ao desempenho comparativo com o *benchmark*, denota-se uma diminuição de 13 para apenas 2 ETFs que conseguem ter um desempenho superior. Assim, os melhores desempenhos comparativos são do iShares S&P India Nifty 50 Index (INDY) que obtém uma medida de Treynor de 0,024 contra 0,015 do *benchmark*, o iShares MSCI All Peru Capped Index com 0,138 contra 0,131 e o EWW que tem o mesmo desempenho que o seu índice de referência. Pela negativa destaca-se novamente o PGJ com -0,107 contra 0,028, o EWP com -0,138 contra -0,062 e o EWZ com -0,106 contra -0,036.

O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

**Tabela 8 - Medida de Treynor (dados diários e mensais)**

Nesta tabela são apresentados os valores da medida de Treynor (1965) para os ETFs e os respectivos *benchmarks*, utilizando os dados diários e mensais anualizados.

Mercado	Ticker	Dados diários		Dados mensais	
		Med. Treynor ETF	Med. Treynor <i>Benchmark</i>	Med. Treynor ETF	Med. Treynor <i>Benchmark</i>
Australia	EWA	0,102	0,103	0,059	0,102
Austria	EVO	0,033	0,040	-0,021	0,017
Belgium	EWK	0,074	0,109	0,024	0,091
Brazil	EWZ	-0,060	-0,011	-0,106	-0,036
Canada	EVC	0,051	0,077	0,050	0,078
China	FXI	0,036	0,050	-0,020	0,028
China	GXC	0,081	0,050	0,007	0,028
China	PGJ	-0,089	0,050	-0,107	0,028
Colombia	GXG	0,215	0,216	0,151	0,203
France	EWQ	0,025	0,046	-0,010	0,033
Germany	EVG	0,087	0,101	0,064	0,098
Hong Kong	EWH	0,157	0,107	0,078	0,104
India	EPI	-0,011	0,008	-0,018	0,015
India	INDY	0,041	0,008	0,024	0,015
India	PIN	-0,031	0,008	-0,043	0,015
Indonesia	IDX	0,375	0,162	0,129	0,154
Israel	EIS	-0,080	-0,050	-0,048	-0,019
Italy	EWI	-0,054	-0,032	-0,101	-0,054
Japan	EWJ	0,047	0,044	-0,011	0,020
Malaysia	EWM	0,231	0,156	0,125	0,156
Mexico	EWV	0,158	0,137	0,140	0,140
Peru	EPU	0,181	0,155	0,138	0,131
Poland	PLND	0,046	0,093	0,021	0,076
Russia	RSX	0,051	0,076	0,027	0,083
Singapore	EWS	0,099	0,110	0,076	0,114
South Africa	EZA	0,159	0,143	0,092	0,125
South Korea	EWY	0,238	0,131	0,116	0,119
Spain	EWP	-0,089	-0,036	-0,138	-0,062
Sweden	EWD	0,158	0,162	0,091	0,131
Switzerland	EVL	0,096	0,102	0,083	0,107
Taiwan	EWT	0,067	0,061	0,051	0,073
Thailand	THD	0,360	0,267	0,247	0,278
The Netherlands	EWN	0,047	0,060	0,017	0,053
Turkey	TUR	0,138	0,138	0,134	0,159
United Kingdom	EWU	0,074	0,100	0,051	0,094
United States	SPY	0,103	0,118	0,101	0,121
Vietnam	VNM	-0,108	-0,042	-0,081	-0,029

### 5.1.3. Rácio de Sortino (1994)

Conforme referido, o rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994) é similar ao rácio de Sharpe (1966), com a diferença de apenas considerar o risco de perda. Este rácio mede assim a rentabilidade em excesso por unidade de risco negativo (*downside risk*). Os resultados obtidos para os ETFs e *benchmarks* com dados diários e mensais estão apresentados na tabela 9.

Analisando os dados diários verifica-se que os ETFs com um rácio de Sortino mais elevado são o iShares MSCI Thailand Invest Mkt Index (THD) com 22,046, o Global X FTSE Colombia 20 ETF (GXG) com 18,293 e o iShares MSCI Malaysia Index (EWM) com 17,624. No pior desempenho destacam-se o Market Vectors Vietnam ETF (VNM) com -5,372, o iShares MSCI Israel Cap Invest Mkt Index (EIS) com -5,290 e o iShares MSCI Spain Index (EWP) com -4,661. Comparando com o seu índice de referência, apenas 5 ETFs conseguem ter um desempenho superior: o iShares MSCI Hong Kong Index (EWH), o iShares S&P India Nifty 50 Index (INDY), o iShares MSCI Italy Index (EWI), o iShares MSCI All Peru Capped Index (EPU) e o SPDR S&P 500 (SPY). O SPY consegue obter o diferencial maior do seu *benchmark* (11,832 contra 8,328), logo seguido pelo EPU com 12,555 contra 10,478. Pela negativa destaca-se o THD, que apesar de ter tido o melhor desempenho dos 37 ETFs em análise conseguiu apenas 22,046 contra 30,893 do índice MSCI Thailand.

No que diz respeito aos dados mensais, verifica-se que os resultados são bastante inferiores aos dos dados diários. Destacam-se em termos absolutos igualmente o THD com 7,333, o EWM com 5,281 e o GXG com 5,276. Os ETFs com pior desempenho são o iShares MSCI Brazil Index (EWZ) com -2,080, o EWP com -2,026 e o PGJ com -1,919. Em termos comparativos, apenas o INDY continua a ter melhor desempenho do que o seu mercado de referência. Assim, o INDY tem um desempenho de 0,498 contra 0,314 do *benchmark*, seguido do iShares MSCI Mexico Investable Mkt Idx (EWM) com 4,355 contra 4,505 e o iShares MSCI South Korea Index (EWY) com 2,796 contra 3,021. Os ETFs com piores resultados comparativos são o PGJ com um rácio de Sortino de -1,919 contra 0,740, seguido do GXG com 5,276 contra 7,909 e o EWM com 5,281 contra 7,909.

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

**Tabela 9 - Rácio de Sortino (dados diários e mensais)**

Nesta tabela são apresentados os valores do rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994) para os ETFs e os respetivos *benchmarks*, utilizando os dados diários e mensais anualizados.

Mercado	Ticker	Dados diários		Dados mensais	
		Rácio Sortino ETF	Rácio Sortino <i>Benchmark</i>	Rácio Sortino ETF	Rácio Sortino <i>Benchmark</i>
Australia	EWA	5,703	7,546	1,539	2,758
Austria	EVO	1,972	3,380	-0,368	0,300
Belgium	EWK	5,255	12,755	0,561	2,399
Brazil	EWZ	-4,368	-0,870	-2,080	-0,775
Canada	EWC	4,909	6,899	1,849	3,086
China	FXI	1,766	4,277	-0,492	0,740
China	GXC	3,729	4,277	0,178	0,740
China	PGJ	-3,709	4,277	-1,919	0,740
Colombia	GXG	18,293	20,808	5,276	7,909
France	EWQ	1,497	2,904	-0,183	0,641
Germany	EWG	5,617	7,202	1,157	1,809
Hong Kong	EWH	9,916	8,395	2,490	3,456
India	EPI	-0,746	0,868	-0,371	0,314
India	INDY	2,745	0,868	0,498	0,314
India	PIN	-1,903	0,868	-0,806	0,314
Indonesia	IDX	11,585	15,499	4,067	5,089
Israel	EIS	-5,290	-3,761	-0,941	-0,400
Italy	EWI	-2,907	-3,986	-1,521	-0,848
Japan	EWJ	2,005	2,845	-0,339	0,655
Malaysia	EWM	17,624	17,844	5,281	7,189
Mexico	EWV	13,748	13,777	4,355	4,505
Peru	EPU	12,555	10,478	3,535	4,022
Poland	PLND	2,356	9,092	0,332	1,266
Russia	RSX	2,886	6,123	0,443	1,486
Singapore	EVS	8,145	8,155	2,676	4,275
South Africa	EZA	9,319	11,627	2,690	3,841
South Korea	EWY	10,407	13,143	2,796	3,021
Spain	EWP	-4,661	-2,663	-2,026	-0,965
Sweden	EWD	9,247	17,056	2,126	3,247
Switzerland	EWL	8,523	9,296	2,398	3,181
Taiwan	EWT	4,097	7,237	1,296	2,003
Thailand	THD	22,046	30,893	7,333	8,880
The Netherlands	EWN	3,215	9,330	0,366	1,222
Turkey	TUR	8,398	14,356	2,412	2,900
United Kingdom	EWU	5,624	10,468	1,498	2,955
United States	SPY	11,832	8,328	3,647	4,507
Vietnam	VNM	-5,372	-3,224	-1,247	-0,602

### 5.1.4. Medida de Jensen (1968)

O alfa de Jensen (1968) foi estimado através da aplicação da equação (5). Para os dados diários foi efetuada uma análise por ano e para o total do período, sendo que para os dados mensais, apenas é possível fazer a regressão para o total do período. No que diz respeito aos dados diários, os alfas e betas obtidos, e respetiva significância estatística, para cada um dos anos em análise, assim como para o total do período estão explicitados na tabela 10. Os resultados dos alfas obtidos com base em dados mensais estão apresentados na tabela 11.

**Tabela 10 - Desempenho: medida de Jensen (dados diários)**

Nesta tabela são apresentados os resultados das regressões efetuadas com o modelo de Jensen (1968), com dados diários, para cada um dos anos em análise, assim como os resultados da regressão para o total do período. Em cada caso é apresentado o alfa, beta e o  $R^2$  da regressão. A significância estatística é apresentada com base no procedimento de Newey & West (1987) para correção de autocorrelação e heteroscedasticidade. Após cada fator (alfa e beta) está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1%(\*\*\*), 5%(\*\*) e 10%(\*).

Ticker	2010			2011			2012			Total período		
	Alfa	Beta	R <sup>2</sup> ajust.	Alfa	Beta	R <sup>2</sup> ajust.	Alfa	Beta	R <sup>2</sup> ajust.	Alfa	Beta	R <sup>2</sup> ajust.
EIS	0,00032	0,62***	0,206	-0,00064	0,846***	0,478	0,00017	0,625***	0,282	-0,00006	0,741***	0,354
EPI	0,00021	0,712***	0,382	-0,00046	0,734***	0,373	0,00002	0,918***	0,629	0,00003	0,783***	0,448
EPU	0,00036	0,744***	0,812	-0,00027	0,841***	0,726	0,00007	0,814***	0,697	0,00006	0,807***	0,744
EVA	-0,00004	0,729***	0,365	-0,00036	0,717***	0,379	0,00024	0,725***	0,385	-0,00001	0,723***	0,376
EVC	-0,00012	0,92***	0,798	-0,00014	0,962***	0,863	0,00001	0,95***	0,849	-0,00003	0,947***	0,840
EVD	0,00008	0,912***	0,623	-0,00044	0,967***	0,734	0,00022	0,844***	0,704	-0,00002	0,925***	0,692
EVG	-0,0001	0,829***	0,670	-0,00037	0,963***	0,731	0,00029	0,868***	0,734	-0,00003	0,907***	0,716
EWH	0,00011	0,71***	0,328	-0,0004	0,476***	0,191	0,00016	0,736***	0,397	0,0001	0,587***	0,266
EWI	-0,0002	0,924***	0,640	-0,00053	0,979***	0,727	0,00015	0,928***	0,783	-0,00014	0,949***	0,716
EWJ	0,00017	0,399***	0,170	-0,0005	0,333***	0,097	0,00009	0,462***	0,217	-0,00004	0,38***	0,140
EVK	-0,00007	0,84***	0,602	-0,00062	0,921***	0,681	0,00023	0,798***	0,630	-0,00013	0,864***	0,641
EVL	0	0,874***	0,509	-0,0003	0,962***	0,691	0,00012	0,818***	0,680	-0,00003	0,901***	0,623
EVM	0,00036	0,682***	0,341	-0,00025	0,466***	0,141	0,00014	0,662***	0,264	0,00017	0,575***	0,223
EWN	-0,00005	0,872***	0,603	-0,00044	0,94***	0,710	0,00028	0,848***	0,721	-0,00003	0,897***	0,675
EVO	0,00009	0,916***	0,635	-0,00049	0,921***	0,683	0,00028	0,861***	0,724	0	0,906***	0,676
EVP	-0,00027	0,906***	0,697	-0,00059	0,92***	0,676	-0,00005	0,892***	0,791	-0,00025	0,907***	0,714
EQW	-0,00015	0,849***	0,617	-0,00046	0,945***	0,736	0,00024	0,852***	0,748	-0,00008	0,893***	0,700
EQS	0,00012	0,826***	0,462	-0,00034	0,848***	0,490	-0,00002	0,818***	0,502	-0,00004	0,836***	0,486
EWT	0,00029	0,671***	0,370	-0,00051	0,607***	0,280	0,00024	0,63***	0,340	0,00006	0,632***	0,322
EWU	-0,00003	0,823***	0,556	-0,00031	0,901***	0,628	-0,00003	0,823***	0,681	-0,00008	0,858***	0,613
EWV	0,00005	0,968***	0,756	-0,00018	0,987***	0,762	0,00034	0,874***	0,711	0,0001	0,957***	0,750
EWY	0,00043	0,667***	0,385	-0,00041	0,508***	0,227	0,00037	0,599***	0,349	0,0002	0,573***	0,294
EVZ	-0,00012	0,962***	0,768	-0,00048	0,941***	0,777	-0,00003	0,885***	0,770	-0,00015	0,935***	0,772
EZA	0,00026	0,731***	0,400	-0,00014	0,88***	0,523	0,00024	0,748***	0,521	0,00011	0,801***	0,483
FXI	-0,00008	0,712***	0,339	-0,00041	0,447***	0,153	-0,00005	0,783***	0,412	-0,00005	0,589***	0,252
GXC	0,00009	0,658***	0,308	-0,00041	0,417***	0,143	0,00014	0,664***	0,346	0,00004	0,534***	0,226
GXG	0,00041	0,816***	0,498	-0,00055	0,871***	0,505	-0,00011	0,692***	0,540	-0,00008	0,806***	0,507
IDX	0,00108	0,281***	0,052	-0,00012	0,533***	0,178	-0,00001	0,296***	0,055	0,00031	0,405***	0,108
INDY	0,00027	0,861***	0,426	-0,00013	0,768***	0,379	0,00011	0,89***	0,568	0,00021	0,833***	0,447
PGJ	0,00026	0,646***	0,284	-0,00084	0,407***	0,144	-0,00051	0,509***	0,204	-0,0003	0,493***	0,195
PIN	0,00006	0,716***	0,366	-0,00019	0,696***	0,291	-0,00036	0,905***	0,582	-0,00003	0,763***	0,390
PLND	0,00007	0,815***	0,538	-0,0006	0,908***	0,651	0,00009	0,818***	0,663	-0,00014	0,856***	0,613
RSX	0,00028	0,851***	0,509	-0,0004	0,972***	0,675	0,00003	0,814***	0,591	-0,00002	0,896***	0,602
SPY	-0,00022**	0,956***	0,989	-0,00009	0,942***	0,993	-0,00014**	0,966***	0,983	-0,00009***	0,95***	0,990
THD	0,00034	0,704***	0,369	-0,00002	0,705***	0,344	0,00038	0,721***	0,421	0,00028	0,708***	0,367
TUR	0,00012	0,851***	0,577	-0,00029	1,026***	0,647	0,00033	0,878***	0,614	0,00001	0,934***	0,616
VNM	-0,00016	0,601***	0,193	-0,00132	0,602***	0,248	0,00037	0,82***	0,369	-0,00028	0,666***	0,266

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

**Tabela 11 - Desempenho: medida de Jensen (dados mensais)**

Nesta tabela são apresentados os resultados das regressões efetuadas com o modelo de Jensen (1968) com dados mensais para o total do período. São apresentados os valores do alfa, beta e o  $R^2$  da regressão, obtidos utilizando o procedimento de Newey & West (1987) para correção de autocorrelação e heteroscedasticidade. Após cada fator (alfa e beta) está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1%(\*\*\*), 5%(\*\*) e 10%(\*).

<b>Ticker</b>	<b>Alfa</b>	<b>Beta</b>	<b>R<sup>2</sup> ajus.</b>
EIS	-0,00233	0,986***	0,868
EPI	-0,00267	0,972***	0,941
EPU	0,00054	0,916***	0,728
EWA	-0,00333**	0,92***	0,911
EVC	-0,00218***	0,938***	0,974
EVD	-0,00319*	0,959***	0,949
EWG	-0,00268*	0,954***	0,979
EWH	-0,00195	0,913***	0,936
EW	-0,00378***	0,963***	0,986
EWJ	-0,00243*	0,955***	0,919
EVK	-0,00509**	0,91***	0,906
EVL	-0,00185	0,926***	0,955
EVM	-0,00246*	0,949***	0,897
EWN	-0,00278**	0,927***	0,974
EVO	-0,0031**	0,965***	0,975
EVP	-0,00589***	0,932***	0,966
EWQ	-0,00338**	0,943***	0,970
EVS	-0,00293**	0,925***	0,920
EVT	-0,00164	0,894***	0,908
EWU	-0,00325**	0,899***	0,943
EWV	-0,00003	0,933***	0,964
EWY	-0,00025	0,945***	0,899
EVZ	-0,00542**	0,92***	0,923
EZA	-0,00244*	0,878***	0,910
FXI	-0,0039	0,978***	0,877
GXC	-0,00153	0,884***	0,882
GXG	-0,00404*	0,943***	0,850
IDX	-0,00211	1,008***	0,894
INDY	0,00072	0,937***	0,954
PGJ	-0,00838	0,743***	0,561
PIN	-0,00409**	0,85***	0,912
PLND	-0,00439**	0,951***	0,968
RSX	-0,00446*	0,945***	0,937
SPY	-0,00152***	0,923***	0,982
THD	-0,00258*	0,982***	0,943
TUR	-0,00205	0,969***	0,971
VNM	-0,00366	0,845***	0,549

No que diz respeito aos dados diários tabela 10 não se pode rejeitar a hipótese de que os alfas são iguais a zero para quase todos os ETFs. A exceção refere-se ao SPDR, com um alfa negativo e estatisticamente significativo a 1%, para 2010, 2012 e para o período global.

Os coeficientes beta, por outro lado, têm todos significância estatística a 1% e são todos, com exceção ao iShares MSCI Turkey Invest Mkt Index (TUR) em 2011, inferiores a um. Isto significa que, em quase todos os casos, o risco sistemático do ETF é inferior ao do seu *benchmark*, sendo assim menos suscetível a variações no índice subjacente. Para 2010, o valor de beta mais baixo é o Market Vectors Indonesia Index ETF (IDX) com um beta de 0,281, enquanto o valor mais elevado é o iShares MSCI Mexico Investable Mkt Idx (EWW) com um beta de 0,968. Para 2011, o coeficiente beta mais baixo é de 0,333 do iShares MSCI Japan Index (EWJ) e o mais elevado de 1,026 do TUR. Em 2012, o IDX é novamente o ETF que apresenta um beta mais baixo, de 0,296, enquanto o SPDR S&P 500 (SPY) tem o valor mais elevado com 0,966. Para o total do período em análise o beta mais baixo é o EWJ com 0,38, enquanto o EWW apresenta o coeficiente beta mais elevado, de 0,957.

No que diz respeito aos coeficientes de determinação ajustados ( $R^2$  ajustado) verifica-se que variam bastante consoante o ano e o ETF em análise, mas tem um valor médio de aproximadamente 50%. Em 2010, a regressão com o coeficiente mais baixo é o IDX com apenas 5,2% da variável a ser explicada. Por outro lado, o valor mais alto é o do SPY com 98,9%. Para 2011, o valor mais baixo é do EWJ, com 9,7%, enquanto o valor mais elevado pertence novamente ao SPY, com 99,3%. Para 2012, o pior valor volta ao IDX, com 5,5% e o mais alto ao SPY com 98,3%. Para o total do período, o IDX tem o  $R^2$  mais baixo com 10,8% enquanto o SPY o mais elevado com um coeficiente de determinação de 99%.

No que diz respeito aos dados mensais, representados na tabela 11, verifica-se que os alfas são todos negativos, exceção feita ao iShares MSCI All Peru Capped Index (EPU) e iShares S&P India Nifty 50 Index (INDY) com valor de 0,001, assim como ao iShares MSCI Mexico Investable Mkt Idx (EWW) e iShares MSCI South Korea Index (EWY) de valor zero. Em termos de significância estatística, a 1% são estatisticamente significativos o iShares MSCI Canada Index (EWC) com -0,002, o iShares MSCI Italy Index (EWI) com -0,004, o iShares MSCI Spain Index com -0,006 (EWP) e o SPDR S&P 500 (SPY) com -0,002. Para níveis de significância de 5% surgem, iShares MSCI Belgium Capped Invstbl Mkt (EWK) e o iShares MSCI Brazil Index (EWZ) com -0,005; o PowerShares India (PIN) e Market Vectors Poland ETF com -0,004; e por fim o iShares MSCI Australia Index (EWA), o iShares MSCI Netherlands Invstbl Mkt Idx (EWN), iShares MSCI Austria Investable Mkt Idx (EWO), iShares MSCI France Index

(EWQ), iShares MSCI Singapore Index (EWS), iShares MSCI United Kingdom Index (EWU) todos com -0,003. Para níveis de significância a 10%, o Global X FTSE Colombia 20 ETF (GXG) e o Market Vectors Russia ETF (RSX) com um alfa de -0,004; o iShares MSCI Sweden Index (EWD), iShares MSCI Germany Index (EWG) e o iShares MSCI Thailand Invest Mkt Index com -0,003; e por fim o iShares MSCI South Africa Index (EZA) com um alfa de -0,002.

O valor dos betas continuam a ter todos significância estatística a 1% e os valores são superiores ao dos dados diários. O beta mais baixo é o do PowerShares Golden Dragon China (PGJ) com 0,743, enquanto o beta mais elevado, e o único acima de 1, é o do Market Vectors Indonesia Index ETF (IDX) com 1,008. No que diz respeito aos coeficientes de determinação, verifica-se um aumento substancial do poder explicativo do modelo, situando-se a média em aproximadamente 91%. O valor mais baixo é o do Market Vectors Vietnam ETF (VNM) com apenas 54,9% pertence ao EWI com 98,6%.

#### **5.1.5. Alfas com base no modelo de Fama & French (1993, 1996)**

O desempenho dos ETFs foi ainda estimado de acordo com o alfa calculado com base no modelo de três fatores de Fama & French (1993, 1996). Este modelo, procura testar se os fatores dimensão e o rácio *book-to-market* influenciam as rendibilidades dos ativos. Os resultados da estimação do modelo estão apresentados na tabela 12 para os dados diários e tabela 13 para os dados mensais.

Analisando os dados diários na tabela 12, verifica-se que, com exceção do SPDR S&P 500 (SPY), cujo alfa é negativo e é estatisticamente significativo para um nível de significância de 1%, todos os restantes alfas são neutros. Os coeficientes betas da rendibilidade em excesso de mercado são todos estatisticamente significativos a 1% e oscilam entre os 0,38 do iShares MSCI Japan Index (EWJ) e os 0,997 do SPY. No que diz respeito aos coeficientes do fator *Small minus Big* (SMB) verifica-se que são igualmente todos estatisticamente significativos, sendo que 9 deles a 1% e os restantes 28 a 5%. No que se refere ao coeficiente de dimensão verifica-se uma repartição quase equitativa entre ETFs com maior exposição a empresas de pequena dimensão (SMB>0), 17, e ETF com maior exposição a empresas de grande dimensão (SMB<0), 20, o que indica a maior exposição destes ETFs a empresas de maior capitalização. Quanto aos coeficientes do fator *High minus Low* (HML), verifica-se que apenas para 4 ETFs os coeficientes são estatisticamente significativos, nomeadamente o EIS com 0,328, o

iShares MSCI Belgium Capped Invstbl Mkt (EWK) com 0,139, iShares MSCI Brazil Index (EWZ) com -0,207 e o IDX com -0,36. Isto significa que os primeiros dois (EWK e EWZ) têm maior exposição a empresas de valor, enquanto os últimos dois (EWZ e IDX) têm uma maior exposição a empresas de crescimento. Quanto aos coeficientes de determinação ajustados ( $R^2$  ajustados), estes variam bastante, entre os 13,73% do IDX e os 99,38% do SPY, sendo o seu valor médio de aproximadamente 52%. Verifica-se igualmente que os ETFs que têm betas de rendibilidade em excesso mais elevados, tendem a ter  $R^2$  ajustado mais elevado, sendo assim claro que estes têm uma grande influência no poder explicativo das rendibilidades.

Os resultados da aplicação do modelo de Fama & French (1993, 1996) para dados mensais estão expostos na tabela 13. Verifica-se que os alfas são praticamente todos negativos, sendo que 23 deles são negativos e estatisticamente significativos (8 com nível de significância de 1%, 13 deles a 5% e os restantes 2 a 10%). Recordar-se que com dados diários apenas um alfa era negativo e estatisticamente significativo. Analisando os coeficientes beta da rendibilidade em excesso do índice de referência verifica-se que, como seria de esperar, os mesmos continuam a ser estatisticamente significativos para um nível de significância de 1%. Denota-se igualmente um aumento considerável do valor médio do coeficiente sendo este, para a maior parte dos casos (28 em 37), superior a um. O coeficiente mais baixo é de 0,923 do PowerShares Golden Dragon China (PGJ) e o maior de 1,056 do iShares FTSE China 25 Index Fund (FXI). No que diz respeito aos coeficientes SMB verifica-se uma diminuição considerável do número de coeficientes com significância estatística. Enquanto com os dados diários todos os coeficientes SMB eram estatisticamente significativos, com os dados mensais são apenas 15, dos quais 7 com nível de significância a 1%, 5 deles com 5% e os restantes 3 a 10%. Destes 15 com relevância estatística 5 ETFs (EWA, EWK, GXG, EIS e EPU) têm maior exposição a empresas de pequena dimensão ( $SMB > 0$ ), enquanto 10 ETFs (FXI, EPI, INDY, PIN, EWI, EWY, EWT, THD, EWU e SPY) têm maior exposição a empresas de grande dimensão ( $SMB < 0$ ), 20, o que indica a maior exposição destes ETFs a empresas de maior capitalização. Quanto aos coeficientes HML, são ao todo 6 os coeficientes estatisticamente significativos, 2 com nível de significância de 5% e 4 com nível de significância de 10%. Dos 6 com relevância estatística verifica-se que 3 (EWO, EPI e EIS) têm maior exposição a empresas de valor com coeficientes positivos, e outros 3 (EWG, EPU e EWT) têm maior exposição a empresas de

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

crescimento, com coeficientes beta inferiores negativos. Ao nível do poder explicativo do modelo, verifica-se um aumento considerável do mesmo comparando com os dados diários, situando-se o coeficiente de determinação médio em 94,54%, sendo o mais baixo de 71,15% do VNM e o mais elevado de 99,33% do iShares MSCI Austria Investable Mkt Idx (EWO).

De uma forma geral, comparando com o CAPM, o  $R^2$  ajustado do modelo de três fatores de Fama e French (1993, 1996) aumenta em média, 1% nos dados diários e quase 4% nos dados mensais. Pode-se assim concluir que este modelo tem um maior poder explicativo do desempenho dos ETFs que o CAPM.

**Tabela 12 – Alfas com base no modelo de Fama & French (1993, 1996) (dados diários)**

Nesta tabela são apresentados os resultados das regressões efetuadas para calcular o alfa com base no modelo de Fama & French (1993, 1996) para dados diários. Na coluna 3 é apresentado o alfa da regressão, na coluna 4 o coeficiente beta do *benchmark*, na coluna 5 o coeficiente beta do fator dimensão (*Small minus Big*), na coluna 6 o coeficiente beta do fator *Book-to-market (High minus Low)* e na coluna 7 o coeficiente de determinação ( $R^2$  ajustado). A significância estatística é apresentada com base no procedimento de Newey & West (1987) para correção de autocorrelação e heteroscedasticidade. Após cada fator (alfa e beta) está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1% (\*\*\*) , 5% (\*\*) e 10% (\*).

Mercado	Ticker	Benchmark		SMB	HML	$R^2$
		alfa	beta	beta	beta	ajustado
Australia	EWA	-0,00016	0,754***	-0,243**	0,331	0,392
Austria	EWO	-0,00005	0,914***	0,004**	0,079	0,677
Belgium	EWK	-0,00001	0,837***	0,088**	0,139***	0,658
Brazil	EWZ	-0,00008	0,902***	-0,215***	-0,207***	0,780
Canada	EVC	0,00002	0,952***	-0,203***	-0,091	0,846
China	FXI	-0,00011	0,606***	-0,042**	0,241	0,258
China	GXC	0,00008	0,571***	0,149**	0,039	0,227
China	PGJ	-0,00025	0,548***	0,213**	0,081	0,200
Colombia	GXG	0,00003	0,864***	0,147***	0,112	0,522
France	EVQ	-0,00005	0,878***	-0,094**	-0,001	0,700
Germany	EVG	-0,00002	0,9***	-0,08**	-0,005	0,715
Hong Kong	EWH	0,00009	0,593***	-0,23***	0,055	0,284
India	EPI	0,00006	0,777***	0,097**	0,082	0,449
India	INDY	0,00019	0,828***	-0,108**	-0,017	0,447
India	PIN	-0,00004	0,76***	-0,065**	-0,009	0,389
Indonesia	IDX	0,00033	0,405***	-0,282***	-0,36***	0,137
Israel	EIS	-0,00025	0,76***	0,32***	0,328***	0,478
Italy	EWI	-0,00017	0,932***	-0,069**	0,096	0,717
Japan	EWJ	-0,00004	0,38***	0,012**	-0,104	0,139
Malaysia	EWM	0,00017	0,546***	0,043**	-0,179	0,225
Mexico	EWV	0,00012	0,962***	0,095**	-0,06	0,751
Peru	EPU	0,00009	0,901***	0,252***	0,006	0,808
Poland	PLND	-0,00015	0,878***	0,098**	0,095	0,615
Russia	RSX	-0,00008	0,875***	-0,11**	-0,165	0,605
Singapore	EWS	-0,00008	0,861***	-0,014**	0,187	0,489
South Africa	EZA	0,00014	0,774***	-0,083**	0,018	0,482
South Korea	EWY	0,00018	0,556***	0,004**	-0,152	0,296
Spain	EWP	-0,00023	0,845***	-0,084**	0,09	0,716
Sweden	EVD	-0,00002	0,89***	-0,216***	-0,09	0,695
Switzerland	EVL	-0,00004	0,901***	-0,142**	-0,145	0,629
Taiwan	EWT	0,00007	0,63***	0,006**	-0,024	0,320
Thailand	THD	0,00022	0,738***	0,096**	0,126	0,370
The Netherlands	EWN	-0,00003	0,845***	-0,012**	0,105	0,677
Turkey	TUR	0,00001	0,946***	0,069**	-0,021	0,616
United Kingdom	EWU	-0,00004	0,851***	-0,099**	-0,072	0,613
United States	SPY	-0,00008***	0,997***	-0,161***	0,013	0,994
Vietnam	VNM	-0,00026	0,663***	0,174**	-0,286	0,266

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

**Tabela 13 – Alfas com base no modelo Fama & French (1993, 1996) (dados mensais)**

Nesta tabela são apresentados os resultados das regressões efetuadas seguindo o modelo de Fama & French (1993, 1996) para dados mensais. Na coluna 3 é apresentado o alfa da regressão, na coluna 4 o coeficiente beta do *benchmark*, na coluna 5 o coeficiente beta do fator dimensão (*Small minus Big*), na coluna 6 o coeficiente beta do fator *Book-to-market* (*High minus Low*) e na coluna 7 o coeficiente de determinação ( $R^2$  ajustado). Na regressão foi utilizado o procedimento de Newey & West (1987) para correção de autocorrelação e hetercedasticidade. Após cada fator (alfa e beta) está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1%(\*\*\*), 5%(\*\*) e 10%(\*).

Mercado	Ticker	Benchmark		SMB	HML	$R^2$ ajustado
		alfa	beta	beta	beta	
Australia	EWA	-0,004698**	1,006***	0,2*	0,13	0,947
Austria	EWO	-0,002369*	1,038***	-0,012	0,071**	0,993
Belgium	EWK	-0,003718**	1,009***	0,115**	0,043	0,975
Brazil	EVZ	-0,004017***	0,99***	-0,039	-0,074	0,981
Canada	EVC	-0,002605***	1,022***	-0,208	-0,072	0,975
China	FXI	-0,004216	1,056***	-0,138**	0,111	0,927
China	GXC	-0,001083	1,044***	-0,027	0,03	0,928
China	PGJ	-0,006816	0,923***	0,175	0,021	0,712
Colombia	GXG	-0,000988	1,026***	0,146***	-0,121	0,894
France	EVQ	-0,003466***	1,04***	-0,058	-0,065	0,989
Germany	EVG	-0,00362***	1,024***	-0,107	-0,072*	0,990
Hong Kong	EWH	-0,001763	1,015***	-0,122	-0,028	0,946
India	EPI	-0,002212	1,014***	-0,119*	0,152*	0,969
India	INDY	0,000184	1,033***	-0,298***	0,035	0,970
India	PIN	-0,005401**	0,953***	-0,34***	0,004	0,964
Indonesia	IDX	-0,001278	0,937***	-0,082	0,001	0,916
Israel	EIS	-0,00595**	0,937***	0,203***	0,244*	0,931
Italy	EWI	-0,003371***	1,037***	-0,112**	-0,016	0,986
Japan	EWJ	-0,001382	0,962***	-0,164	-0,261	0,897
Malaysia	EWM	-0,003055**	1,04***	-0,048	0,161	0,933
Mexico	EWV	-0,001136	1,008***	0,031	-0,008	0,983
Peru	EPU	0,002691	1,006***	0,297***	-0,096*	0,951
Poland	PLND	-0,006508**	1,032***	0,022	0,07	0,977
Russia	RSX	-0,00544*	1,004***	0,07	-0,043	0,939
Singapore	EWS	-0,003666**	1,035***	-0,228	0,1	0,951
South Africa	EZA	-0,003685**	1,043***	-0,11	0,043	0,951
South Korea	EWY	-0,001388	1,045***	-0,129**	0,038	0,968
Spain	EWP	-0,006359**	1,025***	-0,07	-0,082	0,976
Sweden	EVD	-0,003581**	1,053***	-0,023	-0,024	0,987
Switzerland	EVL	-0,003098**	1,02***	-0,054	0,037	0,967
Taiwan	EWT	-0,003296**	0,982***	-0,267***	-0,254**	0,947
Thailand	THD	-0,003066	1,023***	-0,213**	-0,107	0,911
The Netherlands	EWN	-0,003363***	1,039***	-0,029	-0,01	0,987
Turkey	TUR	-0,003228**	1,027***	0,021	-0,17	0,976
United Kingdom	EWU	-0,003769***	1,036***	-0,12*	0,07	0,980
United States	SPY	-0,0024***	0,995***	-0,181***	-0,057	0,992
Vietnam	VNM	-0,005894	0,942***	0,146	-0,974	0,717

Da análise do desempenho dos ETFs pode-se assim concluir que relativamente às rendibilidades, a maioria dos ETFs (29 em 37 nos dados diários e 25 em 37 nos dados mensais) apresentam rendibilidades positivas no período em análise. Do teste à normalidade da distribuição, conclui-se que no caso dos dados diários, as rendibilidades dos ETFs não seguem uma distribuição normal e que, para os dados mensais, estas seguem uma distribuição mais próxima da normal. No que diz respeito às medidas de desempenho, apenas existe um alfa negativo e estatisticamente significativo nos dados diários, sendo que os restantes ETFs apresentam um desempenho neutro. No caso dos dados mensais, a maioria dos alfas exibe um desempenho negativo e estatisticamente significativo, o que indicia uma *underperformance* dos ETFs em relação ao seu *benchmark*. Utilizando o rácio de Sharpe como medida de desempenho verifica-se que apenas dois ETFs conseguem ter um desempenho superior ao do seu *benchmark*, no caso dos dados diários (mensais). Esta situação altera-se calculando a rendibilidade em excesso por unidade de risco sistemático, *i.e.*, a medida de Treynor. Neste caso 13 ETFs conseguem um desempenho superior ao do seu *benchmark* no caso dos dados diários e apenas 2 no caso dos dados mensais. No caso do rácio de Sortino, verifica-se que 5 ETFs conseguem bater o mercado no caso dos dados diários e apenas um no caso dos dados mensais. No que diz respeito ao alfa calculado com base no modelo de Fama & French (1993, 1996), verifica-se que a maioria dos alfas são negativos mas de uma forma geral não estatisticamente significativos. Com a utilização de dados mensais a evidência de desempenho negativo aumenta, assim como o poder explicativo do modelo.

## 5.2. Persistência do desempenho

Após avaliar o desempenho relativo dos ETFs em relação ao seu *benchmark*, procurou-se perceber se este desempenho superior, ou inferior, se mantém no período seguinte. O objetivo é assim verificar, se um determinado desempenho relativo negativo (positivo) se mantém negativo (positivo) no período seguinte utilizando para tal a metodologia de regressão *cross-sectional*. Nesta análise da persistência, o desempenho é avaliado com base em medidas diferentes. Os resultados das regressões *cross-sectional* estão apresentados na tabela 14, que apresenta os resultados em diferentes painéis, cada um com base numa medida de desempenho diferente. No painel A é utilizada a rentabilidade bruta de cada ETF e é verificado se esta se mantém no período seguinte. Dado que a utilização de apenas a rentabilidade bruta poder levar a resultados enviesados, por eventuais resultados positivos ou negativos poderem ser consequência de alterações de mercado, utilizou-se, no painel B, a rentabilidade do ETF subtraído da rentabilidade do seu índice de referência. No painel C é utilizado o rácio de Sharpe (1966), verificando-se assim se a rentabilidade em excesso por medida de risco total se tendencialmente mantém. O painel D refere-se aos resultados obtidos utilizando o rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994). No painel E são utilizados os alfas de Jensen (1968) de cada ETF e por fim no painel F são apresentados os resultados tendo por base os alfas de Fama & French (1993, 1996) Conforme apresentado no capítulo da metodologia, o coeficiente beta da regressão *cross-sectional* é o indicador de persistência, sendo que betas positivos e estatisticamente significativos indicam persistência de desempenho, betas significativos e negativos indicam uma reversão no desempenho do ETF enquanto betas não significativos indicam uma ausência de variações de desempenho que possam ser consideradas sistémicas.

No que diz respeito à rentabilidade bruta do ETF, como se pode verificar nos apêndices 1 e 2, as rentabilidades têm um padrão bastante atípico, pois enquanto em 2010 e 2012 as rentabilidades são claramente positivas, 2011 tem rentabilidades claramente negativas. No que diz respeito aos dados diários, em 2010 apenas 3 ETF não tinham rentabilidades positivas (EWI - iShares MSCI Italy Index, EWP - iShares MSCI Spain Index e EWQ - iShares MSCI France Index), em 2011, pelo contrário apenas 2 apresentaram rentabilidades positivas (IDX - Market Vectors Indonesia Index ETF e SPY - SPDR S&P 500) e por fim em 2012 apenas um ETF não apresentava rentabilidade positiva (PGJ - PowerShares Golden Dragon China). Para os dados

mensais o padrão atípico mantém-se em 2010 com 34 rendibilidades positivas, em 2011 apenas uma e em 2012 novamente 34 rendibilidades positivas. Assim, analisando os resultados do Painel A da tabela 14, verifica-se que não existe persistência de desempenho entre 2010 e 2011 tanto nos dados diários como mensais. No entanto, para os períodos de 2011-2012 verifica-se que ambos os coeficientes beta são negativos e estatisticamente significativos, o que indicia uma reversão sistêmica no desempenho.

Quanto à análise com o rácio de Sharpe (1966) pode constatar-se nos apêndices 3 e 4 que, como seria de esperar, o padrão atípico das rendibilidades se mantém como os anos de 2010 e 2012 a destacarem-se pela positiva e 2011 pela negativa. No entanto, ao contrário das rendibilidades brutas, no Painel B da tabela 14 verifica-se que nenhum dos coeficientes betas é estatisticamente significativo, concluindo-se assim pela não existência de persistência de desempenho.

No que diz respeito à rendibilidade relativa dos ETFs, ou seja a sua rendibilidade anual subtraída da rendibilidade anual do seu índice de referência, verifica-se, nos apêndices 5 e 6, que em 2010 alguns ETFs conseguem bater o seu índice de referência (13 nos dados diários e 8 nos dados mensais), sendo que nos anos seguintes este número desce de forma considerável. Assim, numa análise aos resultados do Painel C da tabela 14 constata-se que os coeficientes beta da regressão entre o desempenho nos anos 2010 e 2011 são negativos e estatisticamente significativos, existindo assim evidência de reversão no desempenho. Relativamente ao período de 2011 para 2012 os coeficientes beta não são estatisticamente significativos, pelo que não existe evidência de persistência.

Tal como no caso de rendibilidade bruta e do rácio de Sharpe, verificamos nos apêndices 7 e 8, que também no caso do rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994) existe uma clara inversão de desempenho em 2011. Enquanto em 2010 e 2012 os rácios são, salvo raras exceções, positivos, em 2011 são, salvo raras exceções, negativos. Ao analisarmos o Painel D da tabela 14 verificamos que apesar de positivos, os coeficientes betas não são estatisticamente positivos, pelo que não podemos concluir a existência de persistência de desempenho.

No que diz respeito à medida de Jensen (1968), numa análise ao apêndice 9 verifica-se que em 2010 existem 23 alfas positivos, em 2011 são todos negativos e em 2012 existem 27 positivos. No Painel E da tabela 14 observa-se que o coeficiente beta no

período 2010-2011 é positivo e estatisticamente significativo, existindo assim evidência de persistência de desempenho negativo de um ano para o outro. Para o período de 2011 para 2012, o coeficiente beta não é estatisticamente significativo pelo que não se pode concluir a existência de persistência de desempenho.

Por fim, utilizando como medida os alfas de Fama & French (1993, 1996) pode-se verificar, analisando o apêndice 10, que em 2010 27 dos 37 ETFs têm alfas positivos, em 2011 são todos negativos, e em 2012, 32 são positivos. No Painel F da tabela 14 não se verificam, em ambos os períodos, coeficientes beta estatisticamente significativos. Utilizando esta medida não se pode concluir que exista persistência de desempenho.

Da análise do conjunto dos resultados pode-se concluir que, no caso do rácio de Sharpe e do rácio de Sortino, claramente não se depara evidência de persistência de desempenho. No caso da rendibilidade bruta encontra-se apenas evidência de reversão de desempenho no período de 2011 para 2012. No que diz respeito à rendibilidade relativa comparada com a rendibilidade do mercado, existe uma reversão sistémica, estatisticamente significativa, de desempenho de 2010 para 2011. O único sinal claro de persistência de desempenho é obtido quando se utiliza como medida de desempenho os alfas de Jensen. Neste caso, de 2010 para 2011 resultou um coeficiente beta positivo e estatisticamente significativo. No caso dos alfas de Fama & French, não se conclui que exista qualquer persistência de desempenho, ou reversão sistémica. Encontraram-se assim alguns resultados com relevância estatística de persistência de desempenho ou reversão de desempenho que provavelmente não foram mais prementes por causa do padrão atípico de rendibilidades do ano de 2011.

Comparando com o estudo de Rompotis (2011), este calculou a persistência utilizando a rendibilidade, o rácio de Sharpe e o rácio de Sortino, não sendo utilizando a rendibilidade relativa, alfas de Jensen, ou alfas de Fama & French. Dos resultados obtidos por Rompotis encontra-se evidência de persistência de desempenho em 4 dos 5 períodos analisados utilizando rendibilidades, em 3 dos 5 períodos utilizando o rácio de Sharpe e novamente em 3 dos 5 períodos utilizando o rácio de Sortino. O autor conclui assim que existe evidência clara de persistência no desempenho dos ETFs em análise, para o período de 2002 a 2007.

**Tabela 14 - Persistência de desempenho (dados diários e mensais)**

Nesta tabela são apresentados os resultados das regressões *cross-sectional*, efetuados para testar se o desempenho num período se mantém no período seguinte. Diversas medidas de desempenho são utilizadas. No painel utilizam-se as rendibilidades brutas do ETF, no painel B o rácio de Sharpe (1966), no painel C subtrai-se à rendibilidade bruta do ETF, a rendibilidade do seu *benchmark*, no Painel D é utilizado o rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994), no painel E são utilizados os alfas de Jensen (1968), e por fim no painel F são utilizados os alfas de Fama & French (1993,1996) de cada ETF. Todas as regressões foram efetuadas para dados diários e mensais com exceção do alfa de Jensen. Na regressão foi utilizado o procedimento de Newey & West (1987) para correção de autocorrelação e heteroscedasticidade Após cada fator (alfa e beta) está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1%(\*\*\*), 5%(\*\*) e 10%(\*).

Dados diários						Dados mensais					
Período	$\alpha$	t-test	$\beta$	t-test	$R^2$	Período	$\alpha$	t-test	$\beta$	t-test	$R^2$
<i>Painel A - Rendibilidade</i>						<i>Painel A - Rendibilidade</i>					
2011 vs 2010	-0,21737***	-5,966	0,11844	0,935	0,014	2011 vs 2010	-0,22159***	-10,345	0,04334	0,379	0,002
2012 vs 2011	0,15253***	8,822	-0,20596**	-2,410	0,080	2012 vs 2011	0,12817***	5,928	-0,13715*	-1,769	0,030
<i>Painel B - Rácio de Sharpe</i>						<i>Painel B - Rácio de Sharpe</i>					
2011 vs 2010	-0,04125***	-8,202	-0,41278*	-1,911	0,101	2011 vs 2010	-0,06904***	-7,402	-0,76279**	-2,149	0,345
2012 vs 2011	-0,01384	-1,634	0,16805	0,637	0,019	2012 vs 2011	-0,04684***	-5,447	-0,02528	-0,163	0,001
<i>Painel C - <math>R_i - R_m</math></i>						<i>Painel C - <math>R_i - R_m</math></i>					
2011 vs 2010	-0,67327***	-5,386	0,09692	0,830	0,080	2011 vs 2010	-1,09393***	-8,557	0,045	0,316	0,002
2012 vs 2011	0,91876***	7,900	-0,00208	-0,015	0,000	2012 vs 2011	0,54853***	4,971	-0,04294	-0,462	0,004
<i>Painel D - Rácio de Sortino</i>						<i>Painel D - Rácio de Sortino</i>					
2011 vs 2010	-13,93694***	-5,626	0,08089	0,829	0,015	2011 vs 2010	-4,24295***	-14,125	0,04172	0,853	0,007
2012 vs 2011	21,53249***	7,637	-0,03988	-0,248	0,001	2012 vs 2011	8,42661***	3,424	0,27287	0,557	0,007
<i>Painel E - alfas de Jensen</i>											
2011 vs 2010	-0,00043***	-10,710	0,23918*	1,819	0,066						
2012 vs 2011	0,00011**	2,064	-0,00527	-0,034	0,000						
<i>Painel F - alfas Fama &amp; French</i>											
2011 vs 2010	-0,00049***	-7,332	0,21737	1,058	0,039						
2012 vs 2011	0,00009	1,505	0,04141	0,296	0,002						

### 5.3. *Tracking error*

Sendo os ETFs em estudo instrumentos financeiros de gestão passiva, os mesmos procuram replicar um determinado índice de referência. O *tracking error* mede o nível de erro de replicação que o ETF comete, permitindo avaliar a capacidade do gestor em seguir um determinado *benchmark*. Os resultados relativos ao cálculo do *tracking error* estão apresentados na tabela 15 para dos diários e na tabela 16 para dados mensais.

Relativamente à tabela 15, verifica-se que em 2010 o *tracking error* é de 0,896%, com um máximo de 1,498% do Market Vectors Indonesia Index ETF (IDX) e um mínimo de 0,09% do SPDR S&P 500 (SPY). Em 2011, denota-se uma menor capacidade de replicação dos ETFs com o *tracking error* médio a elevar-se para 1,027%, com um máximo 1,599% do iShares MSCI South Korea Index (EWY) e o mínimo em 0,103% novamente do SPY. Em 2012, os valores são mais baixos, sendo a média de 0,687%, o máximo de 1,126% do IDX e um mínimo de 0,071%, outra vez do SPY. Para o período global a média do *tracking error* é de em 0,871%, com o valor mais elevado a ser de 1,396% do IDX e o mais baixo de 0,088% do SPY.

No que diz respeito aos dados da tabela 16, verifica-se que os valores sobem bastante sendo que em 2010 o valor médio de *tracking error* se estabelece em 1,371%, com um máximo de 3,607% do Market Vectors Vietnam ETF (VNM) e um mínimo de 0,540% do iShares MSCI Canada Index (EWC). Em 2011, a média passa a 1,335% com um máximo de 4,177% do VNM e um mínimo de 0,377% do SPY. Em 2012, os valores descem e o *tracking error* médio passa a 1,187% com o máximo de 3,916% pertencer novamente ao VNM e o mínimo de 0,359% ao SPY. Para o total do período em análise regista-se um *tracking error* médio de 1,312%, com o máximo a pertencer ao VNM com 3,9% e o mínimo ao SPY com 0,441%.

Comparando os resultados obtidos com os de Rompotis (2011) este registou um *tracking error* médio de 0,626% para o período em análise (2002-2007), com um intervalo de valores que vai desde o mínimo de 0,18% e um máximo de 1,664%. Os resultados obtidos nesse estudo são no sentido de o *tracking error* ser mais baixo que o registado no presente estudo: 0,626% no estudo de Rompotis (2011) contra 0,871% para dados diários, e 1,312% para dados mensais da presente dissertação. Esta diferença de resultados pode ser, no entanto, explicada pelo facto da amostra do estudo de Rompotis

(2011) conter tanto ETFs internacionais como nacionais ou mesmo setoriais, pelo que os resultados não são totalmente comparáveis.

Refira-se que o estudo de Shin & Soydemir (2010) utiliza uma amostra bastante mais próxima do presente estudo e aqui os valores do *tracking error* são mais elevados, apesar de a fórmula de cálculo ser igual. Shin & Soydemir (2010) reportam um *tracking error* médio de 4,5% para ETFs asiáticos, 4,7% para ETFs europeus e 20,8% para ETFs americanos (apesar de estes altamente influenciados pelo resultado do EWZ – 50,8%). Este estudo inclui ainda um conjunto de ETFs internos dos EUA, que apresentam um *tracking error* de apenas 1,4%. Desta forma, a média do estudo estabelece-se em 6,2%, para o período em análise Julho de 2004 até Junho de 2007.

## O desempenho e *tracking error* de ETFs internacionais

**Tabela 15 - Tracking error (Dados diários)**

Nesta são apresentados os valores do *tracking error* para os 3 anos em análise, assim como para o total do período com dados diários. Em baixo estão calculadas as estatísticas descritivas: Média, Mediana, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo.

<b>Mercado</b>	<b>Ticker</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total período</b>
Australia	EVA	1,304%	1,230%	0,764%	1,101%
Austria	EVO	0,901%	0,981%	0,656%	0,847%
Belgium	EVK	0,806%	0,806%	0,595%	0,736%
Brazil	EVZ	0,673%	0,663%	0,485%	0,608%
Canada	EVC	0,434%	0,420%	0,290%	0,382%
China	FXI	1,046%	1,459%	0,877%	1,129%
China	GXC	1,022%	1,403%	0,887%	1,105%
China	PGJ	1,075%	1,457%	1,009%	1,182%
Colombia	GXG	0,836%	0,812%	0,569%	0,740%
France	EVQ	0,875%	0,905%	0,609%	0,797%
Germany	EVG	0,693%	0,911%	0,590%	0,732%
Hong Kong	EVH	0,775%	1,108%	0,654%	0,847%
India	EPI	0,967%	1,098%	0,720%	0,930%
India	INDY	0,978%	1,111%	0,777%	0,956%
India	PIN	0,996%	1,244%	0,811%	1,018%
Indonesia	IDX	1,498%	1,561%	1,126%	1,396%
Israel	EIS	0,941%	1,017%	0,818%	0,926%
Italy	EWI	0,943%	1,034%	0,747%	0,909%
Japan	EWJ	0,910%	1,196%	0,743%	0,951%
Malaysia	EVM	0,722%	0,976%	0,571%	0,757%
Mexico	EWV	0,519%	0,569%	0,487%	0,525%
Peru	EPU	0,599%	0,900%	0,446%	0,649%
Poland	PLND	1,205%	1,137%	0,734%	1,027%
Russia	RSX	1,004%	1,059%	0,894%	0,986%
Singapore	EVS	0,750%	0,871%	0,588%	0,737%
South Africa	EZA	1,076%	1,130%	0,792%	1,000%
South Korea	EWY	1,095%	1,599%	0,934%	1,211%
Spain	EVV	0,985%	1,035%	0,743%	0,922%
Sweden	EVD	0,957%	1,015%	0,654%	0,876%
Switzerland	EVL	0,728%	0,674%	0,435%	0,613%
Taiwan	EWT	0,866%	1,159%	0,832%	0,953%
Thailand	THD	0,952%	1,255%	0,701%	0,971%
The Netherlands	EVN	0,833%	0,843%	0,540%	0,740%
Turkey	TUR	1,023%	1,077%	0,675%	0,926%
United Kingdom	EWU	0,751%	0,788%	0,491%	0,678%
United States	SPY	0,090%	0,103%	0,071%	0,088%
Vietnam	VNM	1,310%	1,407%	1,109%	1,276%
Média		0,896%	1,027%	0,687%	0,871%
Mediana		0,941%	1,035%	0,701%	0,922%
Desvio Padrão		0,254%	0,310%	0,212%	0,250%
Máximo		1,498%	1,599%	1,126%	1,396%
Mínimo		0,090%	0,103%	0,071%	0,088%

**Tabela 16 - Tracking error (Dados mensais)**

Nesta são apresentados os valores do *tracking error* para os 3 anos em análise, assim como para o total do período com dados diários. Em baixo estão calculadas as estatísticas descritivas: Média, Mediana, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo.

<b>Mercado</b>	<b>Ticker</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total período</b>
Australia	EWA	1,758%	1,275%	0,714%	1,249%
Austria	EWO	1,157%	0,929%	0,886%	0,991%
Belgium	EWK	1,162%	1,070%	1,831%	1,354%
Brazil	EVZ	1,272%	1,686%	0,854%	1,271%
Canada	EWC	0,540%	0,526%	0,594%	0,554%
China	FXI	1,622%	1,501%	1,758%	1,627%
China	GXC	1,373%	1,595%	1,432%	1,466%
China	PGJ	2,051%	3,755%	3,363%	3,056%
Colombia	GXG	1,569%	1,685%	1,434%	1,563%
France	EVQ	1,161%	0,971%	0,642%	0,925%
Germany	EWG	0,843%	0,857%	0,816%	0,839%
Hong Kong	EWH	1,002%	1,106%	0,733%	0,947%
India	EPI	1,491%	1,356%	1,058%	1,302%
India	INDY	1,336%	1,200%	0,735%	1,090%
India	PIN	1,811%	1,448%	1,606%	1,622%
Indonesia	IDX	1,547%	1,495%	0,815%	1,286%
Israel	EIS	1,933%	1,572%	2,092%	1,866%
Italy	EWI	1,062%	0,830%	0,919%	0,937%
Japan	EWJ	1,167%	1,166%	0,470%	0,934%
Malaysia	EWM	1,367%	1,037%	0,844%	1,083%
Mexico	EWV	1,035%	0,606%	0,907%	0,849%
Peru	EPU	2,074%	3,578%	1,479%	2,377%
Poland	PLND	1,612%	1,066%	1,103%	1,260%
Russia	RSX	1,314%	1,774%	1,459%	1,516%
Singapore	EWS	1,258%	0,952%	0,719%	0,976%
South Africa	EZA	1,373%	1,224%	1,529%	1,375%
South Korea	EWY	0,966%	1,828%	1,276%	1,357%
Spain	EWP	1,377%	1,254%	1,241%	1,291%
Sweden	EWD	1,364%	1,087%	1,070%	1,174%
Switzerland	EVL	0,943%	0,739%	0,747%	0,810%
Taiwan	EWT	1,379%	1,437%	1,145%	1,320%
Thailand	THD	1,271%	1,108%	0,679%	1,019%
The Netherlands	EWN	0,972%	0,891%	0,664%	0,843%
Turkey	TUR	1,486%	0,859%	1,130%	1,158%
United Kingdom	EWU	0,946%	0,947%	0,893%	0,929%
United States	SPY	0,589%	0,377%	0,359%	0,441%
Vietnam	VNM	3,607%	4,177%	3,916%	3,900%
Média		1,373%	1,377%	1,187%	1,312%
Mediana		1,336%	1,166%	0,919%	1,249%
Desvio Padrão		0,518%	0,820%	0,719%	0,644%
Máximo		3,607%	4,177%	3,916%	3,900%
Mínimo		0,540%	0,377%	0,359%	0,441%

#### 5.4. Persistência do *tracking error*

Para verificar se o *tracking error* apurado anteriormente persiste entre períodos foram efetuadas regressões *cross-sectional*, seguindo a metodologia de Rompotis (2011). A obtenção de coeficientes beta positivos e estatisticamente significativos indicia persistência do *tracking error*, enquanto betas negativos ou não significativos indica a não existência de persistência. Nesta análise, efetuou-se uma regressão do *tracking error* por anos, ou seja 2011 comparativamente a 2010 e 2012 comparativamente a 2011. Os resultados, tanto para dados diários como para dados mensais, estão expostos na tabela 17. Conforme se pode verificar, existem claras evidências de persistência de *tracking error*, em ambos os períodos, tanto para dados diários como mensais. Os coeficientes beta obtidos são positivos e estatisticamente significativos a 1%, pelo que se pode concluir que a existência de *tracking error* num ano leva à persistência do mesmo nos anos seguintes. Os coeficientes de determinação são elevados, pelo que se pode constatar que o poder explicativo do *tracking error* do período anterior no período seguinte é elevado.

**Tabela 17 - Persistência do *tracking error* anual (dados diários e mensais)**

Nesta tabela são apresentados os resultados das regressões *cross-sectional* dos *tracking error* anuais tanto para dados diários como mensais para os três anos em análise. São apresentados os resultados da regressão de 2011 *versus* 2010 e de 2012 *versus* 2011. Estão indicadas as estimativas de alfa e beta e respetiva significância estatística e teste t, assim como o coeficiente de determinação  $R^2$ . Na regressão foi utilizado o procedimento de Newey & West (1987) para correção de autocorrelação e heteroscedasticidade. Após cada fator (alfa e beta) está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1% (\*\*\*) , 5% (\*\*) e 10% (\*).

<b>Período</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>t-test</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>t-test</b>	<b><math>R^2</math></b>
<i>Dados diários</i>					
2011 vs 2010	0,00074	1,092	1,065***	13,132	0,764
2012 vs 2011	0,00034	0,803	0,636***	14,781	0,866
<i>Dados mensais</i>					
2011 vs 2010	-0,00411**	-2,667	1,303***	10,736	0,677
2012 vs 2011	0,00193	1,115	0,721***	4,732	0,676

Visto o número de anos em análise apenas permitir efetuar duas regressões *cross-sectional*, foi realizado um teste adicional com os valores do *tracking error* por semestre (apêndices 11 e 12). Estes resultados estão apresentados, tanto para dados diários como mensais, na tabela 18. Relativamente aos dados mensais, constata-se que os coeficientes beta se mantêm positivos e estatisticamente significativos para um nível de significância de 1%. Olhando para os dados mensais, apenas não existe evidência de persistência de *tracking error* no segundo semestre de 2010 comparado com o primeiro

semestre de 2010. Relativamente à comparação do primeiro semestre de 2012 com o segundo semestre de 2011, o coeficiente beta é estatisticamente significativo para um nível de significância de 5%. No período do segundo semestre de 2012 *versus* o primeiro semestre de 2012, a significância estatística existe para um nível de significância de apenas 10%. Nos restantes dois períodos mantém-se o nível de significância a 1%. Esta aparente diminuição de evidência de persistência ao nível dos dados mensais poderá ser explicada pelo facto de o período de tempo ser curto (apenas 6 meses), e que em 6 observações a ocorrência de um extremo poder alterar de forma significativa a média e assim influenciar a persistência nesse período. Ainda assim, podemos concluir que em ambos os casos existe evidência clara de persistência nos *tracking errors*.

Estes resultados reforçam a evidência da existência de persistência de *tracking error* ao longo do tempo e estão em linha com os obtidos por Rompotis (2011). Este autor encontra igualmente persistência em todos os períodos em análise, para um nível de significância de 1%. Rompotis (2011) conclui assim que os investidores, quando escolhem um ETF, terão de ter em consideração que a rendibilidade deste difere sempre, de uma forma persistente, do índice que tenta replicar, e como tal, estes devem estar dispostos a receber uma rendibilidade inferior à do mercado.

**Tabela 18 - Persistência *tracking error* semestral (dados diários e mensais)**

Nesta tabela são apresentados os resultados das regressões *cross-sectional* dos *tracking error* semestrais tanto para dados diários como mensais para os três anos em análise. São assim apresentados os resultados das regressões por semestre. Estão indicados as estimativas de alfa e beta e respetiva significância estatística e teste t, assim como o coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Na regressão foi utilizado o procedimento de Newey & West (1987) para correção de autocorrelação e heteroscedasticidade. Após cada fator (alfa e beta) está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1%(\*\*\*), 5%(\*\*) e 10%(\*).

<b>Período</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>t-test</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>t-test</b>	<b><math>R^2</math></b>
<i>Dados diários</i>					
2º S 2010 vs 1º S 2010	0,00026	0,448	0,626***	11,565	0,808
1º S 2011 vs 2º S 2010	0,00102	1,303	0,886***	7,774	0,763
2º S 2011 vs 1º S 2011	0,00278	1,527	1,427***	4,924	0,485
1º S 2012 vs 2º S 2011	0,00141**	2,660	0,476***	10,592	0,773
2º S 2012 vs 1º S 2012	0,00041	1,210	0,742***	16,687	0,902
<i>Dados mensais</i>					
2º S 2010 vs 1º S 2010	0,01259***	4,408	0,483	1,417	0,094
1º S 2011 vs 2º S 2010	-0,0013	-0,527	0,891***	7,531	0,426
2º S 2011 vs 1º S 2011	0,00671***	4,345	0,465***	9,058	0,443
1º S 2012 vs 2º S 2011	0,00225	0,555	0,815**	2,112	0,368
2º S 2012 vs 1º S 2012	0,00769***	5,360	0,224*	1,736	0,075

### 5.5. Determinantes do *tracking error*

Calculado o *tracking error* e verificada a sua persistência ao longo do tempo, importa procurar determinar quais os fatores que o influenciam. Para avaliar os fatores determinantes do *tracking error* foram efetuadas regressões *cross-sectional* para cada um dos três anos em análise e para o total do período. Foi seguida a metodologia de Rompotis (2011) com a escolha das variáveis comissões (*expense ratio*), idade do ETF (medido pelo logaritmo natural da idade do ETF), e o risco do ETF (medido pelo desvio padrão da rendibilidade dos seus preços). Para além destas variáveis, foram ainda consideradas duas variáveis utilizadas por Shin & Soydemir (2010), o volume de transações diário (medido pelo logaritmo natural do volume médio de transações diárias) e os dividendos. Relativamente aos dividendos, para as regressões anuais foram utilizados os valores dos dividendos pagos durante esse ano, para o total do período foi usado o dividendo médio anual do período. Para melhor aferir da influência destes fatores, foram estimadas três especificações das regressões, apresentadas em cada um dos painéis da tabela 19. O painel A inclui como variáveis aquelas que, à partida teriam maior influência no *tracking error*: o *expense ratio* e a volatilidade da rendibilidade dos preços. O Painel B inclui as variáveis utilizadas por Rompotis (2011), pelo que aos dois fatores anteriormente referidos foi adicionado a variável idade dos ETFs. No Painel C foram acrescentadas as restantes duas variáveis utilizadas por Shin & Soydemir (2010), *i.e.* o volume médio de transações e os dividendos. Os dados utilizados podem ser consultados nos apêndices 13, 14, 15 e 16.

Relativamente ao Painel A da tabela 19, pode-se verificar que os coeficientes beta, tanto do *expense ratio* como da volatilidade, são todos positivos e estatisticamente significativos para um nível de significância de 1% (com exceção à volatilidade em 2011, cuja significância é de 5%). O coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$  ajustado) tem um valor bastante razoável, entre 33,55% e 44,91%, e a probabilidade da estatística F tem um valor muito próximo de zero. Assim, atendendo a estes resultados, podemos concluir que o *expense ratio* e a volatilidade são dois fatores que contribuem de forma clara para o *tracking error*.

No Painel B, ao *expense ratio* e à volatilidade foi acrescentada a idade do ETF. Os resultados não são tão claros como no painel anterior, sendo que o coeficiente do *expense ratio* passa a ser apenas significativo para o ano de 2011, a um nível de

significância de 5% e para o total do período em estudo a um nível de significância de 1%. O coeficiente de beta da volatilidade continua a ser estatisticamente significativo em todos os períodos, sendo que em 2010 e 2012 para um nível de significância de 1%, e em 2011 e para o total do período apenas a 5%. Quanto à idade do ETF, os coeficientes betas são todos negativos, embora não significativos, pelo que não se pode concluir que este fator seja determinante no *tracking error*. De resto, o coeficiente de determinação ajustado não aumenta, e até sofre uma ligeira diminuição, oscilando entre os 31,93% e os 44,73%. A probabilidade da estatística F, apesar de ainda muito baixa, sofre um ligeiro aumento. Assim, conclui-se que a adição de mais um fator à equação (idade do fundo) não aumentou o poder explicativo dos resultados.

O painel C inclui os resultados da estimação da regressão *cross-sectional* contendo os mesmos fatores que o Painel B, com a adição de dois fatores: o volume médio diário de transações e os dividendos pagos naquele ano. O coeficiente de determinação do *expense ratio* é apenas significativo (para um nível de significância de 1%) em 2011, sendo que nos restantes períodos não tem significância estatística. O coeficiente de determinação da volatilidade continua a ser estatisticamente significativo em todos os períodos, para um nível de significância de 1%, com exceção de 2011, no qual apenas o é para um nível de significância de 5%. A idade continua a ter coeficientes beta negativos, embora não significativos em todos os períodos. Quanto ao volume, os coeficientes beta são todos positivos mas não significativos, pelo que não se pode concluir que tenham influência no *tracking error*. Por fim, os coeficientes de beta dos dividendos têm todos resultados negativos mas sem significância estatística. A probabilidade da estatística F continua próxima de zero, mas com uma ligeira subida. Os coeficientes de determinação ajustados são ainda significativos, mas sofrem uma ligeira diminuição, oscilando entre os 28,11% e os 42,47%. Pode-se concluir que a adição de mais dois fatores à equação apenas contribui para uma redução do poder explicativo do estudo.

Conforme sugerido por Rompotis (2011), para evitar um eventual enviesamento por elevada correlação entre as variáveis explicativas, foi efetuado uma regressão simples entre o *tracking error* e cada uma das variáveis explicativas. Os resultados estão apresentados no apêndice 17, podendo-se verificar que todas as variáveis, à exceção dos dividendos têm influência no *tracking error*, quando analisadas de forma individual.

Da análise aos resultados constantes nos três painéis (A, B e C), conclui-se que o *expense ratio* e a volatilidade são duas variáveis decisivas na determinação do *tracking error* e que, no seu conjunto, têm um poder explicativo bastante razoável. Relativamente às restantes três variáveis propostas, a idade do fundo, o volume de transações e os dividendos, não se pode concluir que tenham influência sobre a eficiência do ETF.

Comparando com estudos anteriores, Rompotis (2011) verifica que o *expense ratio*, a volatilidade e a idade do fundo são os três determinantes de *tracking error*, obtendo significância estatística em praticamente todos os anos em estudo para um nível de significância de 1%. Os coeficientes de determinação obtidos estão num intervalo de 76,6% a 90,5%, bastante acima dos do presente estudo. O autor conclui assim que a eficiência dos ETFs é influenciada não apenas pelas comissões, mas também por fatores operacionais e não operacionais.

No que diz respeito ao estudo de Shin & Soydemir (2010), este considerou outras variáveis, para além das abordadas neste estudo, nomeadamente o *bid ask spread*, o volume, a taxa de câmbio, o fator *momentum* e a capitalização do ETF. Os autores concluem que todas as variáveis são estatisticamente significativas, com exceção da taxa de câmbio. O coeficiente de determinação obtido pelos autores é, no entanto, relativamente baixo, de apenas 3,98%.

**Tabela 19 - Determinantes do tracking error**

Nesta tabela estão apresentados os resultados das regressões *cross-sectional* com os possíveis determinantes de *tracking error*. As variáveis em análise são a taxa de comissões (*expense ratio*), a volatilidade das rendibilidades dos ETFs, o logaritmo natural da idade dos ETFs (em anos), o logaritmo natural do volume médio de transações e o valor dos dividendos. São estimadas três especificações da regressão *cross-sectional*. No Painel A efetua-se a regressão apenas com os determinantes *expense ratio* e volatilidade das rendibilidades como variáveis explicativas; no Painel B incluem-se as variáveis utilizadas por Rompotis (2011), acrescentando à especificação anterior o logaritmo natural da idade; e, no Painel C são ainda acrescentadas à equação o logaritmo natural do volume e o dividendo anual do ETF. Em cada uma das especificações é efetuado a regressão para os três anos de forma isolada e para os três anos no seu conjunto, assim como é apresentado a média dos fatores obtidos. São apresentados os valores de alfa, os coeficientes beta de cada fator e respetivos valores do teste *t*, assim como o coeficiente de determinação ajustado e a probabilidade da estatística F. Na regressão foi utilizado o procedimento de Newey & West (1987) para correção de autocorrelação e heteroscedasticidade. Após cada fator (alfa e beta) está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1%(\*\*\*), 5%(\*\*) e 10%(\*).

Período	$\alpha$	t-test	$\beta_{\text{exp. ratio}}$	t-test	$\beta_{\sigma}$	t-test	$\beta_{\text{idade}}$	t-test	$\beta_{\text{volume}}$	t-test	$\beta_{\text{dividendo}}$	t-test	R <sup>2</sup> -ajus	Prob(F-statistic)
<i>Painel A - Expense ratio + volatilidade</i>														
2010	-0,00153	-0,7856	0,908***	3,3235	0,019***	3,3200							0,4491	0,0000
2011	-0,00149	-0,6297	1,246***	4,1744	0,014**	2,0970							0,3355	0,0004
2012	-0,0003	-0,2057	0,768***	3,4305	0,013***	3,1587							0,3790	0,0001
Total	-0,00107	-0,5849	0,983***	3,6912	0,015***	2,7610							0,3896	0,0001
Média Fatores	-0,00111	-0,5403	0,974	3,6428	0,015	2,8586							0,3878	0,0002
<i>Painel B - Metodologia Rompotis</i>														
2010	0,00055	0,1369	0,708	1,5591	0,019***	3,1790	-0,00043	-0,8615					0,4473	0,0000
2011	0,00009	0,0220	1,118**	2,4202	0,013**	2,0715	-0,00034	-0,5810					0,3193	0,0013
2012	0,00222	0,6137	0,56	1,3936	0,013***	3,0676	-0,00061	-0,9859					0,3808	0,0003
Total	0,00145	0,3477	0,791***	1,7495	0,014**	2,6878	-0,00058	-0,8394					0,3844	0,0003
Média Fatores	0,00095	0,2575	0,795	1,7910	0,015	2,7727	-0,00046	-0,8094					0,3825	0,0005
<i>Painel C - Metodologia Rompotis + volume + dividendo</i>														
2010	-0,00052	-1,0195	0,591	1,1910	0,02***	2,9782	-0,00061	-0,9545	0,00007	0,3425	-0,00052	-1,0195	0,4247	0,0004
2011	-0,00089	-0,1781	1,052***	1,7923	0,015**	2,1927	-0,00049	-0,6596	0,0001	0,4314	-0,00027	-0,4749	0,2811	0,0083
2012	0,00521	1,0531	0,248	0,4769	0,013***	3,2239	-0,00102	-1,1834	0,00002	0,1144	-0,00072	-1,1114	0,3681	0,0014
Total	0,00271	0,5561	0,586	1,0503	0,016***	2,8166	-0,00088	-0,9530	0,00005	0,2969	-0,0002	-0,9759	0,3590	0,0017
Média Fatores	0,00127	-0,0481	0,63	1,1534	0,016	2,7983	-0,0007	-0,9325	0,00006	0,2961	-0,0005	-0,8686	0,3580	0,0034

## 6. Conclusões

Os ETFs são um instrumento financeiro relativamente recente, em forte crescimento e com literatura ainda relativamente limitada, particularmente sobre o seu desempenho e o *tracking error*. Este estudo teve por objetivo dar um contributo à literatura existente, através da escolha de uma amostra bastante alargada de ETFs, ainda que isso tenha limitado de alguma forma a extensão do período temporal, que ficou confinada aos anos de 2010 a 2012. A presente dissertação procurou assim avaliar o desempenho de 37 ETFs transacionados no mercado americano mas que tinham como referência um índice bolsista estrangeiro. De seguida, procurou-se aferir se existia persistência no desempenho dos ETFs. Dado o objetivo dos ETFs em análise ser a replicação passiva de índices bolsistas, foi avaliada a capacidade de replicação dos mesmos através do cálculo do *tracking error* e a análise da sua persistência ao longo do tempo. Por fim, procurou-se determinar quais as variáveis que influenciam a sua capacidade de replicação e contribuem para o *tracking error*.

Da análise dos ETFs, conclui-se que a maior parte dos mesmos apresentam rendibilidades positivas no período em análise. Do teste à normalidade da distribuição rejeita-se a hipótese das rendibilidades diárias seguirem uma distribuição normal. No entanto, com a utilização dos dados mensais as rendibilidades seguem uma distribuição mais próxima da normal. No que diz respeito às medidas de desempenho, quando se utilizam dados mensais as estimativas da medida de Jensen (1968) traduzem-se em alfas negativos e estatisticamente significativos para praticamente todos os fundos, o que indicia uma *underperformance* dos ETFs em relação ao seu *benchmark*. Utilizando o rácio de Sharpe (1966) como medida de desempenho verifica-se que, salvo raras exceções, os ETFs têm um desempenho inferior ao do seu *benchmark*. Esta situação altera-se ligeiramente utilizando a medida de Treynor (1965). Neste caso, 13 ETFs conseguem ter um desempenho superior ao do seu *benchmark*, no caso dos dados diários, e apenas 2 no caso dos dados mensais. De acordo com o rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994), verifica-se que 5 ETFs conseguem bater o mercado, no caso dos dados diários, e apenas um no caso dos dados mensais. No que diz respeito à medida de desempenho com base no modelo de Fama & French (1993, 1996), verifica-

se que a maioria dos alfas são negativos mas de uma forma geral não estatisticamente significativos.

A presente dissertação procurou igualmente avaliar a persistência do desempenho de ETFs, não tendo sido encontrado, no caso do rácio de Sharpe (1966) e rácio de Sortino (Sortino & Price, 1994), qualquer evidência do mesmo. Utilizando como medida de desempenho a rendibilidade bruta encontra-se evidência de uma reversão sistémica de desempenho no período de 2011 para 2012. No que diz respeito à rendibilidade relativa (a rendibilidade do ETF subtraída da rendibilidade do índice de referência) encontra-se evidência de reversão sistémica de desempenho do ano 2010 para 2011. Utilizando o alfa de Jensen (1968) como medida de desempenho, foi encontrada persistência de desempenho de 2010 para 2011. Por fim, tendo como medida de desempenho os alfas de Fama & French (1993, 1996), não se encontraram evidências de persistência ou reversões sistémicas. Acredita-se que resultados mais consistentes teriam sido encontrados, caso o ano de 2011 não tivesse sido atípico com grandes quedas nos mercados bolsistas, o que levou a resultados menos sólidos do que seria de esperar.

Para além do desempenho dos ETFs, este estudo procurou igualmente avaliar a sua capacidade de replicação do seu índice de referência, *i.e.*, o seu *tracking error*. Os valores encontrados são de, em média 0,871% para os dados diários e 1,312% para os dados mensais. Ainda assim os valores obtidos são inferiores aos observados em estudos com amostras semelhantes.

No que diz respeito à persistência do *tracking error*, ao longo do tempo, numa primeira fase a mesma foi avaliada com base no *tracking error* ano a ano, tendo sido encontrada evidência clara de persistência nos dois períodos (de 2010 para 2011 e de 2011 para 2012), tanto para dados diários como para dados mensais. Para completar o estudo, foi analisado, numa segunda fase, o *tracking error* em termos de períodos semestrais, voltando a ser encontrada evidência de persistência de *tracking error* em todos os períodos, com a exceção ao 2º semestre de 2010 *versus* o 1º semestre de 2010 nos dados mensais. Pode-se assim concluir que as rendibilidades dos ETFs diferem de forma persistente das do seu índice de referência e que os investidores estão dispostos a receber uma rendibilidade (ligeiramente) inferior.

Por fim, na presente dissertação procurou-se estudar os determinantes que influenciam o *tracking error*. Foram utilizadas como variáveis explicativas as comissões dos ETFs, a

volatilidade das suas rendibilidades, a idade do fundo, o volume médio de transações diárias e os dividendos anuais pagos. Das regressões efetuadas conclui-se que as variáveis *expense ratio* (comissões) e a volatilidade são dois determinantes do *tracking error*, tendo sido encontrados resultados com significância estatística elevada. Quanto à idade do fundo, o volume de transações e os dividendos, não se encontrou evidência destes serem relevantes na determinação do *tracking error*.

Na definição da amostra procurou-se alargar a análise a um máximo de ETFs possível, para incluir ativos que ainda não tinham sido avaliados em estudos anteriores, por ainda não terem anos suficientes de amostra. O alargamento da amostra permitiu a obtenção de resultados mais robustos nas regressões *cross-sectional*, mas limitou o período temporal de análise. A principal limitação deste estudo é, assim, o período curto de análise, que pode ter causado um eventual enviesamento por rendibilidades anormais. Outra das limitações subjacentes foi a escolha dos *benchmarks*, que pode não corresponder de forma exata ao objetivo de replicação do ETF. Relativamente ao modelo de Fama & French (1993, 1996), o mercado do Vietnam não dispõe de um índice MSCI *small cap*, *large cap*, *value e growth* próprio, pelo que foi utilizado como *proxy* o MSCI Asia. Assim os fatores obtidos nesta análise para este mercado não são necessariamente os mais adequados.

A investigação na área dos ETFs ainda é relativamente limitada pelo que ainda há muitas questões em aberto. Em particular, no caso de ETFs que seguem índices internacionais, o facto de serem ainda produtos muito recentes implica que só agora é que começa a existir um período temporal suficientemente alargado para poder efetuar estudos empíricos com um número de ETFs considerável. Seria, assim, interessante ampliar o estudo a um período temporal mais alargado, incluindo, para além da rendibilidade calculada com base em preços, e para efeitos de comparação, o NAV (*Net Asset Value*) dos ETFs. No que diz respeito ao *tracking error*, uma análise da persistência destes ao longo dos ciclos económicos, *bull e bear*, seria útil e poderia contribuir para uma melhor perceção das flutuações de mercado na capacidade de replicação. Por fim, a inclusão de mais variáveis explicativas nos estudos das determinantes do *tracking error* poderá permitir obter resultados mais robustos e com coeficientes de determinação mais elevados.

## Referências bibliográficas

- Agapova, A. (2011). Conventional mutual index funds versus exchange-traded funds. *Journal of Financial Markets*, 14(2), 323-343.
- Blitz, D. & Huij, J. (2012). Evaluating the performance of global emerging markets equity exchange-traded funds. *Emerging Markets Review*, 13(2), 149-158.
- Chelley-Steeley, P. & Park, K. (2010). The adverse selection component of exchange traded funds. *International Review of Financial Analysis*, 19(1). 65-76
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Comer, G. & Li, K. (2000). Spiders: Where are the Bugs? *Journal of Business*, 75(3), 453-472.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E. & French, K. (1996). Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *Journal of Finance*, 51, 55-84.
- Gastineau, G. L. (2004). The Benchmark Index ETF Performance Problem. *Journal of Portfolio Management*, 30(2), 96-103.
- Guedj, I. & Huang, J. (2009). Are ETFs Replacing Index Mutual Funds? *AFA 2009 San Francisco Meetings Paper*.
- Harper, J. T., Madura, J. & Schnusenberg, O. (2006). Performance comparison between exchange-traded funds and closed-end country funds. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 16(2), 104-122.
- Haslem, J. A. (2003). Exchange-Traded Funds: Nature, Developments and Implications. *Institutional Investor – US Edition*, 7, 116-126.
- Jensen, M. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. *Journal of Finance*, 23(2), 389-416.
- Johnson, W. F. (2009). Tracking errors of exchange traded funds. *Journal of Asset Management*, 10(4), 253-262.

Kostovetsky, L., (2003). Index Mutual Funds and Exchange-Traded Funds, *Journal of Portfolio Management*, 29(4), 80-92.

Rompotis, G. G. (2011). Predictable patterns in ETFs' return and tracking error. *Studies in Economics and Finance*, 28(1), 14-35.

Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance, *Journal of Business*, 39(1), 119-138.

Shin, S. & Soydemir, G. (2010). Exchange-traded funds, persistence in tracking errors and information dissemination. *Journal of Multinational Financial Management*, 20(4-5), 214-234.

Sortino, F. A. & Price, L. N. (1994). Performance Measurement in a Downside Risk Framework, *Journal of Investing*, 3(3), 59-64.

Svetina, M. (2010). Exchange Traded Funds: Performance and Competition. *Journal of Applied Finance*, 20(2), 130-145.

Treynor, J. L. (1965). How to Rate Management of Investment Funds, *Harvard Business Review*, 43, 63-75.

Wong, K. H. Y. & Shum, W. C. (2010). Exchange-traded funds in bullish and bearish markets. *Applied Economics Letters*, 17(16), 1615.

**Páginas da internet consultadas:**

<http://research.stlouisfed.org/fred2/categories/116>

[www.icifactbook.org](http://www.icifactbook.org)

[www.ici.org](http://www.ici.org)

## **Apêndices**

**Apêndice 1 – Rendibilidades médias anuais dos ETFs obtidos com dados diários.**

Nesta tabela são apresentados os valores da rendibilidade bruta dos ETFs com dados diários, para cada um dos três anos em análise, 2010-2012.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	0,076	-0,381	0,131
EPI	0,248	-0,481	0,210
EPU	0,193	-0,210	0,457
EVA	0,179	-0,113	0,157
EVC	0,080	-0,119	0,186
EVD	0,218	-0,122	0,345
EVG	0,283	-0,138	0,097
EVH	0,243	-0,170	0,207
EW	0,174	-0,212	-0,111
EWJ	0,079	-0,151	0,128
EWK	0,293	-0,167	0,070
EVL	0,185	-0,068	0,146
EVM	0,131	-0,048	0,317
EWN	0,199	-0,144	0,073
EVO	0,282	-0,377	0,189
EVP	0,058	-0,110	-0,186
EVQ	0,220	-0,144	-0,006
EVS	0,250	-0,208	0,209
EWT	0,170	-0,249	0,209
EWU	0,121	-0,029	0,100
EWV	0,291	-0,097	0,264
EWY	0,216	-0,092	0,288
EVZ	0,000	-0,248	0,081
EZA	0,188	-0,134	0,331
FXI	0,175	-0,158	0,051
GXC	0,196	-0,152	0,089
GXG	0,235	-0,149	0,437
IDX	0,028	0,045	0,384
INDY	0,265	-0,414	0,254
PGJ	-0,002	-0,259	0,132
PIN	0,152	-0,393	0,174
PLND	0,308	-0,365	0,178
RSX	0,155	-0,267	0,252
SPY	0,136	0,025	0,137
THD	0,337	-0,019	0,450
TUR	0,516	-0,387	0,264
VNM	0,256	-0,536	0,069

## Apêndice 2 – Rendibilidades médias anuais dos ETFs obtidos com dados mensais.

Nesta tabela são apresentados os valores da rendibilidade bruta dos ETFs com dados mensais, para cada um dos três anos em análise, 2010-2012.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	0,107	-0,354	0,109
EPI	0,193	-0,416	0,172
EPU	0,124	-0,219	0,475
EVA	0,145	-0,114	0,134
EVC	0,087	-0,136	0,192
EVD	0,205	-0,194	0,253
EVG	0,256	-0,189	0,119
EVH	0,244	-0,224	0,197
EW	0,079	-0,252	-0,117
EWJ	0,022	-0,135	0,084
EWK	0,230	-0,200	0,036
EVL	0,201	-0,089	0,121
EVM	0,121	-0,051	0,289
EWN	0,186	-0,173	0,036
EVO	0,257	-0,411	0,094
EWP	-0,045	-0,152	-0,186
EVQ	0,184	-0,207	-0,002
EVS	0,227	-0,202	0,188
EWT	0,165	-0,222	0,196
EWU	0,118	-0,076	0,097
EWV	0,281	-0,107	0,220
EWY	0,172	-0,067	0,225
EVZ	-0,054	-0,255	0,017
EZA	0,121	-0,156	0,279
FXI	0,128	-0,209	0,025
GXC	0,157	-0,218	0,082
GXG	0,232	-0,176	0,374
IDX	0,023	-0,009	0,379
INDY	0,224	-0,356	0,202
PGJ	-0,092	-0,266	0,120
PIN	0,123	-0,363	0,133
PLND	0,254	-0,368	0,176
RSX	0,142	-0,291	0,227
SPY	0,150	0,008	0,124
THD	0,273	-0,042	0,498
TUR	0,467	-0,421	0,344
VNM	0,123	-0,618	0,291

**Apêndice 3 – Rácio de Sharpe anuais dos ETFs obtidos com dados diários.**

Nesta tabela são apresentados os valores dos rácios de Sharpe (1966) dos ETFs com dados diários, para cada um dos três anos em análise, 2010-2012.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	0,393	-1,289	0,587
EPI	1,006	-1,619	0,837
EPU	1,218	-0,605	2,029
EVA	0,921	-0,330	0,496
EVC	0,469	-0,459	0,874
EVD	0,847	-0,282	0,987
EVG	1,150	-0,346	0,376
EVH	1,449	-0,678	1,094
EW	0,507	-0,479	-0,312
EWJ	0,535	-0,626	0,751
EWK	1,393	-0,541	0,238
EVL	1,111	-0,256	0,626
EVM	0,986	-0,230	1,873
EWN	0,910	-0,423	0,245
EVO	1,082	-0,987	0,556
EVP	0,167	-0,271	-0,458
EVQ	0,859	-0,369	-0,022
EVS	1,492	-0,764	0,979
EWT	0,892	-0,888	0,975
EWU	0,674	-0,100	0,401
EWV	1,572	-0,330	1,119
EWY	1,020	-0,258	1,044
EVZ	-0,002	-0,777	0,267
EZA	0,794	-0,370	1,135
FXI	0,776	-0,486	0,198
GXC	0,943	-0,484	0,359
GXG	1,509	-0,629	1,787
IDX	0,130	0,121	1,280
INDY	1,053	-1,343	0,886
PGJ	-0,014	-0,846	0,520
PIN	0,598	-1,234	0,675
PLND	1,119	-0,876	0,478
RSX	0,552	-0,650	0,741
SPY	1,055	0,103	0,756
THD	1,807	-0,062	1,807
TUR	2,188	-0,928	0,768
VNM	0,883	-1,683	0,232

#### **Apêndice 4 – Rácio de Sharpe anuais dos ETFs obtidos com dados mensais.**

Nesta tabela são apresentados os valores dos rácios de Sharpe (1966) dos ETFs com dados mensais, para cada um dos três anos em análise, 2010-2012.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	0,462	-1,352	0,544
EPI	0,658	-2,057	0,833
EPU	0,218	-1,094	1,943
EWA	0,707	-0,680	0,535
EWC	0,337	-1,094	1,210
EWD	0,605	-0,773	1,199
EWG	0,983	-0,587	0,508
EWH	1,019	-2,000	1,000
EWI	0,252	-0,691	-0,425
EWJ	0,139	-0,824	0,582
EWK	1,423	-1,039	0,171
EWL	1,078	-0,522	0,643
EWM	0,352	-0,423	1,513
EWN	1,086	-0,720	0,167
EWO	1,134	-1,743	0,306
EWP	-0,118	-0,503	-0,591
EWQ	0,871	-0,816	-0,013
EWS	0,917	-1,670	1,244
EWT	0,614	-1,430	0,971
EWU	0,784	-0,591	0,484
EWV	0,900	-0,666	1,218
EWY	0,543	-0,276	1,163
EWZ	-0,260	-1,411	0,070
EZA	0,352	-1,082	1,365
FXI	0,632	-1,100	0,121
GXC	0,846	-1,365	0,424
GXG	0,518	-1,536	1,934
IDX	0,048	-0,046	1,720
INDY	0,740	-1,726	0,944
PGJ	-0,454	-1,383	0,593
PIN	0,515	-1,859	0,674
PLND	0,818	-1,224	0,580
RSX	0,405	-0,983	0,904
SPY	0,871	0,052	0,882
THD	0,478	-0,180	2,305
TUR	1,203	-1,415	1,013
VNM	0,301	-2,327	0,986

**Apêndice 5 – Rendibilidades anuais dos ETFs subtraídos das rendibilidades anuais dos seus índices de referência obtidos com dados diários.**

Nesta tabela são apresentadas as rendibilidades anuais dos ETFs subtraído das rendibilidades anuais dos seus índices de referência, com dados diários e para cada um dos três anos em análise.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	0,026	-0,085	0,034
EPI	-0,007	-0,034	-0,005
EPU	0,003	-0,036	0,007
EVA	-0,018	-0,035	-0,034
EVC	-0,015	-0,020	-0,050
EVD	-0,014	-0,041	0,007
EVG	-0,014	-0,012	-0,035
EWI	-0,003	-0,010	-0,030
EWJ	-0,005	-0,030	-0,019
EWK	-0,003	-0,045	-0,028
EWL	-0,038	-0,087	-0,008
EVM	-0,015	-0,019	-0,011
EWN	-0,001	-0,059	-0,009
EVO	-0,008	-0,046	0,001
EVP	-0,003	-0,046	0,023
EWQ	-0,044	-0,053	-0,036
EWR	-0,011	-0,039	-0,019
EWU	-0,038	-0,029	-0,013
EWV	-0,010	-0,029	-0,015
EWX	-0,049	-0,026	-0,033
EWY	0,024	0,006	0,015
EWZ	0,022	-0,039	0,035
EZA	-0,043	-0,054	-0,039
EZB	-0,010	-0,027	-0,008
FXI	-0,042	-0,004	-0,036
GXC	-0,021	0,002	0,002
GXG	-0,074	-0,117	0,067
IDX	-0,034	-0,028	0,031
INDY	0,011	0,033	0,039
PGJ	-0,219	-0,105	0,044
PIN	-0,103	0,053	-0,041
PLND	-0,057	-0,079	-0,023
RSX	-0,006	-0,111	0,026
SPY	-0,019	-0,016	-0,023
THD	0,008	-0,026	-0,018
TUR	0,015	-0,013	-0,023
VNM	0,067	-0,106	-0,046

**Apêndice 6 – Rendibilidades anuais dos ETFs subtraídos das rendibilidades anuais dos seus índices de referência obtidos com dados mensais.**

Nesta tabela são apresentadas as rendibilidades anuais dos ETFs subtraído das rendibilidades anuais dos seus índices de referência, com dados mensais e para cada um dos três anos em análise.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	-0,009	-0,078	0,003
EPI	-0,037	-0,058	-0,003
EPU	-0,052	0,009	0,029
EVA	-0,023	-0,078	-0,044
EVC	-0,020	-0,034	-0,039
EVD	-0,049	-0,063	-0,019
EVG	-0,038	-0,055	-0,017
EWI	-0,015	-0,042	-0,041
EWJ	-0,042	-0,063	-0,025
EWK	-0,004	-0,072	-0,014
EWL	-0,119	-0,072	-0,017
EVM	-0,032	-0,039	-0,019
EWN	-0,038	-0,044	-0,031
EVO	-0,044	-0,051	-0,017
EVP	-0,039	-0,060	-0,015
EWQ	-0,099	-0,060	-0,041
EWR	-0,043	-0,064	-0,020
EWS	-0,055	-0,039	-0,037
EWU	-0,040	-0,015	-0,026
EWV	-0,068	-0,036	-0,041
EWX	0,008	-0,023	-0,015
EWY	0,034	-0,064	0,002
EWZ	-0,044	-0,108	-0,035
EZA	-0,039	-0,055	-0,040
FXI	-0,069	-0,027	-0,046
GXC	-0,039	-0,036	0,011
GXG	-0,059	-0,121	0,000
IDX	-0,043	-0,057	0,028
INDY	-0,006	0,003	0,027
PGJ	-0,288	-0,084	0,049
PIN	-0,108	-0,005	-0,041
PLND	-0,077	-0,089	-0,004
RSX	-0,034	-0,120	-0,020
SPY	-0,023	-0,015	-0,045
THD	-0,014	-0,053	-0,041
TUR	-0,015	-0,064	-0,009
VNM	0,004	-0,264	0,142

**Apêndice 7 – Rácios Sortino (1994) anuais obtidos com dados diários.**

Nesta tabela são apresentados os valores dos rácios de Sortino (Sortino & Price, 1994) dos ETFs com dados diários, para cada um dos três anos em análise, 2010-2012.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	9,014	-25,953	13,973
EPI	24,759	-32,604	19,299
EPU	30,423	-12,588	49,998
EWA	21,200	-7,323	11,314
EWC	10,813	-9,865	19,690
EWD	19,568	-6,059	23,520
EWG	27,010	-7,290	8,547
EWH	34,634	-14,076	25,510
EWI	11,793	-9,912	-7,024
EWJ	12,014	-12,889	17,167
EWK	33,500	-11,293	5,670
EWL	26,748	-5,431	14,067
EWM	23,265	-5,067	46,255
EWN	21,258	-8,886	5,724
EWO	24,607	-20,068	12,910
EWP	3,828	-5,828	-10,528
EWQ	20,255	-7,798	-0,500
EWS	35,751	-15,973	22,151
EWT	21,371	-18,922	22,641
EWU	15,350	-2,078	9,019
EWV	38,990	-6,939	24,998
EWY	24,438	-5,480	23,379
EWZ	-0,055	-16,115	6,180
EZA	18,276	-7,849	26,202
FXI	18,055	-10,580	4,490
GXC	22,421	-10,521	8,130
GXG	37,233	-13,707	41,178
IDX	3,023	2,644	31,517
INDY	26,540	-27,976	21,667
PGJ	-0,316	-17,952	11,527
PIN	14,506	-25,686	15,587
PLND	27,213	-17,796	10,723
RSX	12,711	-13,374	17,607
SPY	25,151	2,256	17,070
THD	41,253	-1,342	41,683
TUR	57,752	-19,104	17,841
VNM	20,867	-34,902	5,592

### **Apêndice 8 – Rácios Sortino (1994) anuais obtidos com dados mensais.**

Nesta tabela são apresentados os valores dos rácios de Sortino (Sortino & Price, 1994) dos ETFs com dados mensais, para cada um dos três anos em análise, 2010-2012.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	3,233	-4,982	2,940
EPI	4,572	-6,581	5,391
EPU	5,797	-4,453	15,585
EVA	7,445	-3,197	2,945
EVC	4,428	-4,151	8,569
EVD	9,035	-3,181	8,813
EVG	8,530	-2,626	2,495
EVH	15,331	-6,583	6,070
EW	1,736	-3,315	-1,741
EWJ	0,976	-3,474	3,021
EWK	13,027	-4,070	0,873
EVL	12,056	-2,295	3,384
EVM	9,039	-1,942	11,354
EWN	7,836	-3,257	0,831
EVO	9,090	-5,924	1,522
EVP	-0,868	-2,685	-2,392
EVQ	6,556	-3,544	-0,037
EVS	12,738	-5,880	7,964
EWT	7,190	-5,544	4,947
EWU	9,586	-2,606	2,326
EWV	11,198	-2,929	8,176
EWY	7,443	-1,249	6,531
EVZ	-1,209	-5,216	0,371
EZA	6,175	-4,319	8,798
FXI	4,348	-4,547	0,606
GXC	6,056	-5,161	2,163
GXG	9,465	-5,441	16,022
IDX	0,738	-0,240	13,988
INDY	5,994	-5,820	6,357
PGJ	-2,780	-5,042	3,356
PIN	3,158	-6,075	4,063
PLND	7,581	-4,636	2,994
RSX	3,159	-3,855	4,927
SPY	11,320	0,231	4,970
THD	19,030	-0,856	19,230
TUR	29,488	-5,217	7,985
VNM	2,791	-7,746	10,282

**Apêndice 9 – Alfas de Jensen (1968) obtidos com dados diários.**

Nesta tabela são apresentados os valores dos alfas de Jensen (1968) dos ETFs obtidos com dados diários, para cada um dos três anos em análise, 2010-2012.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	0,00017	-0,00064	0,00032
EPI	0,00002	-0,00046	0,00021
EPU	0,00007	-0,00027	0,00036
EWA	0,00024	-0,00036	-0,00004
EWC	0,00001	-0,00014	-0,00012
EWD	0,00022	-0,00044	0,00008
EWG	0,00029	-0,00037	-0,00010
EWH	0,00016	-0,00040	0,00011
EWI	0,00015	-0,00053	-0,00020
EWJ	0,00009	-0,00050	0,00017
EWK	0,00023	-0,00062	-0,00007
EVL	0,00012	-0,00030	0,00000
EVM	0,00014	-0,00025	0,00036
EWN	0,00028	-0,00044	-0,00005
EWO	0,00028	-0,00049	0,00009
EWP	-0,00005	-0,00059	-0,00027
EWQ	0,00024	-0,00046	-0,00015
EWS	-0,00002	-0,00034	0,00012
EWT	0,00024	-0,00051	0,00029
EWU	-0,00003	-0,00031	-0,00003
EWV	0,00034	-0,00018	0,00005
EWY	0,00037	-0,00041	0,00043
EWZ	-0,00003	-0,00048	-0,00012
EZA	0,00024	-0,00014	0,00026
FXI	-0,00005	-0,00041	-0,00008
GXC	0,00014	-0,00041	0,00009
GXG	-0,00011	-0,00055	0,00041
IDX	-0,00001	-0,00012	0,00108
INDY	0,00011	-0,00013	0,00027
PGJ	-0,00051	-0,00084	0,00026
PIN	-0,00036	-0,00019	0,00006
PLND	0,00009	-0,00060	0,00007
RSX	0,00003	-0,00040	0,00028
SPY	-0,00014	-0,00009	-0,00022
THD	0,00038	-0,00002	0,00034
TUR	0,00033	-0,00029	0,00012
VNM	0,00037	-0,00132	-0,00016

**Apêndice 10 – Alfas do modelo de Fama & French (1993, 1996) obtidos com dados diários.**

Nesta tabela são apresentados os valores dos alfas de Fama & French (1993, 1996) dos ETFs obtidos com dados diários, para cada um dos três anos em análise, 2010-2012.

<b>ETF</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
EIS	-0,00042	-0,00031	0,00005
EPI	-0,00005	-0,00040	0,00029
EPU	0,00007	-0,00023	0,00039
EWA	0,00002	-0,00098	0,00012
EWC	0,00005	-0,00011	0,00005
EWD	0,00020	-0,00034	0,00026
EWG	0,00028	-0,00038	0,00004
EWH	0,00020	-0,00057	0,00019
EWI	0,00001	-0,00046	0,00013
EWJ	0,00004	-0,00071	0,00024
EWK	0,00029	-0,00040	0,00032
EWL	0,00014	-0,00046	0,00028
EWM	0,00007	-0,00024	0,00040
EWN	0,00026	-0,00034	-0,00002
EWO	0,00031	-0,00062	0,00024
EWP	0,00003	-0,00064	-0,00017
EWQ	0,00028	-0,00048	0,00029
EWS	-0,00014	-0,00034	0,00030
EWT	0,00025	-0,00061	0,00040
EWU	0,00003	-0,00024	0,00023
EWW	0,00039	-0,00016	0,00012
EWY	0,00027	-0,00043	0,00053
EWZ	0,00011	-0,00049	0,00027
EZA	0,00019	-0,00015	0,00041
FXI	-0,00007	-0,00067	0,00000
GXC	0,00008	-0,00037	0,00007
GXG	0,00003	-0,00026	0,00056
IDX	-0,00001	-0,00043	0,00115
INDY	0,00010	-0,00027	0,00038
PGJ	-0,00065	-0,00079	0,00022
PIN	-0,00038	-0,00032	0,00013
PLND	-0,00005	-0,00049	0,00010
RSX	-0,00001	-0,00071	0,00047
SPY	-0,00009	-0,00009	-0,00008
THD	0,00020	-0,00018	0,00031
TUR	0,00031	-0,00024	0,00012
VNM	0,00028	-0,00139	-0,00017

**Apêndice 11 – Tracking error semestral (dados diários)**

Nesta tabela são apresentados os valores de *tracking error* dos ETFs por semestre utilizando dados diários.

<b>Mercado</b>	<b>Ticker</b>	<b>2010 1ºS</b>	<b>2010 2ºS</b>	<b>2011 1ºS</b>	<b>2011 2ºS</b>	<b>2012 1ºS</b>	<b>2012 2ºS</b>
Israel	EIS	1,08%	0,81%	0,75%	1,27%	0,88%	0,77%
India	EPI	1,24%	0,70%	0,76%	1,43%	0,80%	0,66%
Peru	EPU	0,61%	0,59%	0,94%	0,86%	0,49%	0,40%
Australia	EWA	1,55%	1,07%	0,82%	1,64%	0,88%	0,65%
Canada	EWC	0,49%	0,38%	0,33%	0,51%	0,33%	0,25%
Sweden	EWD	1,22%	0,71%	0,76%	1,26%	0,77%	0,54%
Germany	EWG	0,83%	0,57%	0,62%	1,18%	0,68%	0,51%
Hong Kong	EWH	0,96%	0,59%	0,63%	1,58%	0,72%	0,58%
Italy	EWI	1,18%	0,72%	0,81%	1,24%	0,79%	0,72%
Japan	EWJ	1,02%	0,81%	1,03%	1,36%	0,85%	0,65%
Belgium	EWK	1,01%	0,61%	0,65%	0,96%	0,63%	0,57%
Switzerland	EWL	0,98%	0,48%	0,51%	0,84%	0,51%	0,36%
Malaysia	EWM	0,82%	0,63%	0,63%	1,32%	0,65%	0,50%
The Netherlands	EWN	1,04%	0,64%	0,67%	1,01%	0,62%	0,47%
Austria	EWO	1,11%	0,70%	0,72%	1,23%	0,70%	0,61%
Spain	EWP	1,22%	0,76%	0,81%	1,26%	0,76%	0,73%
France	EWQ	1,10%	0,66%	0,67%	1,13%	0,67%	0,56%
Singapore	EWS	0,90%	0,60%	0,58%	1,16%	0,66%	0,52%
Taiwan	EWT	1,06%	0,68%	0,73%	1,58%	0,95%	0,72%
United Kingdom	EWU	0,95%	0,56%	0,54%	1,04%	0,55%	0,43%
Mexico	EWW	0,70%	0,34%	0,37%	0,76%	0,53%	0,45%
South Korea	EWY	1,35%	0,85%	0,98%	2,21%	1,03%	0,84%
Brazil	EWZ	0,77%	0,58%	0,46%	0,86%	0,57%	0,39%
South Africa	EZA	1,38%	0,79%	0,82%	1,44%	0,86%	0,72%
China	FXI	1,31%	0,79%	0,78%	2,13%	1,01%	0,74%
China	GXC	1,29%	0,76%	0,75%	2,05%	1,01%	0,77%
Colombia	GXG	0,97%	0,70%	0,75%	0,87%	0,61%	0,53%
Indonesia	IDX	1,69%	1,31%	1,09%	2,03%	1,35%	0,90%
India	INDY	1,27%	0,70%	0,75%	1,46%	0,81%	0,75%
China	PGJ	1,31%	0,85%	0,89%	2,01%	1,07%	0,95%
India	PIN	1,25%	0,75%	0,84%	1,64%	0,93%	0,71%
Poland	PLND	1,45%	0,96%	0,77%	1,49%	0,82%	0,66%
Russia	RSX	1,28%	0,74%	0,77%	1,34%	0,98%	0,80%
United States	SPY	0,08%	0,10%	0,08%	0,13%	0,08%	0,07%
Thailand	THD	1,17%	0,74%	0,86%	1,63%	0,79%	0,63%
Turkey	TUR	1,24%	0,81%	0,75%	1,40%	0,82%	0,53%
Vietnam	VNM	1,45%	1,18%	1,31%	1,49%	1,27%	0,96%

## Apêndice 12 – Tracking error semestral (dados mensais)

Nesta tabela são apresentados os valores de *tracking error* dos ETFs por semestre utilizando dados mensais.

Mercado	Ticker	2010 1ºS	2010 2ºS	2011 1ºS	2011 2ºS	2012 1ºS	2012 2ºS
Israel	EIS	1,60%	2,26%	1,38%	1,76%	1,92%	2,26%
India	EPI	0,72%	2,26%	1,96%	0,76%	1,37%	0,74%
Peru	EPU	2,28%	1,87%	4,17%	2,99%	1,37%	1,59%
Australia	EWA	1,59%	1,93%	1,28%	1,27%	0,73%	0,70%
Canada	EWC	0,50%	0,58%	0,85%	0,21%	0,57%	0,62%
Sweden	EWD	0,70%	2,03%	1,25%	0,93%	0,92%	1,21%
Germany	EWG	0,29%	1,39%	0,65%	1,06%	0,86%	0,77%
Hong Kong	EWH	1,00%	1,00%	0,89%	1,32%	0,88%	0,59%
Italy	EWI	0,80%	1,32%	0,91%	0,75%	0,84%	1,00%
Japan	EWJ	1,20%	1,14%	1,29%	1,04%	0,34%	0,60%
Belgium	EWK	0,69%	1,64%	0,70%	1,44%	1,90%	1,76%
Switzerland	EWL	0,65%	1,23%	0,62%	0,86%	0,79%	0,70%
Malaysia	EWM	1,02%	1,71%	1,28%	0,80%	1,09%	0,60%
The Netherlands	EWN	0,52%	1,43%	0,78%	1,00%	0,64%	0,69%
Austria	EWO	0,84%	1,48%	0,92%	0,94%	0,95%	0,82%
Spain	EWP	0,99%	1,77%	0,89%	1,62%	1,55%	0,93%
France	EWQ	0,47%	1,85%	0,87%	1,07%	0,60%	0,68%
Singapore	EWS	1,14%	1,38%	1,14%	0,77%	0,67%	0,77%
Taiwan	EWT	1,03%	1,73%	1,00%	1,87%	1,43%	0,86%
United Kingdom	EWU	0,68%	1,21%	0,69%	1,20%	1,06%	0,72%
Mexico	EWV	0,86%	1,20%	0,65%	0,56%	0,80%	1,01%
South Korea	EWY	0,77%	1,16%	0,80%	2,86%	1,75%	0,80%
Brazil	EWZ	1,22%	1,32%	1,69%	1,68%	1,03%	0,68%
South Africa	EZA	1,12%	1,63%	1,57%	0,88%	1,25%	1,81%
China	FXI	1,38%	1,86%	0,86%	2,14%	1,77%	1,74%
China	GXC	1,02%	1,72%	1,57%	1,62%	1,89%	0,98%
Colombia	GXG	1,77%	1,37%	1,56%	1,81%	1,41%	1,46%
Indonesia	IDX	0,87%	2,22%	1,19%	1,80%	1,05%	0,58%
India	INDY	0,46%	2,21%	1,47%	0,93%	1,18%	0,29%
China	PGJ	2,03%	2,07%	4,38%	3,13%	1,76%	4,97%
India	PIN	0,83%	2,79%	2,09%	0,80%	1,41%	1,81%
Poland	PLND	1,06%	2,16%	1,36%	0,77%	1,22%	0,99%
Russia	RSX	1,61%	1,01%	2,09%	1,46%	2,46%	0,46%
United States	SPY	0,49%	0,69%	0,36%	0,39%	0,39%	0,33%
Thailand	THD	0,44%	2,10%	1,28%	0,93%	0,78%	0,58%
Turkey	TUR	0,45%	2,53%	0,92%	0,80%	1,41%	0,85%
Vietnam	VNM	1,98%	5,24%	5,28%	3,07%	6,42%	1,41%

**Apêndice 13 – Variáveis explicativas - 2010**

Nesta tabela estão apresentados os valores das variáveis explicativas utilizadas para as regressões *cross-sectional* para avaliar os determinantes dos ETFs para o ano de 2010.

<b>Ticker</b>	<b>Tracking error</b>	<b>Expense ratio</b>	<b>Volatilidade</b>	<b>Idade ETF</b>	<b>Volume</b>	<b>Dividendos</b>
EIS	0,009	0,006	0,221	1,016	11,246	0,945
EPI	0,010	0,008	0,249	1,050	14,435	0,143
EPU	0,006	0,006	0,225	0,428	12,057	0,710
EWA	0,013	0,005	0,315	2,696	15,425	0,830
EWC	0,004	0,005	0,211	2,696	14,982	0,318
EWD	0,010	0,005	0,348	2,696	12,427	0,000
EWG	0,007	0,005	0,256	2,696	14,568	0,000
EWH	0,008	0,005	0,188	2,696	15,694	0,448
EWI	0,009	0,005	0,359	2,696	12,582	0,097
EWJ	0,009	0,005	0,168	2,696	16,913	0,073
EWK	0,008	0,005	0,288	2,696	12,282	0,092
EWL	0,007	0,005	0,231	2,696	12,204	0,000
EWM	0,007	0,005	0,169	2,696	14,587	0,236
EWN	0,008	0,005	0,295	2,696	11,722	0,055
EWO	0,009	0,005	0,339	2,696	12,104	0,082
EWP	0,010	0,005	0,408	2,696	12,922	1,111
EWQ	0,009	0,005	0,317	2,696	12,875	0,180
EWS	0,007	0,005	0,213	2,696	15,051	0,306
EWT	0,009	0,006	0,213	2,355	16,386	0,290
EWU	0,008	0,005	0,247	2,696	14,349	0,172
EWV	0,005	0,005	0,235	2,696	14,920	0,284
EWY	0,011	0,006	0,275	2,366	15,061	0,169
EWZ	0,007	0,006	0,297	2,350	16,723	2,333
EZA	0,011	0,006	0,290	2,068	12,697	1,814
FXI	0,010	0,007	0,253	1,831	16,998	0,628
GXC	0,010	0,006	0,245	1,332	11,623	0,955
GXG	0,008	0,008	0,244	0,643	11,752	0,210
IDX	0,015	0,006	0,299	0,672	13,156	0,275
INDY	0,010	0,009	0,286	0,111	11,143	0,124
PGJ	0,011	0,007	0,251	1,802	11,636	0,178
PIN	0,010	0,008	0,256	1,038	12,831	0,235
PLND	0,012	0,006	0,370	0,097	10,650	0,227
RSX	0,010	0,006	0,338	1,306	14,953	0,184
SPY	0,001	0,001	0,180	2,888	19,161	2,266
THD	0,010	0,006	0,249	1,018	12,518	1,569
TUR	0,010	0,006	0,342	1,018	12,589	0,319
VNM	0,013	0,008	0,293	0,329	11,694	0,342

## Apêndice 14 – Variáveis explicativas - 2011

Nesta tabela estão apresentados os valores das variáveis explicativas utilizadas para as regressões *cross-sectional* para avaliar os determinantes dos ETFs para o ano de 2011.

<b>Ticker</b>	<b>Tracking error</b>	<b>Expense ratio</b>	<b>Volatilidade</b>	<b>Idade ETF</b>	<b>Volume</b>	<b>Dividendos</b>
EIS	0,010	0,006	0,296	1,325	10,669	1,379
EPI	0,011	0,008	0,297	1,350	14,937	0,160
EPU	0,009	0,006	0,349	0,930	12,946	1,085
EWA	0,012	0,005	0,343	2,761	15,351	1,087
EWC	0,004	0,005	0,261	2,761	14,923	0,559
EWD	0,010	0,005	0,435	2,761	12,861	1,038
EWG	0,009	0,005	0,402	2,761	15,366	0,674
EWH	0,011	0,005	0,251	2,761	15,557	0,411
EWI	0,010	0,005	0,445	2,761	13,128	0,557
EWJ	0,012	0,005	0,242	2,761	17,251	0,194
EWK	0,008	0,005	0,310	2,761	11,929	0,567
EWL	0,007	0,005	0,267	2,761	12,499	0,550
EWM	0,010	0,005	0,212	2,761	14,687	0,597
EWN	0,008	0,005	0,341	2,761	11,960	0,550
EWO	0,010	0,005	0,383	2,761	12,137	0,592
EWP	0,010	0,005	0,409	2,761	12,892	2,923
EWQ	0,009	0,005	0,393	2,761	12,908	0,667
EWS	0,009	0,005	0,274	2,761	14,875	0,466
EWT	0,012	0,006	0,281	2,446	16,270	0,473
EWU	0,008	0,005	0,294	2,761	14,594	0,534
EWW	0,006	0,005	0,296	2,761	14,855	0,778
EWY	0,016	0,006	0,361	2,455	15,148	0,700
EWZ	0,007	0,006	0,320	2,441	16,585	1,505
EZA	0,011	0,006	0,365	2,187	12,616	1,923
FXI	0,015	0,007	0,327	1,980	16,790	0,765
GXC	0,014	0,006	0,315	1,566	11,647	1,300
GXG	0,008	0,008	0,237	1,065	11,958	0,209
IDX	0,016	0,006	0,366	1,085	13,123	0,453
INDY	0,011	0,009	0,309	0,750	11,721	0,127
PGJ	0,015	0,007	0,307	1,955	11,233	0,456
PIN	0,012	0,008	0,319	1,341	13,248	0,000
PLND	0,011	0,006	0,417	0,743	10,812	0,754
RSX	0,011	0,006	0,411	1,546	15,366	0,584
SPY	0,001	0,001	0,230	2,942	19,201	2,576
THD	0,013	0,006	0,325	1,326	12,510	1,804
TUR	0,011	0,006	0,418	1,326	12,637	1,157
VNM	0,014	0,008	0,319	0,871	12,067	0,163

**Apêndice 15 – Variáveis explicativas - 2012**

Nesta tabela estão apresentados os valores das variáveis explicativas utilizadas para as regressões *cross-sectional* para avaliar os determinantes dos ETFs para o ano de 2012.

<b>Ticker</b>	<b>Tracking error</b>	<b>Expense ratio</b>	<b>Volatilidade</b>	<b>Idade ETF</b>	<b>Volume</b>	<b>Dividendos</b>
EIS	0,008	0,006	0,192	1,561	10,117	1,038
EPI	0,007	0,008	0,246	1,581	14,891	0,162
EPU	0,004	0,006	0,158	1,263	12,218	1,380
EWA	0,008	0,005	0,194	2,822	14,745	1,351
EWC	0,003	0,005	0,170	2,822	14,373	0,593
EWD	0,007	0,005	0,256	2,822	12,289	0,914
EWG	0,006	0,005	0,246	2,822	15,360	0,581
EWH	0,007	0,005	0,167	2,822	15,206	0,503
EWI	0,007	0,005	0,341	2,822	13,525	0,317
EWJ	0,007	0,005	0,147	2,822	16,596	0,189
EWK	0,006	0,005	0,210	2,822	11,164	0,375
EWL	0,004	0,005	0,166	2,822	12,514	0,633
EWM	0,006	0,005	0,132	2,822	14,371	0,239
EWN	0,005	0,005	0,219	2,822	11,569	0,429
EWO	0,007	0,005	0,260	2,822	11,517	0,352
EWP	0,007	0,005	0,341	2,822	13,040	1,403
EWQ	0,006	0,005	0,256	2,822	13,330	0,628
EWS	0,006	0,005	0,167	2,822	14,499	0,542
EWT	0,008	0,006	0,190	2,529	15,658	0,271
EWU	0,005	0,005	0,179	2,822	14,079	0,641
EWV	0,005	0,005	0,185	2,822	14,697	0,744
EWY	0,009	0,006	0,211	2,538	14,503	0,365
EWZ	0,005	0,006	0,228	2,525	16,501	1,569
EZA	0,008	0,006	0,236	2,294	12,627	2,155
FXI	0,009	0,007	0,224	2,109	16,615	0,937
GXC	0,009	0,006	0,207	1,756	12,086	1,497
GXG	0,006	0,008	0,156	1,362	12,068	0,450
IDX	0,011	0,006	0,211	1,377	12,675	0,509
INDY	0,008	0,009	0,251	1,138	11,839	0,096
PGJ	0,010	0,007	0,206	2,088	10,470	0,461
PIN	0,008	0,008	0,252	1,574	13,463	0,215
PLND	0,007	0,006	0,275	1,133	9,576	0,820
RSX	0,009	0,006	0,279	1,739	15,347	0,729
SPY	0,001	0,001	0,128	2,993	18,781	3,103
THD	0,007	0,006	0,186	1,562	12,375	1,500
TUR	0,007	0,006	0,236	1,562	12,394	1,013
VNM	0,011	0,008	0,289	1,221	12,100	0,367

## Apêndice 16 – Variáveis explicativas – total período

Nesta tabela estão apresentados os valores das variáveis explicativas utilizadas para as regressões *cross-sectional* para avaliar os determinantes dos ETFs para total do período em análise.

<b>Ticker</b>	<b>Tracking error</b>	<b>Expense ratio</b>	<b>Volatilidade</b>	<b>Idade ETF</b>	<b>Volume</b>	<b>Dividendos</b>
EIS	0,009	0,006	0,241	1,561	10,783	1,121
EPI	0,009	0,008	0,266	1,581	14,778	0,155
EPU	0,006	0,006	0,257	1,263	12,487	1,058
EWA	0,011	0,005	0,291	2,822	15,217	1,089
EWC	0,004	0,005	0,217	2,822	14,795	0,490
EWD	0,009	0,005	0,354	2,822	12,557	0,651
EWG	0,007	0,005	0,309	2,822	15,161	0,418
EWH	0,008	0,005	0,206	2,822	15,507	0,454
EWI	0,009	0,005	0,384	2,822	13,149	0,324
EWJ	0,010	0,005	0,190	2,822	16,957	0,152
EWK	0,007	0,005	0,272	2,822	11,892	0,345
EWL	0,006	0,005	0,225	2,822	12,415	0,394
EWM	0,008	0,005	0,174	2,822	14,557	0,357
EWN	0,007	0,005	0,289	2,822	11,764	0,345
EWO	0,008	0,005	0,331	2,822	11,958	0,342
EWP	0,009	0,005	0,387	2,822	12,953	1,812
EWQ	0,008	0,005	0,327	2,822	13,059	0,492
EWS	0,007	0,005	0,222	2,822	14,834	0,438
EWT	0,010	0,006	0,231	2,529	16,153	0,345
EWU	0,007	0,005	0,245	2,822	14,364	0,449
EWV	0,005	0,005	0,243	2,822	14,829	0,602
EWY	0,012	0,006	0,289	2,538	14,943	0,411
EWZ	0,006	0,006	0,284	2,525	16,607	1,802
EZA	0,010	0,006	0,302	2,294	12,647	1,964
FXI	0,011	0,007	0,271	2,109	16,814	0,777
GXC	0,011	0,006	0,260	1,756	11,808	1,251
GXG	0,007	0,008	0,216	1,362	11,934	0,290
IDX	0,014	0,006	0,299	1,377	13,008	0,412
INDY	0,010	0,009	0,283	1,138	11,610	0,116
PGJ	0,012	0,007	0,258	2,088	11,222	0,365
PIN	0,010	0,008	0,278	1,574	13,213	0,150
PLND	0,010	0,006	0,359	1,133	10,476	0,600
RSX	0,010	0,006	0,347	1,739	15,239	0,499
SPY	0,001	0,001	0,184	2,993	19,065	2,648
THD	0,010	0,006	0,260	1,562	12,470	1,624
TUR	0,009	0,006	0,341	1,562	12,546	0,830
VNM	0,013	0,008	0,301	1,221	11,969	0,291

**Apêndice 17 – Regressões simples das variáveis explicativas**

Nesta tabela estão apresentados os resultados das regressões simples entre o *tracking error* e cada uma das variáveis explicativas, para os três períodos em análise (2010-2012), assim como para o total do período.

<b>Período</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>t-test</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>t-test</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<i>Expense ratio</i>					
2010	0,00298	1,3986	1,02809***	2,8427	0,2868
2011	0,00286	1,2241	1,27585***	3,2359	0,2975
2012	0,00155	0,9895	0,91672***	3,4602	0,3287
Total	0,00247	1,2383	1,07445***	3,1838	0,3235
<i>Volatilidade dos preços</i>					
2010	0,00296***	1,4307	0,02228**	2,9231	0,2603
2011	0,00534***	2,0081	0,01505***	1,9187	0,0891
2012	0,00287***	1,7309	0,01853**	2,4618	0,2042
Total	0,00364	1,6411	0,01839**	2,3367	0,1590
<i>Idade do fundo</i>					
2010	0,01142***	13,0335	-0,00127***	-2,7895	0,2164
2011	0,01406***	14,3349	-0,00178***	-3,7010	0,1904
2012	0,0104***	10,3428	-0,00156***	-3,6273	0,2293
Total	0,0129***	10,7180	-0,00185***	-3,4495	0,2326
<i>Volume</i>					
2010	0,01643***	4,5912	-0,00055**	-2,0801	0,1882
2011	0,01632***	3,3562	-0,00044	-1,2380	0,0802
2012	0,01143***	4,4909	-0,00034***	-1,8370	0,1032
Total	0,01492***	4,0792	-0,00046***	-1,7010	0,1293
<i>Dividendos</i>					
2010	0,00945***	14,6860	-0,00101	-1,0601	0,0584
2011	0,01125***	12,4484	-0,00119	-1,2680	0,0618
2012	0,00783***	10,9081	-0,00122	-1,6582	0,1270
Total	0,00958***	11,9024	-0,00124	-1,3090	0,0864