

Escola de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Economia Política

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O caso do EUR/USD

Filipe André Machado Correia

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Economia Monetária e Financeira

Orientadora:
Doutora Sofia Correia Brito Ramos, Professora Auxiliar (com agregação),
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Setembro 2013

Agradecimentos

Agradeço a toda a minha família e namorada, pelo constante apoio, motivação, compreensão e imaculada paciência durante a realização desta dissertação.

Quero agradecer à minha orientadora, Prof^a Doutora Sofia Brito Ramos, pela excelente competência profissional, tempo despendido e pronta disponibilidade. A sua orientação, partilha do seu grande conhecimento e experiência foram fatores imprescindíveis para a realização deste estudo académico.

Agradeço ainda a toda as pessoas que não foram referidas mas, direta ou indiretamente, ajudaram-me na conclusão deste trabalho.

Muito Obrigado!

Resumo

Os *Exchange Traded Funds* (ETF's) são fundos de investimento transacionados em bolsa cuja importância tem crescido substancialmente nos últimos anos. Esta tese analisa o seu principal objetivo: replicação diária do *benchmark*. São objeto de estudo dez ETF's, cujo *benchmark* é a taxa de câmbio EUR/USD, incluindo ETF's *standard* e alavancados, transacionados em diversas bolsas (*New York Stock Exchange*, *London Stock Exchange*, *Deutsche Börse* e *Borsa Italiana*).

O principal foco desta dissertação é a capacidade de replicação dos movimentos diários da taxa de câmbio EUR/USD. Em segundo lugar, é testada a importância de pontos de referência para os investidores, como os máximos e mínimos históricos do EUR/USD nos *flows* diários dos ETF's. Por fim, é analisado se ETF's são transacionados pelo seu "justo valor", ou se por norma há desvios do seu preço face ao NAV (*mispricing*).

Os resultados mostram que, de todos os ETF's, apenas um replica fielmente o *benchmark*. Contudo, todos os fundos obtiveram *tracking errors* baixos, alguns até nulos, e betas estimados próximos dos betas objetivos, ou seja, mesmo não sendo com a precisão desejável, os ETF's, em geral, replicam o seu *benchmark*. Quanto ao segundo teste, é concluído que os *flows* dos ETF's são influenciados pelos máximos e mínimos históricos do EUR/USD, contudo não é observada uma igualdade na intensidade da relação para a totalidade da amostra. A nível do *pricing* dos ETF's, foi observado que, em média e à exceção de dois fundos, são nulos (ou quase nulos) os desvios do preço face ao NAV.

Palavras-chave: *Exchange Traded Funds*, EUR/USD, *benchmark*, *tracking error*, *mispricing*

Sistema de Classificação JEL: G12 e G15

Abstract

Exchange Traded Funds (ETF's) are investment funds traded in stock exchanges that have been growing substantially in the recent years. This work analyzes their daily skills in tracking the benchmark. The sample is composed by ten ETF's that have as benchmark the exchange rate EUR/USD, including standard and leveraged ETF's, traded on different exchanges such as New York Stock Exchange, London Stock Exchange, *Deutsche Börse* and *Borsa Italiana*.

The focus of the thesis is on the daily tracking ability of ETFs. Then it is tested whether reference points, like historical maximum/minimum value of EUR/USD, affect ETF's daily flows. Finally, it is analyzed also mispricing, i.e., if the ETF's are traded by their "fair price", or if their price tend to deviate from their NAV.

The results show that just one out of ten track accurately the benchmark. However, all of the ETFs show low tracking errors, even some nulls, and the estimated betas close to the objective betas, so, although not with the desired accuracy, the ETF's track their benchmark, generally speaking. On the second test, the historical maximum and minimum values of EUR/USD seem to affect ETF's daily flows, showing some relation between the ETF's and the benchmark's reference points. According to mispricing analysis, in average, and excluding two funds, the price deviations from their NAV are exactly, or nearly, zero.

Key words: Exchange Traded Funds, EUR/USD, tracking ability, tracking error, mispricing

JEL Classification System: G12 e G15

Índice Geral

Agradecimentos	II
Resumo	III
<i>Abstract</i>	IV
Índice Geral	V
Índice de Quadros	VI
Índice de Figuras	VI
Índice de Equações	VI
Índice dos Anexos	VII
Glossário de Siglas e Abreviaturas	IX
Capítulo I. Introdução	1
I.A. O que é um <i>Exchange Traded Fund</i> ?	1
I.B. História dos <i>Exchange Traded Funds</i>	2
I.C. Processo de Negociação dos <i>Exchange Traded Funds</i>	3
I.D. Pergunta de Investigação	5
I.E. Propósito da Investigação	6
I.F. Descrição da amostra	9
I.G. Estrutura organizacional do trabalho	11
I.H. Definições Importantes	13
Capítulo II. Resumo da Literatura	15
Capítulo III. Resultados Empíricos	18
III.A. Teste á capacidade de replicação dos ETF's	18
(i) Análise ao Alfa	19
(ii) Análise ao Beta, R^2 e teste ao Beta objetivo	19
III.B. <i>Tracking Errors</i> e <i>Estimated Holding Cost</i>	20
III.C. Análise de Máximos e Mínimos históricos do EUR/USD	23
III.C. <i>Mispricing</i>	27
Capítulo IV. Conclusão	30
IV.A. Sugestões para Futuras Investigações	32
Referências Bibliográficas	33
Anexos	35

Índice de Quadros

Quadro 1.1. Descrição da amostra: ETF's transacionados na <i>New York Stock Exchange</i>	10
Quadro 1.2. Descrição da amostra: ETF's transacionados na <i>London Stock Exchange</i>	10
Quadro 1.3. Descrição da amostra: ETF's transacionados na <i>Deutsche Börse</i>	11
Quadro 1.4. Descrição da amostra: ETF's transacionados na <i>Borsa Italiana</i>	11
Quadro 2.1. Resultados obtidos na estimação da equação (3)	20
Quadro 2.2. <i>Tracking Errors</i> e EHC	23
Quadro 2.3. <i>Mispricing</i>	29

Índice de Figuras

Figura 1.1. Processo de Negociação de ETF's com replicação tradicional	4
Figura 1.2. Processo de Negociação de ETF's com replicação sintética usando SWAP's de Retorno Total	5
Figura 1.3. Crescimento Global dos ETF's	6
Figura 1.4. Crescimento dos ETF's na Europa	7
Figura 1.5. Crescimento dos ETF's nos EUA	7
Figura 1.6. Estrutura organizacional do trabalho	12

Índice de Equações

Equação 1. Retorno diário do ETF	18
Equação 2. Retorno diário do <i>benchmark</i>	18
Equação 3. Regressão linear a estimar para estudo da <i>tracking ability</i>	19
Equação 4. <i>Tracking Error</i> 1	21
Equação 5. <i>Tracking Error</i> 2	21
Equação 6. <i>Semi-Tracking Error</i>	21
Equação 7. Rácio para 1º passo do cálculo do EHC	21
Equação 8. <i>Estimated Holding Cost</i>	21
Equação 9. <i>Flow</i> dos ETF's	23
Equação 10. Exemplo da regressão linear a estimar para a análise de máximos e mínimos históricos do EUR/USD	25

Equação 11. Regressão linear a estimar para ETF's "longos" para a análise de máximos e mínimos históricos do EUR/USD	25
Equação 12. Regressão linear a estimar para ETF's "curtos" para a análise de máximos e mínimos históricos do EUR/USD	25
Equação 13. <i>Mispricing</i>	28

Índice dos Anexos

Anexo A. (<i>times series</i>) Estimação da Regressão (10), sendo a <i>dummy</i> os máximos e mínimos de um mês	36
Anexo B. (<i>times series</i>) Estimação da Regressão (10), sendo a <i>dummy</i> os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês	37
Anexo C. (<i>times series</i>) Estimação da Regressão (10), sendo a <i>dummy</i> os máximos e mínimos de seis meses	38
Anexo D. (<i>times series</i>) Estimação da Regressão (10), sendo a <i>dummy</i> os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses	39
Anexo E. (<i>times series</i>) Estimação da Regressão (10), sendo a <i>dummy</i> os máximos e mínimos de doze meses	40
Anexo F. (<i>times series</i>) Estimação da Regressão (10), sendo a <i>dummy</i> os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses	41
Anexo G. (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (11), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês	42
Anexo H. (continuação do anexo anterior) (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (11), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês	43
Anexo I. (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (12), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês	44
Anexo J. (continuação do anexo anterior) (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (12), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês	45
Anexo K. (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (11), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses	46

Anexo L. (continuação do anexo anterior) (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (11), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses	47
Anexo M. (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (12), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses	48
Anexo N. (continuação do anexo anterior) (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (12), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses	49
Anexo O. (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (11), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses	50
Anexo P. (continuação do anexo anterior) (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (11), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses	51
Anexo Q. (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (12), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses	52
Anexo R. (continuação do anexo anterior) (<i>panel data</i>) Estimação da Regressão (12), sendo a <i>dummy</i> os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses	53

Glossário de Siglas e Abreviaturas

ETF	<i>Exchange Traded Fund</i>
EUA	Estados Unidos da América
BIS	<i>Bank for International Settlements</i>
AMEX	<i>American Stock Exchange</i>
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i>
LSE	<i>London Stock Exchange</i>
XETRA	<i>Deutsche Börse</i>
TIP	<i>Toronto 35 Index Participation fund</i>
HIP	<i>Hundred Index Participation fund</i>
SPDR	<i>Standard & Poor's Depository Receipt</i>
S&P500	<i>Standard & Poor's 500</i>
DJ Eurostoxx 50	<i>Dow Jones Eurostoxx 50</i>
NAV	<i>Net Asset Value</i>
CMC	<i>Current Market Capitalization</i>
EHC	<i>Estimated Holding Cost</i>
TE1	<i>Tracking Error 1</i>

TE2	<i>Tracking Error 2</i>
SMTE	<i>Semi-Traking Error</i>
YTD	<i>Year-to-Date</i>
i.e.	id est

I. Introdução

Neste capítulo será feita uma introdução ao estudo e para tal, primeiramente, haverá uma introdução ao produto financeiro em estudo, os *Exchange Traded Funds*. Primeiro será explicado o que é um ETF, depois, sumariamente, contada a história dos mesmos, assim como o seu processo de negociação, a fim de se tornar mais fácil a perceção/entendimento da pergunta de investigação e do propósito do estudo em si, cujos serão apresentados de seguida. Posteriormente, são apresentados os dados usados no estudo e feita uma breve introdução aos mesmos. Finalizando o capítulo, é indicada a estrutura organizacional do artigo e listadas algumas definições consideradas importantes para a compreensão do trabalho.

I.A. O que é um *Exchange Traded Fund*?

Um *Exchange Traded Funds* (ETF's) é um fundo de investimento, cujo objetivo é a replicação dos movimentos diários de um *benchmark*, previamente selecionado pela empresa gestora do fundo. O *benchmark* pode ser um índice acionista (mais comum), um índice sectorial, um índice cambial, uma *commodity*, um metal precioso, um par de divisas (*currencies*), entre outras opções. Um ETF é transacionado na bolsa de valores, isto é, é um fundo de investimento transacionado como uma ação. Como tal, teoricamente, apresenta duas vantagens para os investidores: diversificação do risco por um preço, relativamente, acessível (no caso dos ETF's cujo *benchmark* é um índice) e baixos custos de transação, derivados da transação em bolsa.

Descrição de *Exchange Traded Funds* pela Comissão do Mercado de Valores Mobiliários (CMVM)¹:

Exchange-Traded Funds (vulgarmente conhecidos como ETF) podem definir-se como fundos de investimento abertos admitidos à negociação numa bolsa de valores e que têm como principal objetivo obter uma performance relacionada com o comportamento de um determinado indicador de referência (índice/segmento de mercado/ativo/instrumento financeiro/estratégia de investimento).

São características normalmente comuns a estes veículos:

- Admissão à negociação das participações em bolsa;

¹ Fonte: <http://www.cmvm.pt/CMVM/Recomendacao/Recomendacoes/Pages/GuiaPFC.aspx>

- Desempenho relacionado (proporcional ou inversamente) com um indicador de referência;
- Possibilidade de subscrições e resgates "em espécie" ainda que apenas restrita aos "Participantes Autorizados" para o efeito.

I.B. História dos *Exchange Traded Funds*

Segundo Deville (2006), o primeiro *Exchange Traded Fund* surgiu em 1990 no Canadá, denominado por *Toronto 35 Index Participation fund* (TIP). Tinha como *benchmark* o índice *Toronto 35* e era transacionado na bolsa de valores de Toronto. Na altura tornou-se muito popular, dado o seu baixo custo de gestão (sendo que os gestores do fundo eram autorizados a emprestar os ativos detidos pelo fundo, diluindo assim o seu risco). Três anos depois da criação dos TIP's surgiu o segundo ETF, de nome *Standard & Poors 500 Depositary Receipt* (SPDR, popularmente conhecido por "*Spider*"), cujo era transacionado na *American Stock Exchange* (AMEX) e replicava os movimentos do maior índice acionista americano, o S&P500. Em 1994 foi criado o segundo ETF canadiano, o *Hundred Index Participation fund* (HIP). Mesmo tornando-se um sucesso, tanto os TIP's como os HIP's foram obrigados a sair do mercado em 2000, pois as suas baixas taxas de manutenção tornaram-se demasiado dispendiosas para a bolsa e os seus membros. Depois do aparecimento do "*Spider*" começaram a ser criados mais ETF's americanos, sendo os mais importantes os "*Diamonds*" (nome derivado do respetivo *ticker* DIA) e os "*Cubes*" (nome derivado do respetivo *ticker* QQQQ, recentemente alterado para QQQ) que replicam o *Dow Jones Industrial Average* e o *Nasdaq 100 Index*, respetivamente. A verdadeira expansão destes produtos financeiros deu-se em Março de 1999, com o lançamento do anteriormente referido ETF, o *Cube*.

Em Abril do ano 2000 foi listado nas bolsas europeias o primeiro ETF, mais concretamente, na bolsa de valores alemã (XETRA - *Deutsche Börse*) e na bolsa de valores londrina (LSE – *London Stock Exchange*). De seguida, em Outubro do mesmo ano são listados na bolsa de valores de Estocolmo (*Stockholm Stock Exchange*), e em Janeiro de 2001 são também listados ETF's em Paris e em Amsterdão. Com o crescimento rápido dos ETF's no mercado financeiro, continuou constantemente a listagem de ETF's nas diferentes praças europeias.

I.C. Processo de Negociação dos *Exchange Traded Funds*

Deville (2006) explica que a ideia original de Nathan Most, criador da estrutura original dos ETF's, era de que os mesmos fossem uma espécie de recibo de armazém de *commodities*, que rapidamente abrangeu os cabazes de ações, cujos poderiam ser negociados entre investidores.

No processo de negociação de ETF's com método de replicação tradicional há dois mercados onde são transacionadas unidades de ETF's por dinheiro ou cabazes de ativos (figura 1.1). No primeiro mercado, os *Market Makers* e investidores institucionais (participantes autorizados) criam unidades de ETF ao trocar um certo cabaz de *holdings*², mais uma certa quantia em dinheiro, por uma unidade de ETF com a empresa gestora do fundo, e adquirem unidades de ETF ao trocar uma unidade de ETF, mais uma certa quantia de dinheiro, pelo respetivo cabaz de *holdings* (as quantias de dinheiro podem ser negativas ou positivas, pois correspondem a diferença entre o preço do ETF e o NAV do mesmo) – é neste processo que é possível a arbitragem, fazendo com que, teoricamente, os desvios do preço face ao NAV não sejam grandes e tendam a não persistir durante um período longo. No segundo mercado, tais unidades de ETF, adquiridas pelos *Market Makers* e pelos participantes autorizados, são transacionadas diretamente com os investidores individuais/institucionais participantes do mercado secundário, ou então por intermédio da bolsa de valores (opção mais popular), onde podem ser compradas ou vendidas pelos investidores participantes do mercado secundário.

² *Holdings* representam os ativos detidos pela empresa gestora do fundos, cujo são usados para a replicação do *benchmark*

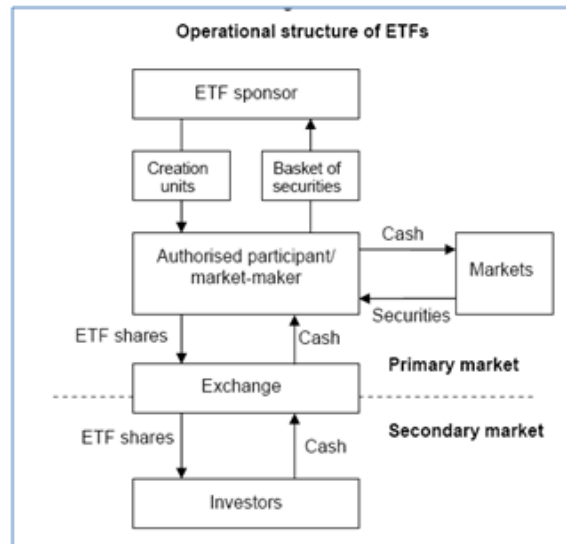


Figura 1.1. Processo de negociação de ETF's com replicação tradicional³

No caso dos ETF's com replicação sintética o mercado secundário é igual ao anteriormente referido, contudo, o mercado primário sofre algumas alterações (figura 1.2). Tendo em consideração os inúmeros métodos diferentes de replicação sintética, será apenas explicado posteriormente apenas um método, para poder dar uma ideia genal de como os produtos financeiros derivados são usados para a replicação sintética. O método explicado será o que faz a replicação do *benchmark* por via de "*Unfunded Swaps*", usando "*Swaps de Retorno Total*". Diferente do sucedido no mercado primário na replicação tradicional, os participantes autorizados e *Market Makers* pagam em dinheiro pelas unidades de ETF à empresa gestora do fundo. A empresa, com o dinheiro recebido, transfere o mesmo para um intermediário financeiro, normalmente um banco associado à mesma, e o mesmo, em troca, transfere para a empresa um cabaz de ativos⁴. Simultaneamente, é feito um contrato *swap* com ajuste diário, em que o banco compromete-se a transferir para a empresa o retorno diário do *benchmark* do ETF e a empresa compromete-se a transferir para o banco o retorno diário do cabaz de ativos comprados ao banco.

³Fonte: <http://financetrainingcourse.com/education/2011/09/exchange-traded-funds-etf-bis-paper-on-etf-market-and-systemic-risks/>

⁴O cabaz de ativos transferido pelo banco não tem que, necessariamente, ser idêntico ou ter alguma relação com o *benchmark*.

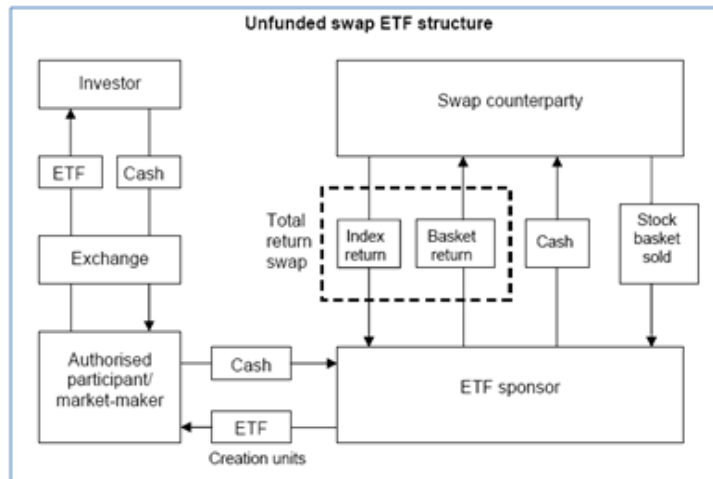


Figura 1.2. Processo de Negociação de ETF's com replicação sintética usando SWAP's de Retorno Total⁵

Contudo, por mais eficiente que o processo pareça, não é o suficiente para assegurar a replicação perfeita do *benchmark*, pois fatores como a mudança na composição do índice e taxas de gestão induzem a alguns *tracking errors*. A fim de eliminar o alvo de 'publicidade enganosa', a empresa criadora do ETF no seu prospecto revela que a replicação do *benchmark* é um objetivo, mas não uma obrigação, e é incluído no mesmo um *tracking error* objetivo, mas específica que tal poderá não ser alcançado.

I.D. Perguntas de Investigação

Pergunta de Investigação Principal:

“Serão os *Exchange Traded Funds*, que têm o EUR/USD como *benchmark*, eficazes na replicação do mesmo?”

Perguntas de Investigação Secundárias:

“Terão os Máximos e Mínimos Históricos do EUR/USD influência nos *flows* diários dos *Exchange Traded Funds*?”

“Serão os *Exchange Traded Funds* transacionados pelo seu “justo preço”?”

⁵Fonte: <http://financetrainingcourse.com/education/2011/09/exchange-traded-funds-etf-bis-paper-on-etf-market-and-systemic-risks/>

I.E. Propósito da Investigação

Os *Exchange Traded Funds* são produtos financeiros que têm vindo a se tornar muito populares nos mercados financeiros, e cujo volume negociado tem crescido exponencialmente nos últimos anos.

Segundo o relatório do terceiro trimestre da Blackrock (*“ETF Landscape – Industry Highlights”*) e como é possível observar na figura 1.3, os ETF’s contavam, globalmente, com um valor de mercado de 1644,1 biliões de dólares americanos (aproximadamente 1266,25 mil milhões de euros⁶) e de 3297 ETF’s diferentes. Também é visível o constante crescimento do número de ETF’s tanto no mercado mundial, como na Europa (figura 1.4) e nos EUA (figura 1.5), onde o único período de decréscimo foi em 2003 na Europa. Mesmo sendo os EUA, aproximadamente, 30% do número total de ETF’s, o mesmo conta com um valor do mercado de 70% do valor total de ETF’s transacionados no mundo inteiro. Por outro lado, a Europa representa 39% do número mundial de ETF’s, mas apenas 19% do valor do mercado mundial de ETF’s, o que leva a crer que os mesmo atraem mais investidores individuais e/ou menos investidores institucionais que os ETF’s dos EUA. Consequentemente ao facto da grande quota no valor do mercado mundial, é possível observar que, no ano 2008, a grande crise do *sub-prime* influenciou o volume transacionado de ETF’s a nível mundial.

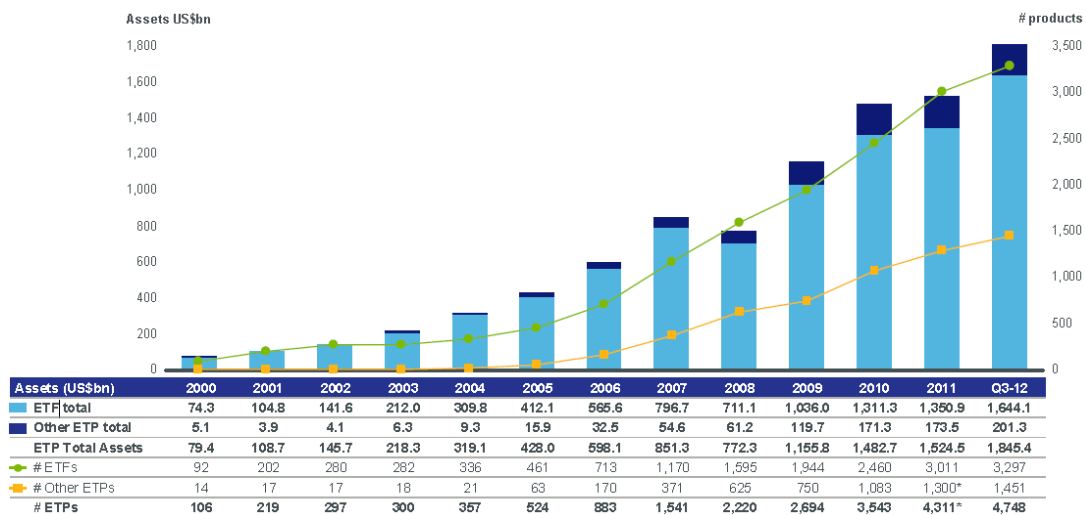


Figura 1.3. Crescimento Global dos ETF's

⁶ Conversão feita no *website* do Banco de Portugal à taxa cambial do dia 2013-07-04. <http://www.bportugal.pt/pt-PT/Estatisticas/Dominios%20Estatisticos/EstatisticasCambiais/Paginas/Conversor.aspx>

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*: O Caso do EUR/USD

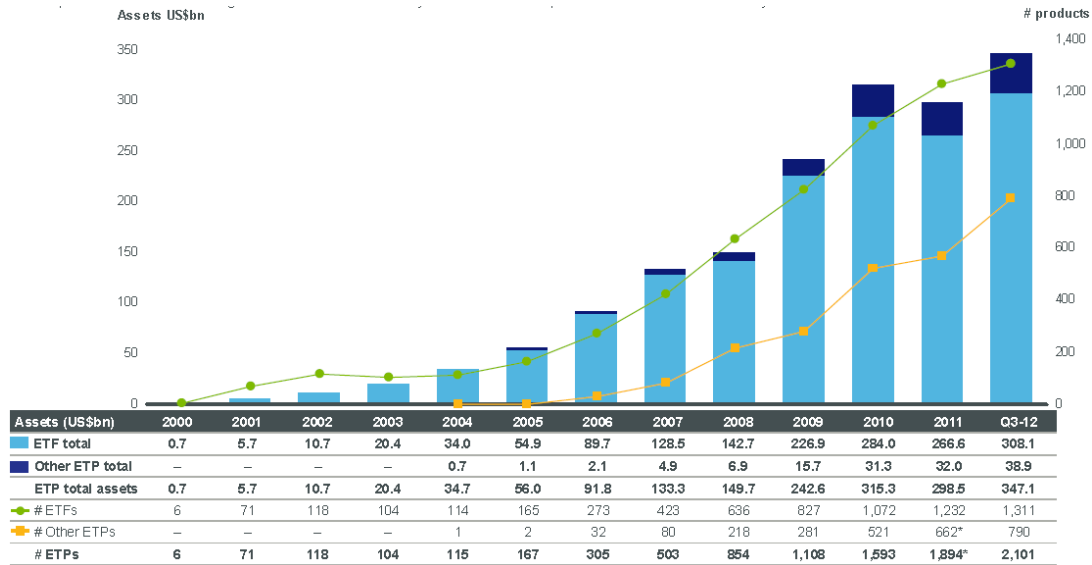


Figura 1.4. Crescimento dos ETF's na Europa

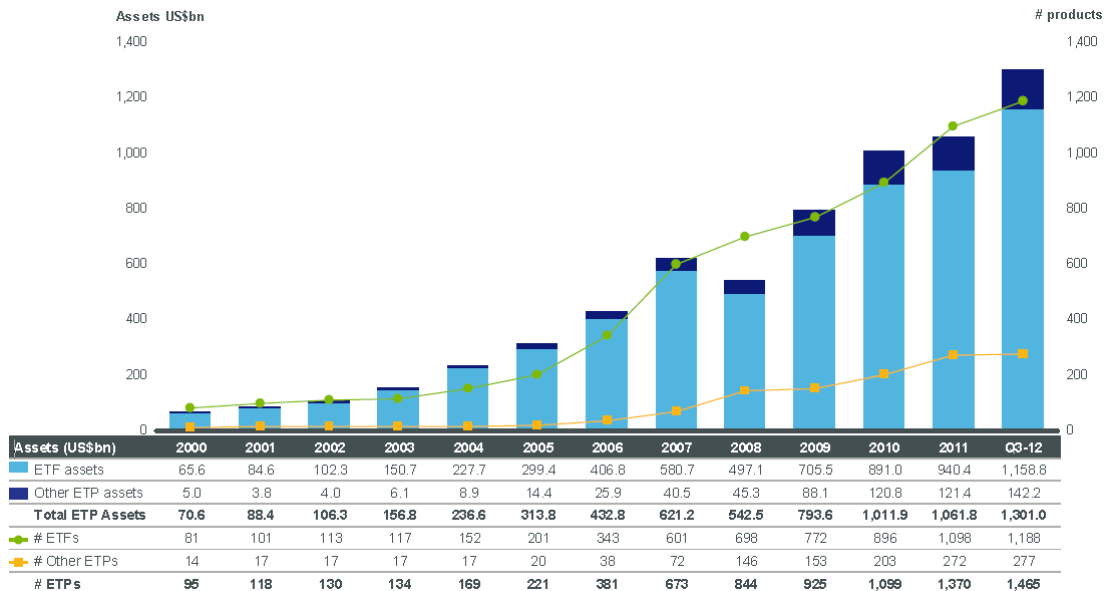


Figura 1.5. Crescimento dos ETF's nos EUA

Tendo então em conta o grande crescimento e presença nos mercados financeiros, e sendo que o principal e único objetivo dos ETF's é a replicação dos movimentos diários do seu *benchmark*, é então pertinente pôr tal objetivo em questão. O EUR/USD, quando comparado com a maioria dos produtos financeiros, tem uma cotação que conta com uma grande volatilidade diária, tornando-se assim a gestão do fundo um trabalho complexo, suscitando então algumas dúvidas acerca da eficiência/eficácia por parte da empresa gestora de fundo ao cumprir o seu objetivo.

Atualmente, existem diversos estudos sobre a performance dos diversos ETF's, principalmente estudos comparativos com fundos de investimento tradicionais, visto se terem tornado produtos financeiros substitutos um do outro. Contudo, os ETF's maioritariamente estudados são aqueles cujo *benchmark* é um índice acionista/sectorial, seguindo-se as *commodities* e metais preciosos (tendo estes últimos dois ainda escassos estudos). Até a data, os *currency* ETF's não contam com qualquer estudo sobre os mesmos, provavelmente pela inexistência de fundos de investimento tradicionais que repliquem cotações cambiais, e essa será a contribuição do presente estudo.

O principal objetivo deste estudo é a análise à fiabilidade e exatidão dos ETF's, pois para o ponto de vista de um investidor é necessário saber a exatidão e fiabilidade dos produtos financeiros que tem a seu dispor, a fim de poder classificar se os produtos servem para o seu perfil ou não. Os investidores não têm um perfil homogéneo, tal como por exemplo, uns procuram produtos financeiros que possam ser usados como instrumento de *hedging*⁷, enquanto outros procuram um produto financeiro que simplesmente sirva como instrumento de especulação.

A taxa cambial escolhida para ser analisada foi o EUR/USD, pois é o par de divisas com maior volume negociado do Mundo (BIS – *Triennial Central Bank Survey*, 2010), e daí ser a sua análise a mais pertinente de todos os pares cambiais.

Os resultados obtidos foram, na sua maioria, positivos. É possível afirmar que os ETF's submetidos ao estudo têm os seus movimentos diários fortemente relacionados com os movimentos diários do seu *benchmark*, nomeadamente, a cotação spot da taxa de câmbio EUR/USD. Contudo, mesmo tendo estes forte relação com a paridade, nem todos conseguem cumprir o seu objetivo principal, falhando alguns por uma grande margem. Quanto ao teste à relação entre os máximos/mínimos do EUR/USD e os *flows* dos ETF's, é concluído que os investidores são influenciados na negociação dos ETF's pelos *ranges* máximo-mínimo históricos do EUR/USD. Na análise ao *mispricing* é concluído que o mercado em que os ETF's do estudo estão inseridos tem boa liquidez e que os mesmos são transacionados pelo seu “justo

⁷ *Hedging* é uma estratégia de gestão de risco que visa eliminar o risco cambial (neste caso) ao diminuir, ou até neutralizar por completo, a exposição cambial do investidor. Para tal, a performance do ETF tem que ser exata, senão poderá originar prejuízos avultados.

preço”, pois, em média, não são evidenciadas grandes diferenças entre o preço de mercado e o NAV.

I.F. Descrição da amostra

A amostra deste estudo consiste em *Exchange Traded Funds* que têm como *benchmark* a taxa de câmbio EUR/USD, das principais bolsas mundiais. Depois de selecionados os ETF's, foram recolhidos os seguintes dados em *time-series*: cotação do EUR/USD, cotações dos vários ETF's incluídos no estudo, valores do *Net Asset Value* (NAV) e *Current Market Capitalization* (CMC) dos respectivos ETF's. Os dados em questão foram, na sua totalidade, retirados da base de dados da Bloomberg e o período amostral é desde a criação dos mesmos até o dia 29 de Outubro de 2012 (data de recolha dos dados). Se fosse para usar o mesmo período amostral para todos os ETF's, as observações seriam demasiado reduzidas para todos, por isso foi decidido realizar o estudo com o máximo de informação disponível, que neste caso é a totalidade das idades dos ETF's.

Os quadros 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 descrevem a amostra de dados usada para o estudo, que representam quatro bolsas de valores diferentes: no quadro 1.1 é apresentada a bolsa de valores nova-iorquina (*New York Stock Exchange* - NYSE), no quadro 1.2 está apresentada a bolsa de valores londrina (*London Stock Exchange* - LSE), no quadro 1.3 está apresentada a bolsa de valores alemã (*Deutsche Börse* - XETRA) e no quadro 1.4 está apresentada a bolsa de valores italiana (*Borsa Italiana*).

Na primeira coluna dos quadros estão descritos os *tickers* relativos aos ETF's em estudo, que serão usados posteriormente para a identificação dos mesmos. De seguida, estão os nomes, entidade emissora, data de lançamento, estilo, *expense ratios* e *current market capitalization* (observado no dia de recolha de dados e apresentado em milhões da moeda em questão) dos ETF's.

Enumerando os fundos selecionados para estudo: na NYSE são transacionados o “Proshares Ultra Euro” (ULE) e o “Proshares Ultrashort Euro” (EUO); na LSE são transacionados o “ETFs Short EUR Long USD” (SEUR), o “ETFs Long EUR Short USD” (LEUR), o “ETFs 3x Short EUR Long USD” (SEU3) e o “ETFs 3x Long EUR Short USD” (LEU3); na XETRA são

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

transacionados o “ETFs Short USD Long EUR” (XBJQ) e o “ETFs Long USD Short EUR” (XBJP); e na *Borsa Italiana* são transacionados o “ETFs 3x Short USD Long EUR” (USE3) e o “ETFs 3x Long USD Short EUR” (EUS3).

Os *currencies* ETF’s são fundos de investimentos relativamente recentes, e neste preciso caso, os ETF’s mais antigos são ambos os transacionados na NYSE (ULE e EUO), que deram entrada a 24 de Novembro de 2008. Curiosamente, também são os que detêm o maior valor de capitalização de mercado, quando a comparação é feita separadamente por estilos, com especial atenção ao EUO que conta com uns avultados 756,51 milhões de dólares americanos.

É possível observar que os ETF’s alavancados têm *expense ratios* mais altos, relativamente aos *standards*. Tal deve-se ao facto de que a gestão de um fundo no qual o objetivo é replicar de forma alavancada os movimentos diários de um *benchmark* é muito mais complexa e difícil do que a gestão de um fundo de investimento *standard*, isto é, que replica os movimentos do *benchmark* proporcional/inversamente ($\beta=1$ ou $\beta=-1$, respetivamente).

Tendo em conta a crise recente na zona europeia e depreciação do euro, era de esperar que os ETF’s com mais capitalização no mercado seriam os *short’s*, e tal é confirmado na última coluna da tabela I, onde em todas as praças, e sem exceção, os ETF’s “curtos” são os que têm mais capitalização no mercado.

Bloomberg Ticker	Nome	Entidade emissora	Data de lançamento	Estilo (Alavancagem)	β objectivo	Expense Ratio	Current Market Cap.
ULE US	PROSHARES ULTRA EURO	Proshares	24/nov/2008	Double Long (1:2)	2	0.95%	5,79 USD
EUO US	PROSHARES ULTRASHORT EURO	Proshares	24/nov/2008	Double Short (1:-2)	-2	0.95%	756,51 USD

Quadro 1.1. Descrição da amostra: ETF's transacionados na *New York Stock Exchange*

Bloomberg Ticker	Nome	Entidade emissora	Data de lançamento	Estilo (Alavancagem)	β objectivo	Expense Ratio	Current Market Cap.
SEUR LN	ETFS SHORT EUR LONG USD	ETF Securities	12/nov/2009	Short (1:-1)	-1	0.39%	77,88 USD
LEUR LN	ETFS LONG EUR SHORT USD	ETF Securities	12/nov/2009	Long (1:1)	1	0.39%	0,12 USD
SEU3 LN	ETFS 3X SHORT EUR LONG USD	ETF Securities	8/nov/2010	Triple Short (1:-3)	-3	0.98%	4,42 USD
LEU3 LN	ETFS 3X LONG EUR SHORT USD	ETF Securities	8/nov/2010	Triple Long (1:3)	3	0.98%	0,14 USD

Quadro 1.2. Descrição da amostra: ETF's transacionados na *London Stock Exchange*

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Bloomberg Ticker	Nome	Entidade emissora	Data de lançamento	Estilo (Alavancagem)	βobjectivo	Expense Ratio	Current Market Cap.
XBJQ GR	ETFS SHORT USD LONG EUR	ETF Securities	24/jun/2010	Long (1:1)	1	0.39%	0,73 EUR
XBJP GR	ETFS LONG USD SHORT EUR	ETF Securities	24/jun/2010	Short (1:-1)	-1	0.39%	9,22 EUR

Quadro 1.3. Descrição da amostra: ETF's transacionados na *Deutsche Börse*

Bloomberg Ticker	Nome	Entidade emissora	Data de lançamento	Estilo (Alavancagem)	βobjectivo	Expense Ratio	Current Market Cap.
USE3 IM	ETFS 3x SHORT USD LONG EUR	ETF Securities	9/fev/2011	Triple Long (1:3)	3	0.98%	10,22 EUR
EUS3 IM	ETFS 3X LONG USD SHORT EUR	ETF Securities	9/fev/2011	Triple Short (1:-3)	-3	0.98%	14,73 EUR

Quadro 1.3. Descrição da amostra: ETF's transacionados na *Borsa Italiana*

O tratamento e limpeza dos dados foi feito no Microsoft Office Excel e os testes feitos, a fim de obtenção de respostas para a pergunta de investigação, foram realizados no programa informático STATA. A metodologia dos testes será explicada, pormenorizadamente, à medida que os mesmos são demonstrados, no decorrer da análise.

I.G. Estrutura organizacional do trabalho

Na figura 1.6 está apresentada a estrutura organizacional do trabalho. O mesmo está dividido por quatro capítulos: o capítulo I é a Introdução, o capítulo II é o Resumo da Literatura, o capítulo III são os Resultados Empíricos e, por último, o capítulo IV é a Conclusão.

Capítulo I. Introdução

Neste capítulo foi feita uma introdução ao estudo e ao produto financeiro analisado, nomeadamente, os ETF's com EURUSD como *benchmark*. É apresentada a história e o processo de negociação dos ETF's, a pergunta de investigação e a sua importância/relevância para o mercado. A secção conta também com uma descrição do universo amostral e um sumário das conclusões obtidas. Para finalizar o capítulo, é apresentada a estrutura do trabalho e definições dos termos mais importantes.



Capítulo II. Resumo da literatura

O segundo capítulo é o resumo das conclusões obtidas por outros autores, dentro do mesmo assunto, sobre temas e abordagens idênticas ao presente estudo.



Capítulo III. Resultados Empíricos

No capítulo dos resultados empíricos serão inseridos todos os resultados adquiridos pelos testes realizados ,para a obtenção de resposta à pergunta de investigação. À medida que os testes são apresentados, são também apresentados os métodos usados para a obtenção de resultados. Em primeiro lugar, é feita a análise ao *mispricing*, cujo objectivo é saber se os ETF's têm alguma tendência a serem transacionados a prémio/desconto. Depois é testada a capacidade de replicação dos ETF's, com a estimação de regressões lineares com os retornos do *benchmark* e dos ETF's, e testes ao beta objetivo. Como complemento à análise ao *tracking ability*, é apresentado de seguida os resultados do cálculo de três *tracking errors* e da *Morningstar's Estimated Holding Cost*. Concluindo o capítulo, é apresentado o estudo feito com bases da análise técnica, testando a possibilidade de haver alguma relação entre os máximos e mínimos históricos do EUR/USD com os *flows* diários dos CMC's dos ETF's.



Capítulo IV. Conclusão

Neste último capítulo, é respondida à questão apresentada no capítulo I, com base nos resultados obtidos no capítulo III. Finalizando o trabalho, é deixado em aberto o estudo, propondo uma continuação ou até mesmo novo estudo com um período amostral mais amplo, que só será possível dentro de alguns anos.

Figura 1.6. Estrutura organizacional do trabalho

I.H. Definições Importantes

Nesta subseção, serão indicadas algumas definições consideradas importantes para uma melhor percepção/compreensão do estudo.

Benchmark é uma expressão que significa “ponto de referência”, isto é, no caso do presente trabalho, o *benchmark* é a taxa de câmbio EUR/USD porque o objectivo dos ETF’s analisados é a replicação diária dos movimentos do EUR/USD, logo, a mesma é um ponto de referência para os gestores do fundo.

ETF’s *bear/short* ou *bull/long* são ETF’s que, teoricamente, valorizam quando o seu *benchmark* desvaloriza ou valoriza, respectivamente.

Tracking Ability é expressão usada para referenciar a habilidade de replicação/seguimento dos movimentos do *benchmark*.

Market Makers são empresas que detêm certos ativos, de forma a facilitar as transações dos mesmos para os investidores. Tais empresas estipulam um preço para o investidor vender o ativo em questão (*bid*) e um para o investidor comprar o mesmo (*ask*), tentado assim lucrar com a diferença dos preços (*spread*).

Investidores institucionais são “pessoas jurídicas que, por determinações governamentais, são obrigadas a investir parte de seu capital no mercado de ações, constituindo uma carteira de investimento” Pinheiro (2001, p. 90). São os investidores mais importantes no mercado financeiro, dada a sua grande quota no volume transacionado. Exemplo: sociedades gestoras de fundos de investimentos e/ou fundos pensionistas, sociedades seguradoras, entre outros.

Net Asset Value (NAV) referencia ao “justo valor” de um ativo. No caso dos ETF’s, é o valor atual do cabaz de ativos, detido pela empresa gestora do fundo, relativo a uma unidade de ETF.

Current Market Capitalization (CMC), neste caso, é o valor do preço de uma unidade de ETF, registado no final do dia de *trading*, multiplicado pelo número de unidades de ETF's detidas pelos investidores no fim do mesmo dia de *trading*.

Swaps são produtos financeiros derivados que originam da celebração de um contrato entre duas contrapartes. Tal contrato é, usualmente, usado para *hedging*, e baseia-se no acordo de troca de variações de preços de dois produtos. Na prática, se for acordado um contrato *swap* com trocas mensais, a empresa A dá à empresa B a variação mensal do preço do produto “x” e a empresa B dá A empresa A a variação mensal do preço do produto “y”.

Ticker é um código único, construído por uma sequência de letras e algarismos, criado com o propósito de identificar um ativo presente no mercado.

Break-even é uma expressão usada para designar o ponto onde o investidor tem lucro e prejuízo nulos, ou seja, é o ponto onde o investidor não está a ganhar, mas também não está a perder.

Flow ou Net Flow é o lucro/retorno obtido num período de tempo, além do lucro reinvestido do período anterior.

II. Resumo da Literatura

Atualmente, os *Currencies ETFs* carecem de estudos e análises ao seu comportamento e performance, tal provavelmente advém do facto de serem produtos relativamente novos (o mais antigo que será usado neste estudo entrou no mercado a 24/11/2008). Assim sendo, a literatura apresentada será baseada em estudos/análises sobre outros tipos de ETF's, nomeadamente, aqueles que têm como *benchmark* um índice bolsista ou metais preciosos.

Poterba e Shoven (2002) enumeraram duas razões para que os ETF's fossem um produto financeiro de grande interesse: o facto de os ETF's representarem uma inovação financeira e serem constantemente vistos como os protótipos da futura evolução da indústria dos fundos de investimento, e o facto de serem promovidos como sendo mais "*tax-efficient*"⁸ que os seus produtos concorrentes principais, os fundos de investimento tradicionais. No mesmo artigo, explicam que é por causa do seu processo de criação/redenção e o facto de serem transacionados em bolsa que os torna mais "*tax-efficient*".

Deville (2006) afirma que não é conclusivo que a entrada dos ETF's no mercado alterou a liquidez nos respetivos *benchmark*, mas evidencia que houve uma clara migração de um mercado para outro. Contudo, o crescente volume de transações dos ETF's não deriva apenas pela migração ocorrida, mas sim pela chegada de novos investidores atraídos pelas características dos *Exchange Traded Funds*. A entrada destes fundos no mercado não trouxeram qualquer melhoria para as Opções com o mesmo artigo subjacente, contudo, no mercado dos Futuros houve uma melhoria na eficiência dos preços.

Charupat e Miu (2010) numa primeira análise observaram que os ETF's alavancados abrangiam um grupo de investidores diferente dos tradicionais, cujos horizontes de *holding* eram mais curtos, pois provavelmente seriam mais utilizados para oportunidades ocasionais de obter retornos com impulsos repentinos do mercado. Também observado no artigo anterior foi que os ETF's *bear* também atraíam investidores com períodos de *holding* mais curtos que os *bull*, derivado do facto de as quedas serem geralmente mais acentuadas que as subidas. Segundo Elia

⁸ Um produto que é mais "*tax efficient*" significa que é mais eficiente a nível taxativo, isto é, os seus custos são menores. Tal advém do facto de haver a possibilidade de troca de ações, ao invés de apenas venda/compra.

(2012) há uma relação entre o volume transacionado do ETF com o seu retorno, sendo que quanto maior o valor de *Assets Under Management* (volume de mercado) maior é o retorno do ETF.

Gallagher e Segara (2006) e Elia (2012) concluíram que os *tracking errors* estão sempre presentes nas performances dos ETF's, contudo no primeiro artigo foi verificado que no médio-prazo era possível obter retornos idênticos ao *benchmark*. Por outro lado, Shum (2011) concluiu que os *tracking errors* aumentavam com o aumento dos períodos de *holding*, e Charupat e Miu (2010) concluíram que, com base nos *tracking errors*, a performance dos ETF's alavancados se deteriora quando o horizonte de *holding* é igual, ou superior, a um mês, desaconselhando assim o seu uso para *tradings* de médio/longo-prazo. Em suma, Johnson, Bioy, Kellet e Davidson (2013) evidenciaram que o período que apresentou menores *tracking errors* foi o semanal e não o diário, ao contrário do que era esperado pelos autores, visto o objetivo dos ETF's ser a replicação diária dos movimentos do seu *benchmark*. Cabeçana (2011) observou também que os ETF's alavancados e/ou *bear* obtiveram maiores *tracking errors* que os seus respetivos *standard*.

George e Hwang (2004) afirmam que os investidores utilizam o máximo de cinquenta e duas semanas (*52-weeks high*) como ponto de referência para o potencial impacto das notícias. Ramos, Veiga e Latoeiro (2013) concluíram que, quando o preço de uma ação aproxima-se do máximo de cinquenta e duas semanas, existe um aumento na pesquisa de informação sobre essa empresa na internet, o que faz com que haja um aumento repentino no volume transacionado e na volatilidade da ação. Porém, tal movimento é corrigido na semana seguinte, sendo a correção maior que o aumento.

Quanto ao *mispricing*, isto é, desvios do preço dos ETF's face ao seu respetivo NAV, Charupat e Miu (2010) concluíram que em média os desvios são mínimos, mas que têm uma grande amplitude no seu range de variação. Também concluíram que são os ETF's alavancados que revelam ter desvios mais amplos, tal como era esperado pelos autores, visto a maior complexidade do seu processo de criação/redenção, dificultando e encarecendo a arbitragem. Gallagher e Segara (2006) revelaram que não havia tendências de negociação a prémio/desconto, pois na maioria dos casos os desvios foram mínimos e pouco persistentes ao longo do tempo, tendendo a desaparecerem no horizonte de um dia de *trading*. Contrariamente

aos artigos anteriormente referidos, Aber, Li e Can (2009) observaram que havia tendência em os ETF's estudados serem transacionados a prémio, isto é, o seu preço de mercado era mais alto que o seu *Net Asset Value*. Cabeçana (2011) não encontrou uma tendência geral, contudo concluiu que há tendência a que os ETF's *standard* que replicam o FTSE100 e os ETF's alavancados e/ou inversos que replicam o DJ Eurostoxx 50 e o S&P500 sejam transacionados a prémio, e que os *standard* que replicam o DJ Eurostoxx 50 sejam transacionados a desconto. Finalizando, Charupat e Miu (2011) identificou que havia tendência de quando o *benchmark* tinha retorno positivo, os ETF's *bull* tinham um prémio menor quando comparado com quando o retorno do *benchmark* era negativo, e o inverso se passa com os *bear*.

Segundo Shum (2011) se a expectativa do índice-*benchmark* for de queda, mas não mais que o seu ponto de *break-even*, uma estratégia “curta” de um ETF *bear* pode vir a ser lucrativa. Em continuação e conforme o sucedido com Johnson, Bioy, Kellet e Davidson (2013), é nos horizontes de uma semana e de um mês que foram observadas maiores aproximações dos betas estimados aos betas objetivos, logo, melhores replicações do *benchmark*. Um pormenor também apontado foi o facto de haver muito ruído nos ETF's *bear*, sendo que tiveram R²'s muito baixos, chegando a ser 0,36, isto é, apenas 36% dos movimentos diários dos ETF's eram explicados pelos movimentos diários do *benchmark*.

Johnson, Bioy, Kellet e Davidson (2013) apresentaram uma medida de substituição à *tracking difference* e de complementação aos *tracking errors*. Tal medida denominou-se por *Mornigstar's Estimated Holding Cost* (EHC) e consiste em medir a performance do ETF na replicação do seu *benchmark*, incluindo os custos/receitas de *holding*, contrariamente às *tracking differences* que apenas tinha em conta a diferença entre dois valores temporais. Foi concluído então que o EHC fornece resultados mais harmonizados do que as *tracking differences*, isto é, fornece resultados menos pessimistas em caso de *underperformance* (diferença negativa entre o retorno do ETF e o retorno do *benchmark*) e, por outro lado, resultados menos otimistas em caso de *outperformance*. Como já era esperado visto tal medida incluir os custos de *holding*, foi observado uma relação positiva entre os *total expense ratios* dos ETF's e o EHC dos mesmos, logo, quanto maior o *total expense ratio* pior será a replicação do *benchmark*.

III. Resultados Empíricos

No presente capítulo são apresentados os resultados empíricos obtidos pelos vários testes realizados ao longo do estudo. Consoante as análises e os testes são apresentados, também serão indicados, pormenorizadamente, os procedimentos e métodos utilizados para a realização dos mesmos.

III.A. Teste á capacidade de replicação dos ETF's

Neste capítulo será analisada a capacidade dos ETF's a replicarem o seu *benchmark*, nomeadamente, a taxa de câmbio EUR/USD.

Para tal, foi necessário inicialmente calcular o retorno do preço dos ETF's e o NAV dos mesmos usando as seguintes fórmulas:

$$R_{ETF,t} = \frac{P_{ETF,t} - P_{ETF,t-1}}{P_{ETF,t-1}} \quad (1)$$

$$R_{bench,t} = \frac{P_{bench,t} - P_{bench,t-1}}{P_{bench,t-1}} \quad (2)$$

A equação (1) representa o retorno do ETF no fim do dia de *trading* t, onde $P_{ETF,t}$ é o preço do ETF no fim do dia de *trading* t e $P_{ETF,t-1}$ é o preço do ETF no fim do dia de *trading* t-1. Na equação (2) é representado o retorno do *benchmark* no fim do dia de *trading* t, onde $P_{bench,t}$ é a cotação do EUR/USD no fim do dia de *trading* t e $P_{bench,t-1}$ é a cotação do EUR/USD no fim do dia de *trading* t-1.

Depois de calculados os retornos foi feita a estimação da seguinte regressão linear simples:

$$R_{ETF,t} = \alpha + \beta * R_{bench,t} + e_t \quad (3)$$

Sendo que $R_{ETF,t}$ e $R_{bench,t}$ representam os retornos identificados anteriormente e e_t representa o erro residual da regressão. A constante α (alfa) é o ponto de intersecção no eixo vertical (eixo do retorno do ETF), que deverá ser igual a zero⁹, e o coeficiente β é a relação entre o retorno

⁹ Se α for diferente de zero, caso o *benchmark* não tenha qualquer retorno o ETF pode ter algum retorno negativo/positivo, o que pode ser perigoso para os investidores.

do ETF e o retorno do *benchmark*, que, quando estimado, deverá ser igual ao β objetivo (β_{obj}) dos ETF's¹⁰.

Para a estimação da regressão foi usado o método OLS (*Ordinary Least Square*) com erros residuais robustos, e ainda foi feito um teste ao β_{obj} com as seguintes hipóteses:

- H0: $\beta = \beta_{obj}$
- H1: $\beta \neq \beta_{obj}$

No caso de a hipótese nula ser aceite o ETF cumpre o seu objetivo, pois o seu β é estatisticamente igual ao seu β_{obj} . Contudo, se a mesma for rejeitada então o ETF não cumpre o seu objetivo, i.e., o seu β é estatisticamente diferente do respetivo β_{obj} .

Análise ao Alfa

Na terceira linha do quadro 2.1 estão demonstrados os alfas estimados da regressão. É possível observar que todos os alfas estimados são muito próximos de zero e que, à exceção do EUO¹¹, são todos estatisticamente não diferentes de zero. Tal facto é positivo, pois, salvo a exceção, o retorno esperado dos ETF's em estudo é nulo caso o retorno do EUR/USD seja zero.

Contudo, sendo o EUO um ETF *short* que tem um alfa estatisticamente significativo e de sinal negativo, é possível afirmar que, caso a expectativa seja de queda do EUR/USD mas não maior que 0,0002%/dia, uma posição “curta” pode vir a ser lucrativa, idêntico ao observado em Shum (2011). E no caso contrário, o investidor poderá ter um prejuízo no valor de 0,0002%/dia com uma posição “longa”, caso o EUR/USD se mantenha inativo.

Análise ao Beta, R² e teste ao Beta objetivo

À exceção dos transacionados na XETRA, todos os ETF's têm retornos maioritariamente explicados pelos retornos do benchmark, sendo de enfatizar o caso dos transacionados na NYSE que apresentam um R² próximo de um, isto é, os seus retornos são fortemente explicados pelos

¹⁰ Se o β_{est} não for igual ao β_{obj} , então o ETF não estará a replicar fielmente os retornos diários do seu *benchmark*, logo, os gestores do fundo não estarão a cumprir o seu objetivo principal.

¹¹ Mesmo com um alfa estimado muito próximo de zero, o mesmo é estatisticamente diferente de zero.

retornos do seu benchmark. Curiosamente, o ULE e o EUO são os ETF's com maior idade, daí com período amostral mais longo, e também os dois únicos geridos pela Proshares, sendo possível afirmar então que, possivelmente, será um destes fatores, ou ambos, que tenha determinado os melhores resultados.

Em relação aos betas estimados (β_{est}), todos são estatisticamente diferentes de zero e é a NYSE que apresenta melhores resultados, sendo que os seus β_{est} são os que mais se aproximam do beta objetivo (β_{obj}). Os piores resultados são os dos SEU3, LEU3, USE3 e EUS3, cujos partilham um grau de alavancagem comum (triplo).

Quando testada a igualdade $\beta_{obj}=\beta$, apenas no EUO não foi rejeitada a hipótese nula, isto é, o seu β_{obj} é estatisticamente igual ao seu β .

Variáveis	ULE US	EUO US	SEUR LN	LEUR LN	SEU3 LN	LEU3 LN	USE3 IM	EUS3 IM	XBJQ GR	XBJP GR
β_{obj}^*	2	-2	-1	1	-3	3	3	-3	1	-1
β_{est}	1.9396 (0.000)	-1.9681 (0.000)	-0.8063 (0.000)	0.8067 (0.000)	-2.4872 (0.000)	2.4936 (0.000)	2.4311 (0.000)	-2.4067 (0.000)	0.8395 (0.000)	-0.8402 (0.000)
α	-0.0001 (0.613)	-0.0002 (0.038)	-0.0001 (0.658)	-0.0001 (0.658)	-0.0003 (0.594)	-0.0003 (0.623)	-0.0004 (0.482)	-0.0001 (0.868)	-0.0001 (0.784)	-0.0001 (0.834)
R^2	0.935	0.946	0.656	0.658	0.670	0.657	0.659	0.651	0.303	0.266
Teste $\beta_{est}=\beta_{obj}$	0.0092	0.2015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0062

*Beta objectivo face ao euro

Quadro 2.1. Resultados obtidos na estimação da equação (3)

Descrição: No quadro 2.1 estão representados os resultados obtidos na estimação da equação (4) para a análise à eficácia de replicação dos ETF's. Na primeira coluna estão as variáveis em análise, isto é, o beta objetivo, o beta estimado, o alfa estimado, o R^2 (quadrado da soma dos erros residuais) e o teste de hipóteses para a hipótese nula representativa da igualdade do beta estimado e o beta objetivo. Na primeira linha estão os tickers dos ETF's em estudo. Entre parênteses, por baixo do beta estimado e do alfa estimado, estão os valores dos p-values.

III.B. Tracking Errors e Estimated Holding Cost

Para consolidação da análise à eficácia da replicação do seu *benchmark* foi feita uma análise à precisão dos ETF's ao replicarem o EUR/USD, onde foram usadas três variantes do *tracking*

error e uma outra medida de *tracking efficiency* que serve de complemento à interpretação dos resultados dos *tracking errors*.

Os *tracking errors* usados na análise são:

$$TE1 = \frac{\sum_{t=1}^N (RET_{F,t} - \beta_{obj} \times R_{bench,t})}{N} \quad (4)$$

$$TE2 = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N [(RET_{F,t} - \beta_{obj} \times R_{bench,t}) - \overline{(RET_{F,t} - \beta_{obj} \times R_{bench,t})}]^2}{N-1}} \quad (5)$$

$$SMTE = \sqrt{\frac{\sum \text{Min}((RET_{F,t} - \beta_{obj} \times R_{bench,t}); 0)^2}{N}} \quad (6)$$

Na equação (4) está representado o *tracking error 1* (TE1), cujo é a média dos desvios absolutos entre o retorno diário do ETF e o retorno do *benchmark*, e na equação (5) o *tracking error 2* (TE2), cujo é o desvio-padrão das diferenças entre o retorno diário do ETF e o retorno do *benchmark*. A equação (6) é a fórmula do *semi-tracking error* (SMTE), cujo é uma medida que dá apenas relevância às situações de *underperformance* do ETF face ao *benchmark*.

O $RET_{F,t}$, o $R_{bench,t}$ e β_{obj} já foram anteriormente descritos, o $\overline{RET_{F,t} - \beta_{obj} \times R_{bench,t}}$ é a média das diferenças observadas entre o retorno diário do ETF e o retorno diário do *benchmark*, e o N é o nº de observações da amostra.

Complementarmente aos *tracking errors* foi calculado o *Estimated Holding Cost*¹² da *Morningstar*, que é calculado pelos seguintes passos:

1º - Cálculo do seguinte rácio:

$$\text{Rácio } j;i = (1 + R_{NAV j;i}) / (1 + \beta_{obj} \times R_{bench j;i}) \quad i \in N \sim \{1; 20\} \quad (7)$$

2º - Cálculo do *Estimated Holding Cost* (EHC):

$$EHC_j = 100 \times (1 - G_j) \quad (8)$$

A variável $R_{NAV j;i}$ representa o retorno *year-to-date* (YTD) do NAV do fundo j até i dias de negociação atrás, β_{obj} representa o beta objetivo do ETF j e $R_{bench j;i}$ representa o retorno YTD

¹² Ver “On The Right track: Measuring tracking Efficiency in ETFs” de Johnson, Bem, Bioy, Hortense; Kellet, Alastair; Davidson, Lee (2013).

do *benchmark* até i dias de negociação atrás. A variável G_j é a média geométrica dos vinte rácios anteriormente calculados, pela equação (7).

No quadro 2.2 estão demonstrados os resultados obtidos pelas medidas usadas para estudo nesta secção.

Por unanimidade dos *tracking errors*, a NYSE é a praça que têm maior precisão na replicação diária do seu *benchmark*, e são os ETF's com grau de alavancagem igual a três que replicam o EUR/USD com menor precisão, tal como era esperado dado o seu complexo método de replicação.

Ao contrário do esperado¹³, observa-se que os ETF's *standard* (com alavancagem “ $\beta=1$ ” e “ $\beta=-1$ ”) não são os que apresentam maior precisão diária, num panorama global. Se considerarmos apenas os ETF's da ETF Securities, temos uma clara evidência de que os ETF's alavancados representam pior precisão na replicação dos movimentos diários do *benchmark*.

Do ponto de vista dos investidores é interessante saber que, em todos os casos, a precisão piora quando é tomada apenas em conta a *underperformance* dos ETF's, sendo que os menos precisos continuam a ser os de grau de alavancagem igual a três, onde os *longs* tendem a ser piores. Tal resultado evidencia o facto de que a *underperformance* é mais acentuada que a *overperformance*, em todos os casos.

Segundo o EHC, o ULE, ao contrário do observado nos *tracking errors*, é dos menos precisos quando o horizonte temporal é mais extenso que um dia. Também é observado que os ETF's *longs* apresentam menor precisão que os respetivos *shorts*.

Numa visão geral nesta secção, o ETF que revela maior precisão e eficiência na replicação dos movimentos do seu *benchmark* é o EUO, seguido pelo SEUR.

¹³ É esperado que os ETF's *standard* (alavancagem “ $\beta=1$ ” e “ $\beta=-1$ ”) tenham menores *tracking errors*, pois o seu método de replicação é mais simples e têm um objetivo relativamente mais fácil.

Bloomberg Ticker	Estilo (Alavancagem)	Tracking Error 1	Tracking Error 2	Semi-Tracking Error	Estimated Holding Cost (EHC)
ULE US	Double Long (1:2)	0,0027	0,0038	0,0055	-0,0208
EUO US	Double Short (1:-2)	0,0023	0,0035	0,0052	0,0017
SEUR LN	Short (1:-1)	0,0031	0,0043	0,0059	-0,0021
LEUR LN	Long (1:1)	0,0031	0,0043	0,0063	-0,0125
SEU3 LN	Triple Short (1:-3)	0,0089	0,0123	0,0170	-0,0363
LEU3 LN	Triple Long (1:3)	0,0090	0,0127	0,0187	-0,0848
USE3 IM	Triple Long (1:3)	0,0087	0,0122	0,0184	0,0185
EUS3 IM	Triple Short (1:-3)	0,0090	0,0124	0,0171	0,0064
XBJQ GR	Long (1:1)	0,0065	0,0089	0,0126	0,0225
XBJP GR	Short (1:-1)	0,0072	0,0097	0,0136	-0,0068

Quadro 2.2. *Tracking Errors* e EHC

Descrição: Nesta tabela estão representados os *tracking errors* e EHC calculados para o estudo, onde na primeira e segunda coluna estão identificados os ETF's e o seu estilo, respetivamente. Nas seguintes colunas estão apresentadas as médias aritméticas de cada medida calculada.

III.C. Análise de Máximos e Mínimos históricos do EUR/USD

Sendo que os *Exchange Traded Funds* em estudo comprometem-se a replicar os movimentos diários do EUR/USD, então é de esperar que o seu volume de mercado seja afetado, ou tenha alguma relação, com os máximos e mínimos históricos do EUR/USD. Por outras palavras, é de esperar que os pontos de referência do EUR/USD, neste caso os máximos e mínimos, influenciem os investidores no *trading* destes ETF's.

Para testar se este pressuposto é válido foi feita a estimação de regressões, onde as variáveis dependentes são os *flows* dos ETF's e as variáveis independentes são *dummies* que identificam um máximo/mínimo histórico, ou a aproximação do mesmo¹⁴, do EUR/USD.

Tal como em Sirri e Tufano (1998), o cálculo dos *flows* foi feito pela seguinte fórmula:

$$\text{Flow}_t = \frac{\text{CMC}_t - \text{CMC}_{t-1} * (1 + R_t)}{\text{CMC}_{t-1}}, \text{ sendo } R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (9)$$

¹⁴ Foram usados também ranges de proximidade aos mínimos/máximos porque o mercado reage também com a aproximação aos valores dos mínimos/máximos, devido as pressões compradoras/vendedoras que tal zona tem, derivada da tentativa dos investidores ao preverem, ou precaverem-se, de uma mudança de tendência ou correção.

A equação (9) representa o flow do ETF no fim do dia de trading t , as variáveis CMC_t e CMC_{t-1} representam o *Current Market Capitalization* do ETF no fim dos dias de trading t e $t-1$, respetivamente, a variável R_t representa o retorno do ETF no fim do dia de trading t e as variáveis P_t e P_{t-1} representam o preço do ETF no fim dos dias de trading t e $t-1$, respetivamente. Sendo que os *flows* apresentaram alguns *outliers*, que claramente foram identificados como erro tipográfico, foi feito um *winsorize* de 98% aos mesmos, que consiste em substituir os *outliers* que se encontram no primeiro e último percentil de 1% do intervalo dos *flows* pelos valores limites do mesmo intervalo.

O máximo e mínimo mais conhecido é o *52-weeks high/low*¹⁵, contudo, o período amostral dos ETF's em análise não são iguais e mesmo o mais antigo é relativamente novo (Novembro de 2008), por isso, foram usados outros horizontes para a análise, cujos fazem mais sentido neste caso. Os máximos e mínimos históricos usados foram os de um, seis e doze meses, e os ranges de aproximação a máximo/mínimos usados foram de 1%, 2% e 3%, respetivamente. Foram usados diferentes *ranges* nos três períodos porque o peso dos máximos e mínimos nas decisões de *trading* aumenta conforme o horizonte do limite aumenta.

Assim sendo, foram criadas as seguintes *dummies*:

- D_{max1M} , D_{max6M} e D_{max12M} que identificam as *dummies* para os máximos de um, seis e doze meses, respetivamente;
- D_{min1M} , D_{min6M} e D_{min12M} que identificam as *dummies* para os mínimos de um, seis e doze meses, respetivamente;
- D_{max1Mr} , D_{max6Mr} e $D_{max12Mr}$ que identificam as *dummies* para quando a taxa de câmbio EUR/USD está entre os seguintes intervalos, respetivamente:
 - $[0,99 * \text{Máximo}1\text{Mês}; 1,01 * \text{Máximo}1\text{Mês}]$;
 - $[0,98 * \text{Máximo}6\text{Meses}; 1,02 * \text{Máximo}6\text{Meses}]$;
 - $[0,97 * \text{Máximo}12\text{Meses}; 1,03 * \text{Máximo}12\text{Meses}]$.
- D_{min1Mr} , D_{min6Mr} e $D_{min12Mr}$ que identificam as *dummies* para quando a taxa de câmbio EUR/USD está entre os seguintes intervalos, respetivamente:
 - $[0,99 * \text{Mínimo}1\text{Mês}; 1,01 * \text{Mínimo}1\text{Mês}]$;
 - $[0,98 * \text{Mínimo}6\text{Meses}; 1,02 * \text{Mínimo}6\text{Meses}]$;
 - $[0,97 * \text{Mínimo}12\text{Meses}; 1,03 * \text{Mínimo}12\text{Meses}]$.

¹⁵ 52-weeks high/low é o range do máximo e mínimo de cinquenta e duas semanas.

Mesmo incluindo separadamente nas regressões as *dummies* com o valor dos mínimos/máximos históricos e os seus ranges de proximidade, a análise dos respetivos será feita em conjunto, pois tanto o valor exato, como o range de proximidade, representam o mesmo mínimo/máximo, e neste caso o que interessa é saber se tal tem efeito nos *flows* dos ETF's.

Primeiramente, foram estimadas as regressões¹⁶ individualmente servindo de exemplo a seguinte:

$$\text{Flow}_{\text{ETF};t} = \alpha + \beta_1 * \text{Flow}_{\text{ETF};t-1} + \beta_2 * D_{t-1} + e_t \quad (10)$$

As variáveis $\text{Flow}_{\text{ETF};t}$ e $\text{Flow}_{\text{ETF};t-1}$ representam os *flows* do ETF nos períodos t e $t-1$, respetivamente, e D_{t-1} a variável *dummy* no período $t-1$.

Depois da estimação das regressões anteriormente referidas, como complemento e a fim de facilitar a análise, os *flows* individuais, que eram *time series*, foram transformados em dados de painel, a fim de conseguir uma análise mais generalizada. Para tal foram seguidos os seguintes passos:

- 1º - Transformação das *time series* em dados de painel;
- 2º - Criação de uma variável que represente os ETF's *longs* ("ETFlong") para servir de restrição na regressão a estimar, pois o efeito dos máximos e mínimos históricos são diferentes nos dois tipos de ETF's.
- 3º - Estimação das seguintes regressões:

$$\text{(ETF's longs)} \quad \text{Flow}_t = \alpha + \beta_1 * \text{Flow}_{t-1} + \beta_2 * D_{t-1} + e_t \quad \text{se ETFlong}=1 \quad (11)$$

$$\text{(ETF's shorts)} \quad \text{Flow}_t = \alpha + \beta_1 * \text{Flow}_{t-1} + \beta_2 * D_{t-1} + e_t \quad \text{se ETFlong}=0 \quad (12)$$

As variáveis Flow_t e Flow_{t-1} representam os *flows* dos ETF's nos períodos t e $t-1$, D_{t-1} representa a variável *dummy* no período $t-1$, e ETFlong é a variável criada para representar os ETF's *longs*.

Com as regressões (11) e (12) é pretendido saber se os máximos e mínimos históricos do EUR/USD têm algum efeito nos ETF's de tipo *long* e *short*, respetivamente.

Como o mercado por vezes não reage de imediato, devido aos investidores esperarem algum tempo a fim de ver o rumo do mesmo, em todas as regressões desta secção foram usados cinco

¹⁶ Todas as regressões nesta secção são robustas, isto é, são estimadas com erros residuais robustos.

lags backward e *forward* nas *dummies*. Os *lags backward* servem para saber se passado alguns dias de o EUR/USD alcançar um máximo/mínimo há algum efeito no *flow* dos ETF's. Os *lags forward* indicam se os investidores, de certa forma, antecipam a chegada do EUR/USD a um máximo/mínimo histórico.

Como é possível observar nos anexos A e B, apenas no SEUR há um fraco efeito dos máximos e mínimos de um mês, sendo que apenas teve um *lag* estatisticamente significativo, enquanto os outros obtiveram no mínimo quatro *lags* estatisticamente significativos. Contudo, em todos os ETF's foi observado que pelo menos um *lag* estatisticamente significativo obteve o sinal contrário ao que era esperado¹⁷. Tal facto é divergente às bases teóricas do mercado, contudo na maioria da amostra o observado converge com a lógica financeira de que os ETF's ao replicarem os movimentos do EUR/USD, os seus investidores também seriam influenciados pela base da análise técnica do EUR/USD, neste caso, os *ranges* de máximos e mínimos históricos.

No caso dos mínimos e máximos de seis meses (anexos C e D), o LEU3 foi o único que não apresentou qualquer relação estatisticamente significativa entre o seu *flow* e os mínimos/máximo do EUR/USD. De salientar o caso do LEUR, SEU3, EUS3 e XBJP que apresentaram um número forte de *lags* estatisticamente significativos, em que na sua maioria o sinal convergiu com o esperado.

¹⁷ É esperado que um ETF *long* tenha coeficientes negativos nos máximos do EUR/USD, pois o mesmo ganha com a valorização do EUR, e quando o EUR/USD chega a um máximo há forças vendedoras (é uma zona de resistência), logo, é esperado que o EUR desvalorize ou tenha uma correção. Pelo lado contrário, é esperado que um ETF *long* tenha coeficientes positivos nos mínimos dos EUR/USD, pois quando o EUR/USD chega a um mínimo há forças compradoras (zona de suporte), logo, é esperado que o EUR valorize.

No caso de um ETF *short* é esperado que tenha coeficientes positivos nos máximos do EUR/USD, pois o mesmo ganha com a desvalorização do EUR, e quando o EUR/USD chega a um máximo há forças vendedoras (é uma zona de resistência), logo, é esperado que o EUR desvalorize ou tenha uma correção. Pelo lado contrário, é esperado que um ETF *short* tenha coeficientes negativos nos mínimos do EUR/USD, pois quando o EUR/USD chega a um mínimo há forças compradoras (zona de suporte), logo, é esperado que o EUR valorize.

Olhando para os anexos E e F, o LEU3 é o único que apresenta ter os *flows* estatisticamente independentes dos máximos e mínimos de doze meses do EUR/USD. Todos os outros ETF's revelaram algum efeito dos mínimos/máximos nos seus *flows*, contudo, é o XBJP que apresenta resultados mais robustos, sendo que todos os seus *lags* estatisticamente significativos apresentaram um coeficiente com o sinal esperado.

Quando passamos para a análise com dados em painel, os máximos/mínimos de um mês passam a ser quase irrelevantes, tanto para os *shorts* como para os *longs*. No caso dos *longs* (anexos G e H) observou-se apenas um *lag forward* do máximo e dois *lags forward* do mínimo estatisticamente significativos, e o sinal dos coeficientes dos *lags forwards* do mínimo foi positivo, assim como o sinal do coeficiente do *lag forward* do máximo, divergindo assim do esperado. No caso dos *shorts* (anexos I e J) nenhum valor estimado foi estatisticamente significativo.

Respetivamente ao máximo de seis meses, tal revelou ser importante para os ETF's *longs* (anexos K e L), tendo três *lags* (dois *backward* e um *forward*) estatisticamente significativos e negativos, ao invés do mínimo que apenas obteve um *lag forward* estatisticamente significativo e positivo. Do lado dos ETF's *shorts* (anexos M e N), o período de seis meses não mostrou ser relevante nos *flows* dos mesmos.

Contrariamente ao observado na análise individual anteriormente feita, é numa visão mais alargada, nomeadamente de doze meses, que são observados os melhores resultados. No caso dos ETFs *longs* (anexos O e P) apenas o máximo é relevante, que conta com três *lags* (dois *backward* e um *forward*) estatisticamente significativos. Contudo, no caso dos *shorts* (anexos Q e R) o mínimo de doze meses revelou ser extremamente influente nos *flows* dos ETFs *shorts* do estudo, sendo que em todos os *lags* apresentou coeficientes estimados estatisticamente significativos, e como esperado, de sinal negativo.

III.D. *Mispricing*

Como já referido anteriormente, os ETF's são transacionados numa bolsa de valores, isto é, são transacionados ao preço de mercado, variando este com as ordens de compra e de venda¹⁸. Assim sendo, o seu valor de mercado poderá afastar-se do seu valor fundamental, ou denominado por *Net Asset Value* (NAV)¹⁹. Nesta secção será estudada a existência dessas diferenças e as suas amplitudes.

No caso de o ETF ser transacionado a um preço superior ao seu NAV ($P_t > NAV_t$), então é considerado que o mesmo é transacionado a prémio, caso contrário ($P_t < NAV_t$) é considerado que o mesmo é transacionado a desconto.

A análise do *Mispricing*, seguindo Lin and Chou (2006), Aber et al (2009), Charupat e Miu (2010) e Cabeçana (2011), foi feita com base na seguinte fórmula:

$$\text{Prémio/Desconto} = \frac{P_t - NAV_t}{NAV_t} \quad (13)$$

Na equação (13) é calculado o valor percentual do desvio do preço do ETF face ao respetivo NAV, sendo P_t o preço do ETF no final do dia “t” de *trading* e o NAV_t o retorno do *Net Asset Value* do ETF no final do dia “t” de *trading*.

No quadro 2.3 é possível observar que, em geral e em média, todos os ETF's do estudo têm desvios do preço face ao NAV nulos ou quase nulos, ou seja, é possível afirmar que, na sua maioria e em média, estes ETF's são transacionados ao seu justo valor. À exceção está o par de

¹⁸ Quando é concluída uma ordem de compra o produto disponível no mercado torna-se mais escasso do que era anteriormente, logo, o seu preço aumenta. O contrário se passa com as ordens de venda, isto é, ao fazer uma ordem de compra o produto disponível no mercado aumenta, o que faz com que o produto desvalorize. No caso do mercado com tendência altista (*bullish*), há mais ordens de compra do que de venda, o que faz com que o preço do produto esteja constantemente a aumentar, e o inverso se passa com o mercado com tendência baixista (*bearish*). Tal comportamento leva a que o produto nem sempre seja transacionado pelo seu justo valor, isto é, o seu *Net Asset Value* (NAV). Contudo, o preço transacionado tende a rondar o NAV, dada a existência de arbitradores no mercado.

¹⁹ O *Net Asset Value* é calculado pelo somatório de todas as *holdings* detidas no cabaz de troca de uma unidade de ETF, logo, representa o *fair price* (“preço justo”) a pagar por uma unidade de ETF.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

ETF's da XETRA (XBJQ e XBJP), cujos tendem a ser transacionados a desconto (-0,41% e -0,47%, respetivamente).

Não há grande evidência sobre a relação “Estilo do ETF – Tendência a ser transacionado a Prémio/Desconto”. Contudo, é observado que na LSE e na *Borsa Italiana* os ETF's longos tendem a ser transacionados a prémio, mesmo que em média esses desvios sejam pequenos.

Pelo desvio-padrão do *Mispricing* podemos concluir que os ETF's da NYSE, o SEUR e o LEUR são os mais eficientes no seu *pricing*, levando a crer que será nestes quatro ETF's que haverá maior liquidez.

Como esperado pela complexidade na natureza de replicação dos mesmos, os ETF's alavancados “ $\beta=3$ ” e “ $\beta=-3$ ” são os que apresentam maior amplitude nos seus desvios do preço face ao NAV. Contudo, é de salientar que o ULE e o EUO, mesmo sendo alavancados, conseguem obter uma dispersão mais concentrada do que os outros restantes ETF's.

Bloomberg Ticker	Estilo (Alavancagem)	Mispricing (Média)	Desvio-Padrão	Min.	Máx.	Amplitude Máx-Min
ULE US	Double Long (1:2)	0,00%	0,23%	-1,28%	1,78%	3,07%
EUO US	Double Short (1:-2)	0,04%	0,22%	-0,88%	2,57%	3,45%
SEUR LN	Short (1:-1)	0,00%	0,21%	-3,01%	2,34%	5,35%
LEUR LN	Long (1:1)	0,01%	0,20%	-2,27%	2,93%	5,20%
SEU3 LN	Triple Short (1:-3)	-0,04%	0,59%	-8,75%	2,94%	11,69%
LEU3 LN	Triple Long (1:3)	0,06%	0,63%	-2,86%	8,96%	11,82%
USE3 IM	Triple Long (1:3)	0,06%	0,67%	-2,26%	8,82%	11,08%
EUS3 IM	Triple Short (1:-3)	-0,05%	0,64%	-8,71%	2,59%	11,30%
XBJQ GR	Long (1:1)	-0,41%	0,66%	-2,15%	3,24%	5,39%
XBJP GR	Short (1:-1)	-0,47%	0,68%	-3,39%	0,87%	4,26%

Quadro 2.3. *Mispricing*

Descrição: Nesta tabela são apresentados os resultados obtidos para a análise ao *Mispricing*. A primeira e segunda coluna identificam o ticker representativo do ETF na Bloomberg e o seu estilo, respetivamente. Nas seguintes colunas são representados a média aritmética dos desvios do preço do ETF face ao seu NAV (terceira coluna), assim como o desvio-padrão dos mesmos (quarta coluna). O valor do desvio negativo/positivo maior e a amplitude do intervalo dos mesmos estão apresentados na quinta, sexta e sétima coluna, respetivamente.

IV. Conclusão

Concluídos todos os testes e interpretados os resultados obtidos nos mesmos, é finalmente possível responder à pergunta de investigação apresentada inicialmente, que é o principal objetivo do presente trabalho.

Pergunta de Investigação Principal: “Serão os *Exchange Traded Funds*, que têm o EUR/USD como *benchmark*, eficazes na replicação do mesmo?”

Os resultados obtidos no capítulo anterior revelam que, na verdade, apenas um ETF, nomeadamente o EUO, tem um beta estatisticamente igual ao beta objetivo. Assim sendo, o único ETF, inserido no estudo, eficaz na replicação do seu *benchmark* é o EUO, denominado por “Proshares Ultrashort Euro”, cuja empresa gestora do fundo é a empresa americana Proshares. Tais resultados, possivelmente, não transmitirão confiança aos investidores ou descredibilizarão os gestores do fundo, pois revelam que os mesmos não conseguem garantir aquilo que se dispõem alcançar. Contudo, é de relembrar que os ETF’s mais antigos foram criados em Novembro de 2008, ou seja, tinham dados de, aproximadamente, quatro anos quando os mesmos foram recolhidos, o que é um período amostral, relativamente, curto.

Porém, mesmo não tendo os ETF’s um beta estimado igual ao seu beta objetivo, é evidenciada uma forte relação entre os movimentos diários dos ETF’s com os movimentos diários da cotação *spot* do EUR/USD. À exceção dos ETF’s transacionados na XETRA, os R^2 obtidos nas estimações feitas no subcapítulo III.A foram acima de 0,50, sendo que o mais baixo foi de 0,651 (EUS3), o que mostra que os movimentos diários dos ETF’s são maioritariamente explicados pelos movimentos diários do *benchmark*. Na mesma linha de pensamento, temos os betas estimados, que mesmo não sendo estatisticamente iguais aos betas objetivos, obtiveram valores próximos dos mesmos, revelando que os ETF’s em questão (excluindo o EUO) não são bons instrumentos para *hedging*, mas podem ser vistos como bons instrumentos de especulação para obter rendimentos alavancados (mesmo não tendo excelente precisão na replicação dos movimentos, os ETF’s seguem o sinal do movimento do *benchmark*).

Segundo os *tracking errors*, são os ETF’s transacionados na NYSE que têm a melhor precisão ao replicar os movimentos do EUR/USD. Contudo, um deles (ULE) passa para o fim do *ranking*

quando o parâmetro de avaliação é o EHC. Curiosamente, numa vista global, foi observado que não são os ETF's *standard* que têm a melhor precisão. Englobando todos os *tracking errors* e o EHC, o ETF mais preciso é, indiscutivelmente, o EUO (Proshares Ultrashort Euro).

Perguntas de Investigação Secundárias:

“Terão os Máximos e Mínimos Históricos do EUR/USD influência nos *flows* diários dos *Exchange Traded Funds*?”

A relação dos máximos e mínimos históricos do EUR/USD com os *flows* dos ETF's não tem conclusão absoluta, pois, mesmo tendo obtido um número elevado de *lags* estatisticamente significativos, alguns resultados são controversos. Quando usados dados em painel, o *range* “máximo-mínimo” de doze meses do EUR/USD revelou ser importante para os *flows* dos ETF's. Quando usadas as *time series*, todos os períodos mostram ser relevantes para a maioria dos fundos. O único problema encontrado, é o facto de que alguns *lags* estatisticamente significativos têm um sinal divergente do esperado, daí a impossibilidade de obter uma sólida conclusão sobre a relação entre os máximos e mínimos históricos do *benchmark* e os *flows* dos ETF's. Porém, sendo a larga maioria dos *lags* estatisticamente significativos convergentes com o esperado, é possível concluir que os investidores dos ETF's são influenciados pelos pontos de referência do *benchmark*, neste caso o EUR/USD.

“Serão os *Exchange Traded Funds* transacionados pelo seu “preço justo”?”

Excluindo os fundos transacionados na XETRA, é observado que os ETF's em estudo são transacionados, em média, pelo seu justo valor, e que o risco de o mesmo não acontecer é menor nos *standards* transacionados na LSE. No campo da liquidez, é a XETRA que apresenta um mercado menos líquido, pois é o que apresenta maiores desvios do preço dos ETF's face ao seu NAV.

IV.A. Sugestões para Futuras Investigações

Como anteriormente referido, o período amostral dos dados usados para o estudo é curto e diferente, pois é limitado à idade dos ETF's. Como tal, é sugerido para futura investigação uma continuação do presente estudo quando estiver disponível uma maior amplitude do período

amostral, a fim de solidificar as conclusões recentemente obtidas, podendo assim ter o mesmo período amostral para todos os objetos de estudo.

A relação entre parâmetros da análise técnica, nomeadamente os máximos e mínimos históricos, do *benchmark* com os *flows* dos ETF's é uma análise que não foi encontrada em algum dos artigos escritos sobre a performance dos fundos, isto é, a inserção da mesma num estudo sobre ETF's foi uma estreia, e como tal há ainda possibilidade de escolher outras alternativas para o procedimento, ou até mesmo na escolha de um parâmetro mais completo, tal como o uso de *bollinger bands* ou o cruzamento de médias móveis.

Referências Bibliográficas

- Aber, Jack W., Li, Dan e Can, Luc (2009), “Price volatility and tracking ability of ETFs”, *Journal of Asset Management*, XX (4), pp.210-221.
- Antonov, Andrii e Schirra, Tobias (2013), *Tracking down European Markets – Tracking Performance of ETFs and Mutual Index Funds*, Umeå – Suécia, Umeå School of Business and Economics.
- Blackrock (2012), “ETP Landscape – Industry Highlights 3Q”.
- Cabeçana, João (2011), *Mimicking abilities of Exchange-Traded Funds*, Dissertação de MSc. em Finanças, Lisboa, ISCTE-IUL.
- Charupat, Narat e Miu, Peter (2010), “The pricing and performance of leveraged exchange-traded funds”, *Journal of Banking & Finance*, XXXV, pp.966-977.
- Deville, Laurent (2008), “Exchange Traded Funds: History, Trading and Research”, *Handbook of Financial Engineering*, Springer (Ed.), pp. 1-37.
- Elia, Marco (2012), “Tracking Error of Traditional and Synthetic European Exchange-Traded Funds”, *working paper*, University of Turin - Faculty of Business and Economics.
- Gallagher, David R. e Segara, Reuben (2005), “The performance and trading characteristics of exchange-traded funds”, *working paper*, University of New South Wales.
- Gastineau, Gary L. (2004). “The Benchmark Index ETF Performance Problem”, *The Journal of Portfolio Management*, XXX (2).
- George, Thomas J. e Hwang, Chuan-Yang (2004), “The 52-Week High and Momentum Investing”, *The Journal of Finance*, LIX (5), pp. 2145-2176
- Johnson, Bem, Bioy, Hortense, Kellet, Alastair e Davidson, Lee (2013), “On The Right track: Measuring tracking Efficiency in ETFs”, *Morningstar ETF Research paper*.
- Nwogugu, Michael (2012), “Inefficiency of Leverage/Inverse ETFs”, *working paper*.
- Penetra, Carla (2012), *Exchange Traded Funds: o caso do Ouro e da Prata*, Dissertação de Mestrado em Gestão, Lisboa, ISCTE-IUL.
- Poterba, James M. e Shoven, John B. (2002), “Exchange-Traded Funds: A New Investment Option for Taxable Investors”, *American Economic Review*, XCII (2), pp. 422-427.

Ramos, Sofia B., Veiga, Helena e Latoeiro, Pedro (2013), “Predictability of Stock Market Activity using Google Search Queries”,

Sirri, Erick R. e Tufano, Peter (1998), “Costly Search and Mutual Fund Flows”, *The Journal of Finance*, LII (5), pp. 1589-1622

Shum, Pauline M. (2011), “The Long and Short of Leverage ETFs: the Financial Crisis and Performance Attribution”, *working paper*, York University - Schulich School of Business.

Anexos

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo A. (*time series*) Estimação da Regressão (11), sendo a *dummy* os máximos e mínimos de um mês²⁰.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
	<i>ulef</i>	<i>w_ulef</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>	<i>w_eur</i>
L.Dmax1M	0.0025	-0.0072***	0.0000	-0.0017	0.0124	-0.0179	-0.0375*	0.0124	0.0124	-0.0179	-0.0179	-0.0375*	-0.0375*	-0.0375*	-0.0375*	-0.0375*	-0.0375*	-0.0375*	-0.0375*	-0.0375*
L2.Dmax1M	0.114	0.000	0.0019	0.705	0.359	0.093	0.093	0.484	0.359	0.483	0.483	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
L3.Dmax1M	0.034	0.362	0.0019	0.0044	0.0038	-0.0123	-0.0123	0.0038	0.0038	-0.0147	-0.0147	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383	0.0383
L4.Dmax1M	0.0005	-0.0011	0.0049	0.0049	0.0033	0.0065	0.0065	0.0033	0.0033	-0.0440*	-0.0440*	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233
L5.Dmax1M	0.826	0.653	0.0016	0.438	0.870	0.487	0.487	0.870	0.870	0.096	0.096	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
L.Dmin1M	0.0014	0.0016	0.0002	-0.0029	-0.0082	-0.0057	-0.0057	-0.0082	-0.0082	0.0350	0.0350	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
L2.Dmin1M	0.420	0.535	0.0013	0.602	0.585	0.514	0.514	0.585	0.585	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852
L3.Dmin1M	0.578	0.608	0.0098**	0.0030	0.0025	-0.0116	-0.0116	0.0025	0.0025	0.0156	0.0156	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132
L4.Dmin1M	0.0002	0.0098**	0.0012	0.0012	0.0014	-0.0170	-0.0170	0.0014	0.0014	0.681	0.681	0.493	0.493	0.493	0.493	0.493	0.493	0.493	0.493	0.493
L5.Dmin1M	0.960	0.010	0.0012	0.861	0.865	0.286	0.286	0.865	0.865	0.812	0.812	-0.0323*	-0.0323*	-0.0323*	-0.0323*	-0.0323*	-0.0323*	-0.0323*	-0.0323*	-0.0323*
F.Dmax1M	0.0015	0.0056	0.0042	0.0042	-0.0044	0.0166	0.0166	-0.0044	-0.0044	-0.0145	-0.0145	0.0339*	0.0339*	0.0339*	0.0339*	0.0339*	0.0339*	0.0339*	0.0339*	0.0339*
F2.Dmax1M	0.602	0.193	0.557	0.602	0.566	0.440	0.440	0.566	0.566	0.665	0.665	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
F3.Dmax1M	0.0021	-0.0036	0.0129	0.0021	0.0120	-0.0147	-0.0147	0.0120	0.0120	0.0030	0.0030	-0.0180	-0.0180	-0.0180	-0.0180	-0.0180	-0.0180	-0.0180	-0.0180	-0.0180
F4.Dmax1M	0.045	0.334	0.101	0.101	0.220	0.347	0.347	0.220	0.220	0.933	0.933	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189
F5.Dmax1M	0.0008	0.0018	-0.0022	-0.0022	-0.0204**	-0.0231	-0.0231	-0.0204**	-0.0204**	0.0491	0.0491	0.0309*	0.0309*	0.0309*	0.0309*	0.0309*	0.0309*	0.0309*	0.0309*	0.0309*
F.Dmin1M	0.796	0.646	0.0011	0.0053	0.017	0.171	0.171	0.017	0.017	0.262	0.262	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
F2.Dmin1M	0.0033	0.0011	0.0011	0.0053	-0.0078	0.0344*	0.0344*	-0.0078	-0.0078	-0.0151	-0.0151	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093
F3.Dmin1M	0.120	0.742	0.349	0.349	0.368	0.073	0.073	0.368	0.368	0.540	0.540	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503
F4.Dmin1M	-0.0010	-0.0003	-0.0003	-0.0003	0.0163	-0.0441*	-0.0441*	0.0163	0.0163	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*	-0.0441*
F5.Dmin1M	0.662	0.206	0.949	0.206	0.211	0.484	0.484	0.211	0.211	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
Constant	0.895	0.0002	0.0000	0.0000	0.075	0.032	0.032	0.075	0.075	0.441	0.441	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381
Observations	939	934	939	934	701	698	701	698	457	454	449	446	325	320	319	374	547	542	556	551
R-squared	0.024	0.031	0.094	0.020	0.066	0.014	0.067	0.066	0.020	0.045	0.034	0.033	0.079	0.033	0.111	0.044	0.027	0.025	0.024	0.039

²⁰ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Anexo B. (*times series*) Estimação da Regressão (11), sendo a *dummy* os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês²¹.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
L.Dmax1Mr	-0.0015	-0.0011	-0.0011	-0.0011	-0.0003	0.0071	0.0071	0.0089	-0.0106	0.0086	0.0157	0.0100	0.0165	0.0179	0.0157	0.0157	0.0100	0.0165	0.139	0.0165
L2.Dmax1Mr	0.332	0.467	0.332	0.332	0.934	0.307	0.307	0.497	0.594	0.560	0.179	0.476	0.476	0.179	0.179	0.179	0.476	0.476	0.139	0.476
L3.Dmax1Mr	0.0011	-0.0014	-0.0014	-0.0014	-0.0037	0.0002	0.0002	-0.0086	0.0109	-0.0136	0.0066	-0.0074	-0.0013	0.0066	0.0066	0.0066	-0.0074	-0.0013	-0.0013	-0.0013
L4.Dmax1Mr	0.368	0.434	0.368	0.368	0.293	0.979	0.979	0.393	0.618	0.315	0.597	0.541	0.906	0.597	0.597	0.597	0.541	0.906	0.906	0.906
L5.Dmax1Mr	0.225	0.671	0.225	0.225	-0.0021	-0.0048	-0.0048	-0.0009	0.0380*	0.0040	0.0073	-0.0210*	-0.0138	0.0073	0.0073	0.0073	-0.0210*	-0.0138	-0.0138	-0.0138
L.Dmin1Mr	0.0007	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.537	0.571	0.571	0.945	0.068	0.765	0.530	0.074	0.202	0.530	0.530	0.530	0.074	0.202	0.202	0.202
L2.Dmin1Mr	0.519	0.984	0.519	0.519	0.813	0.473	0.473	0.0010	-0.0199	-0.0150	0.0189	0.0060	0.0287**	0.0189	0.0189	0.0189	0.0060	0.0287**	0.0287**	0.0287**
L3.Dmin1Mr	0.0002	-0.0017	-0.0017	-0.0017	-0.0031	-0.0063	-0.0063	-0.0014	-0.0229	0.0069	-0.0035	0.0197	0.0080	-0.0035	-0.0035	-0.0035	0.0197	0.0080	0.0080	0.0080
L4.Dmin1Mr	0.820	0.355	0.820	0.820	0.340	0.489	0.489	0.899	0.295	0.630	0.745	0.184	0.489	0.745	0.745	0.745	0.184	0.489	0.489	0.489
L5.Dmin1Mr	0.0009	0.0006	0.0006	0.0006	0.0012	0.0107	0.0107	-0.0044	-0.0287*	0.0221**	-0.0068	-0.0059	0.0043	-0.0068	-0.0068	-0.0068	-0.0059	0.0043	0.0043	0.0043
L.Dmin1Mr	0.560	0.815	0.560	0.560	0.802	0.303	0.303	0.540	0.092	0.026	0.306	0.614	0.726	0.306	0.306	0.306	0.614	0.726	0.726	0.726
L2.Dmin1Mr	0.0018	-0.0007	-0.0007	-0.0007	-0.0040	-0.0101	-0.0101	-0.0012	-0.0034	-0.0166	0.0025	0.0056	0.0069	0.0025	0.0025	0.0025	0.0056	0.0069	0.0069	0.0069
L3.Dmin1Mr	0.357	0.788	0.357	0.357	0.372	0.401	0.401	0.871	0.859	0.120	0.686	0.688	0.529	0.686	0.686	0.686	0.688	0.529	0.529	0.529
L4.Dmin1Mr	0.0013	0.0010	0.0010	0.0010	-0.0038	-0.0028	-0.0028	-0.0117*	0.0271	0.0143	0.0022	-0.0161	-0.0112	0.0022	0.0022	0.0022	-0.0161	-0.0112	-0.0112	-0.0112
L5.Dmin1Mr	0.529	0.669	0.529	0.529	0.453	0.825	0.825	0.069	0.193	0.184	0.663	0.241	0.241	0.663	0.663	0.663	0.184	0.241	0.241	0.241
L.Dmin1Mr	0.230	0.208	0.230	0.230	0.0033	0.0130	0.0130	-0.0017	-0.0321	-0.0046	-0.0020	0.0042	0.0147	-0.0020	-0.0020	-0.0020	0.0042	0.0147	0.0147	0.0147
F.Dmax1Mr	-0.0015	0.0008	0.0008	0.0008	0.0033	-0.0205*	-0.0205*	-0.0079	0.0449	0.0045	-0.0056	-0.0064	-0.0014	-0.0056	-0.0056	-0.0056	-0.0064	-0.0014	-0.0014	-0.0014
F2.Dmax1Mr	0.541	0.730	0.541	0.541	0.539	0.058	0.058	0.517	0.160	0.644	0.347	0.463	0.910	0.347	0.347	0.347	0.463	0.910	0.910	0.910
F3.Dmax1Mr	0.0006	-0.0015	-0.0015	-0.0015	-0.0015	-0.0010	-0.0010	-0.0079	0.0035	0.0146	0.0171	0.0171	0.0064	0.0123	0.0123	0.0123	0.0171	0.0064	0.0064	0.0064
F4.Dmax1Mr	0.678	0.314	0.678	0.678	0.815	0.815	0.350	0.733	0.386	0.431	0.843	0.676	0.600	0.319	0.319	0.319	0.843	0.676	0.676	0.676
F5.Dmax1Mr	-0.0015	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0069*	-0.0134	-0.0134	-0.0111	-0.0286**	-0.0286**	-0.0111	-0.0138	-0.0286**	-0.0286**	-0.0286**	-0.0111	-0.0138	-0.0138	-0.0138
F.Dmin1Mr	0.295	0.790	0.295	0.295	0.089	0.089	0.157	0.568	0.568	0.021	0.021	0.021	0.197	0.021	0.021	0.021	0.021	0.197	0.197	0.197
F2.Dmin1Mr	-0.0004	-0.0031**	-0.0031**	-0.0031**	-0.0004	0.0018	0.0018	-0.0203**	0.0013	0.0096	0.0096	0.0096	0.0031	0.0212*	0.0212*	0.0212*	0.0096	0.0031	0.0031	0.0031
F3.Dmin1Mr	0.731	0.037	0.731	0.731	0.694	0.694	0.219	0.015	0.458	0.082	0.082	0.082	0.983	0.082	0.082	0.082	0.458	0.082	0.082	0.082
F4.Dmin1Mr	0.020	0.0020	0.0020	0.0020	-0.0039**	-0.0034	0.0005	0.0005	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0031	-0.0142	-0.0142	-0.0142	0.0013	0.0031	0.0031	0.0031
F5.Dmin1Mr	0.221	0.011	0.221	0.221	0.481	0.481	0.960	0.889	0.744	0.744	0.190	0.190	0.804	0.190	0.190	0.190	0.744	0.190	0.190	0.190
F.Dmin1Mr	-0.0019	0.0018	0.0018	0.0018	0.0010	0.0010	-0.0115	0.0146	0.0146	0.0146	0.0146	0.0146	0.0064	0.0022	0.0022	0.0022	0.0146	0.0064	0.0064	0.0064
F2.Dmin1Mr	0.160	0.342	0.160	0.160	0.342	0.798	0.798	0.170	0.119	0.431	0.431	0.431	0.600	0.843	0.843	0.843	0.431	0.600	0.600	0.600
F3.Dmin1Mr	0.0005	-0.0012	-0.0012	-0.0012	0.0007	0.0007	-0.0074	-0.0107	0.0161	0.0161	0.0161	0.0161	-0.0080	0.0142	0.0142	0.0142	0.0161	-0.0080	-0.0080	-0.0080
F4.Dmin1Mr	0.761	0.606	0.761	0.761	0.858	0.858	0.551	0.328	0.328	0.583	0.131	0.458	0.464	0.131	0.131	0.131	0.458	0.464	0.464	0.464
F5.Dmin1Mr	-0.0003	0.0036	0.0036	0.0036	-0.0050	-0.0050	0.0076	0.0145	-0.0068	-0.0068	-0.0068	-0.0068	0.0109	-0.0148	-0.0148	-0.0148	-0.0068	0.0109	0.0109	0.0109
F.Dmin1Mr	0.034	0.141	0.034	0.034	0.251	0.251	0.619	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.357	0.130	0.130	0.130	0.257	0.357	0.357	0.357
F2.Dmin1Mr	0.0028	-0.0017	-0.0017	-0.0017	0.0024	0.0024	0.0068	0.0062	0.0231	0.0231	0.0231	0.0231	0.0158	0.0109	0.0109	0.0109	0.0231	0.0158	0.0158	0.0158
F3.Dmin1Mr	0.190	0.498	0.190	0.190	0.592	0.592	0.645	0.664	0.369	0.369	0.369	0.369	0.182	0.446	0.446	0.446	0.369	0.182	0.182	0.182
F4.Dmin1Mr	0.0006	-0.0007	-0.0007	-0.0007	0.0030	0.0030	0.0029	0.0158	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0020	-0.0072	-0.0072	-0.0072	0.0036	0.0020	0.0020	0.0020
F5.Dmin1Mr	-0.0019	0.0046**	0.0046**	0.0046**	-0.0018	-0.0018	-0.0070	-0.0153	-0.0253	-0.0253	-0.0253	-0.0253	0.0070	0.502	0.502	0.502	-0.0253	0.0070	0.0070	0.0070
Constant	-0.0014	0.0043***	0.0043***	0.0043***	0.0075**	0.0103	0.0103	0.0149*	0.0057	0.0017	0.0011	0.0100	0.0156**	0.0022	0.0022	0.0022	0.0100	0.0156**	0.0156**	0.0156**
Observations	939	934	939	934	701	698	701	688	449	446	320	374	551	379	379	374	547	542	556	551
R-squared	0.018	0.017	0.067	0.079	0.010	0.009	0.054	0.054	0.044	0.026	0.040	0.042	0.027	0.046	0.046	0.042	0.023	0.015	0.027	0.027

²¹ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo C. (*times series*) Estimação da Regressão (11), sendo a *dummy* os máximos e mínimos de seis meses²².

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
	ulefow_w	ulefow_w	ueuflow_w	ueuflow_w	seurflow_w	seurflow_w	leuflow_w	leuflow_w	seuflow_w	seuflow_w	leu3flow_w	leu3flow_w	seu3flow_w	seu3flow_w	leu3flow_w	leu3flow_w	seu3flow_w	seu3flow_w	leu3flow_w	leu3flow_w
L.Dmax6M	0.0027		-0.0078**		0.0041		0.0144		0.0060		-0.0378		-0.0393*		0.020		-0.0140		-0.0365*	
L2.Dmax6M	0.233		0.014		0.782		0.307		0.793		0.488		0.070		0.853		0.117		0.071	
L3.Dmax6M	0.277		-0.0001		0.0183		-0.0218**		-0.0271		0.1367		0.070		0.0315		0.0026		0.0574*	
L4.Dmax6M	-0.0024		0.0052		0.256		0.014		0.370		0.314		0.080		0.435		0.879		0.067	
L5.Dmax6M	0.373		-0.0012		0.0293		-0.0150**		-0.0143		-0.0404		0.0430*		0.0606		0.0040		0.0227	
L.Dmin6M	0.238		0.0030		0.118		0.041		0.323		0.479		0.080		0.368		0.796		0.373	
L2.Dmin6M	0.0029		-0.0087		0.466		0.0047		0.0464		-0.0214		0.080		-0.0216		0.0114		-0.0168	
L3.Dmin6M	-0.0027		0.737		0.074		0.592		0.443		0.1153		0.070		0.469		0.502		0.249	
L4.Dmin6M	0.288		0.0046		0.059		0.0080		-0.0071*		0.275		0.0393*		0.020		-0.0118		0.198	
L5.Dmin6M	0.0074		0.232		0.444		0.727		0.081		0.537		0.070		0.593		0.323		-0.0022	
F.Dmax6M	0.186		0.0056		0.0007		-0.0062		0.042		-0.0023		0.0430*		-0.0110		-0.0046		0.708	
F2.Dmax6M	-0.0018		0.0071		0.181		0.818		0.463		0.516		0.080		0.383		0.553		-0.0166**	
F3.Dmax6M	-0.0081		-0.0001		0.0213*		0.0161		-0.0039		-0.0013		-0.070		0.0125		-0.0048		0.017	
F4.Dmax6M	0.104		0.964		0.069		0.398		0.557		0.730		0.698		0.223		0.364		-0.0118**	
F5.Dmax6M	0.0024		-0.0033		-0.0030		-0.0241		-0.0098*		-0.0076		0.0339		-0.0115		-0.0047		0.018	
F.Dmin6M	0.575		0.204		0.723		0.165		0.084		0.298		0.125		0.300		0.603		-0.0082	
F2.Dmin6M	0.0020		-0.0042		0.0028		0.0006		0.0013		0.0119		0.0055		0.0048		-0.0181		-0.0046	
F3.Dmin6M	0.510		0.106		0.713		0.948		0.881		0.418		0.779		0.533		0.169		0.375	
F4.Dmin6M	0.0018		0.0089		0.0049		0.0089		0.027		-0.0165		-0.0065		-0.0765**		0.178		-0.0319*	
F5.Dmin6M	0.319		0.769		0.560		0.675		0.899		0.859		0.899		0.048		0.312		0.068	
F.Dmax6M	0.0027		-0.0042*		0.0083		-0.0024		-0.0024		0.934		-0.0512		-0.0045		-0.0167		0.0290	
F2.Dmax6M	-0.0024		0.066		0.0010		0.603		0.603		0.1146		-0.0963		0.0144		0.502		0.494	
F3.Dmax6M	0.507		0.752		0.628		0.082		0.082		0.148		0.321		0.695		0.698		-0.0120	
F4.Dmax6M	-0.0020		0.0002		0.0244		0.002		0.002		0.0343		0.1816		0.0989		-0.0122		0.583	
F5.Dmax6M	0.586		0.960		0.169		0.988		0.380		0.229		-0.0192		0.114		0.187		0.307	
F.Dmin6M	-0.0033		-0.0040**		-0.0050		0.0104		-0.0277		0.675		-0.0037		0.0365		-0.0082		0.0440	
F2.Dmin6M	0.522		0.028		0.643		0.569		0.319		0.0200*		0.675		0.397		0.350		0.275	
F3.Dmin6M	-0.0011		0.0012		0.0042		-0.0224		0.0200*		-0.0037		-0.0037		-0.0199**		-0.0341***		-0.0144*	
F4.Dmin6M	0.0001		-0.0043		0.0220		0.0271		-0.0285**		0.988		-0.0009		0.042		-0.0004		0.060	
F5.Dmin6M	0.992		0.154		0.123		0.123		0.123		0.667		0.988		0.277		0.962		-0.0086	
Constant	-0.0003		0.0040***		0.0022		0.0062		0.0087*		0.0041		0.0075		0.0034		0.0076**		0.0160***	
Observations	939	934	939	934	701	698	701	698	457	454	449	446	325	320	379	374	547	542	556	551
R-squared	0.024	0.032	0.069	0.061	0.041	0.050	0.049	0.053	0.020	0.062	0.037	0.036	0.045	0.030	0.176	0.091	0.009	0.013	0.018	0.017

²² Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo D. (*times series*) Estimação da Regressão (11), sendo a *dummy* os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses²³.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
	<i>ulef</i>	<i>w_ulef</i>	<i>w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>	<i>flow_w_eur</i>
L.Dmax6Mr	-0.0001	0.959	0.887	-0.0005	0.0021	-0.0295**	0.041	0.0207	0.317	0.0260	-0.0038	0.0034	-0.1062	0.0341	0.0706***	0.0117	0.0127	0.0127	0.519	0.0127
L2.Dmax6Mr	-0.0007	0.807	0.693	0.0014	-0.0012	-0.0036	0.041	0.0341	0.317	0.0260	-0.0457	0.0291	0.171	0.291	0.003	-0.0395*	0.591	-0.0484**	-0.0484**	0.519
L3.Dmax6Mr	0.0026*	0.807	0.693	-0.0066	-0.0080	0.0300**	0.777	0.0222	0.0341	-0.0366	0.0556	0.489	0.448	0.489	0.632	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
L4.Dmax6Mr	-0.0005	0.072	0.103	0.0056	0.316	0.039	0.039	0.578	-0.0154	0.0047	0.261	0.690	0.640	0.690	0.891	0.0028	0.891	0.745	0.745	0.745
L5.Dmax6Mr	-0.0004	-0.0005	0.136	0.0056	0.103	-0.0061	0.0323	-0.0144	0.0341	0.0323	0.0323	0.061	0.042	0.061	-0.0039	-0.0039	0.833	0.187	0.187	0.187
L.Dmin6Mr	-0.0037	0.213	0.828	0.0007	0.040	0.040	0.713	0.684	0.0088*	0.0088*	-0.0221	0.406	0.651	0.406	0.119	0.261	0.181	0.181	0.181	0.181
L2.Dmin6Mr	0.0005	0.895	0.950	-0.0002	0.0029	0.0108	0.0108	-0.0078*	-0.0088*	0.0088*	0.0236	0.026	0.042	0.026	0.0093	-0.0210	0.062	0.062	0.062	0.062
L3.Dmin6Mr	0.0055	0.112	0.266	-0.0033	-0.0063	-0.0064	0.570	0.050	0.067	0.067	-0.0298	0.0013	0.038	0.0013	0.0074	0.154	0.428	0.428	0.428	0.428
L4.Dmin6Mr	0.0016	0.504	0.213	0.0034	0.0092	0.0008	0.707	0.733	-0.0005	0.0005	0.326	0.859	0.465	0.859	0.587	0.0029	0.587	0.813	0.813	0.813
L5.Dmin6Mr	0.0010	0.652	0.770	-0.0007	0.0009	0.0666	0.960	0.927	-0.0008	0.0008	0.0227	0.505	-0.0036	0.505	-0.0229	0.106	0.644	-0.0019	-0.0019	-0.0019
F.Dmax6Mr	-0.0009	0.443	0.0017	-0.0032	0.878	-0.0008	0.691	0.907	0.0197	0.0197	0.278	0.0034	0.752	0.479	0.869	0.0706***	0.869	-0.0123	0.111	0.111
F2.Dmax6Mr	-0.0017	0.194	0.0008	0.0060*	0.0042	-0.0134*	0.495	0.211	0.0260	0.0260	0.0001	0.907	-0.037	0.907	0.0140	0.003	0.622	0.0517*	-0.0213	-0.0213
F3.Dmax6Mr	0.0008	0.621	0.0004	-0.0041	0.0041	0.0006	0.569	-0.0109	-0.0366	-0.0366	0.0499	0.997	0.541	0.997	0.632	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
F4.Dmax6Mr	0.0004	0.831	0.0004	0.0001	0.0001	-0.0108	0.280	0.296	0.296	0.296	-0.0506	0.516	-0.0165	0.516	-0.0291	0.348	0.699	0.699	0.699	0.699
F5.Dmax6Mr	0.0008	0.725	0.0008	0.0011	0.0011	0.0146	0.111	0.326	0.326	0.326	0.0190	0.735	0.508	0.735	0.583	0.0138	0.699	-0.0051	-0.0051	-0.0051
F.Dmin6Mr	-0.0007	0.809	0.0017	-0.0011	0.0044	0.0072	0.072	-0.0188**	0.0175	0.0175	0.0210	0.0210	0.0041	0.0210	0.0070	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
F2.Dmin6Mr	0.0017	0.577	0.0017	0.0035	0.0035	-0.0049	0.602	0.983	0.758	0.758	-0.0037	0.922	0.543	0.922	0.0014	0.865	0.289	-0.0080	0.0009	0.0009
F3.Dmin6Mr	0.0071***	0.007	0.0007	-0.0011	0.0011	0.0032	0.632	0.632	-0.0009	-0.0009	-0.0305	0.922	0.543	0.922	0.0070	-0.0005	0.289	-0.0079	0.0009	0.0009
F4.Dmin6Mr	-0.0021	0.552	0.0007	0.0009	0.0009	0.0013	0.770	0.906	0.906	0.906	0.0181	0.922	0.543	0.922	0.0014	0.865	0.289	-0.0079	0.0009	0.0009
F5.Dmin6Mr	-0.0033	0.296	0.0007	0.0012	0.0012	0.0032	0.770	0.906	0.906	0.906	0.0181	0.922	0.543	0.922	0.0014	0.865	0.289	-0.0079	0.0009	0.0009
Constant	-0.0013*	0.093	0.457	0.0006	0.0022	0.0032*	0.714	0.306	0.0082	0.0082	0.0057	0.596	-0.0024	0.0057	0.089	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
Observations	939	934	939	934	939	934	939	934	939	934	939	934	939	934	939	934	939	934	939	934
R-squared	0.025	0.024	0.064	0.015	0.012	0.012	0.053	0.051	0.028	0.030	0.028	0.025	0.052	0.018	0.125	0.022	0.022	0.025	0.020	0.010

²³ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo E. (*times series*) Estimação da Regressão (11), sendo a *dummy* os máximos e mínimos de doze meses²⁴.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
L.Dmax12M	0.0001	0.793	-0.0041**	0.0019	0.755	0.0067	0.0061	0.788	0.0061	-0.0378	0.487	-0.0107	0.0066	0.0082	0.854	0.0082	0.505	0.0014	0.0028	0.0028
L2.Dmax12M	0.0001	0.786	-0.0022	0.0126	0.296	-0.0045	-0.0270	0.372	-0.0270	0.1367	0.367	0.854	0.061	-0.0050	0.0315	0.542	-0.0050	0.903	0.860	0.860
L3.Dmax12M	0.0001	0.785	0.0015	0.0020	0.296	-0.0070	-0.0141	0.372	-0.0141	-0.0405	0.314	0.435	0.061	-0.0006	0.435	0.767	-0.0006	-0.0544*	0.0604	0.0604
L4.Dmax12M	0.0001	0.785	0.0016	0.0074	0.866	0.117	0.326	0.326	0.326	0.478	0.478	0.368	0.089	0.960	0.368	0.960	0.0010	0.091	-0.0028	0.876
L5.Dmax12M	0.0001	0.777	0.0016	0.0074	0.479	-0.0031	0.096	0.442	0.442	-0.0215	0.820	0.469	0.061	0.0010	0.469	0.912	-0.0487	0.032	-0.0273	0.125
L.Dmin12M	0.0012	0.852	0.0092*	0.0005	0.132	0.0142	-0.0095	0.198	0.198	0.1152	0.1152	0.275	-0.0573*	0.132	0.1276**	0.132	0.132	0.0048	0.394	0.394
L2.Dmin12M	0.0047	0.657	-0.0012	-0.0047	0.719	-0.0048	0.0082	0.329	0.0082	-0.0017	0.656	0.061	0.061	-0.0050	0.562	0.542	-0.0050	0.570	0.570	0.570
L3.Dmin12M	-0.0142	0.681	0.0015	0.0296	0.130	0.0311	0.028	0.329	0.028	0.561	0.561	0.089	0.089	0.680	0.470	0.680	0.0014	0.024	0.024	0.024
L4.Dmin12M	-0.0016	0.785	-0.0058	-0.0042	0.783	-0.0436	-0.0112	0.154	-0.0112	0.712	0.712	0.196	0.196	-0.0044	0.311	0.750	-0.0044	-0.0074	-0.0074	-0.0074
L5.Dmin12M	0.0043	0.375	-0.0075**	0.0061	0.602	0.0021	-0.0052	0.542	-0.0052	-0.0022	0.615	0.0081	0.0081	-0.0233	0.521	0.253	-0.0233	0.0005	0.0005	0.0005
F.Dmax12M	0.0001	0.752	0.039	-0.0020	0.491	-0.0045	-0.0081	0.315	0.315	-0.0163	0.893	-0.0069	0.928	-0.0763**	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	-0.0356
F2.Dmax12M	0.0001	0.750	-0.0032***	0.0005	0.0005	0.0005	-0.0045	0.0005	-0.0045	-0.0021	0.893	-0.0518	0.928	-0.0043	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.219
F3.Dmax12M	0.0001	0.754	-0.0017	0.0044	0.496	0.0044	-0.0090	0.508	0.508	0.943	0.943	0.334	0.089	0.932	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.0867
F4.Dmax12M	0.0001	0.754	0.0012	0.0012	0.259	0.0063	-0.0142	0.258	0.258	0.147	0.323	-0.0962	0.089	0.932	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.252
F5.Dmax12M	0.0001	0.754	0.0015	0.0012	0.636	0.158	0.176	0.176	0.176	0.378	0.378	0.229	0.089	0.932	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.0348
F.Dmin12M	0.0001	0.750	-0.0011	-0.0011	0.382	0.0037	0.0313	0.277	0.277	-0.0275	0.668	-0.0196	0.928	0.0020	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.0822
F2.Dmin12M	0.0001	0.750	0.0045	0.0037	0.465	0.0164	-0.0124	0.123	0.123	0.330	0.330	0.825	0.928	0.0020	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.237
F3.Dmin12M	0.0001	0.750	-0.0208***	0.0004	0.685	0.0031	-0.0033	0.735	0.735	-0.0133	0.782	0.0042	0.928	0.0020	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.031
F4.Dmin12M	0.0009	0.383	0.0019	0.0016	0.555	0.0080	0.0074	0.133	0.133	0.310	0.310	0.383	0.928	0.0020	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.031
F5.Dmin12M	0.0126	0.207	0.0043***	0.0043***	0.372	0.0058	0.0058	0.120	0.120	0.088	0.088	0.242	0.928	0.0020	0.521	0.253	0.0014	0.0014	0.0014	0.031
Constant	-0.0002	0.785	0.0000	0.0000	0.0009	0.0043**	0.0058	0.0050	0.0084*	0.0075*	0.0042	0.0084	0.0026	0.0006	0.0033	0.0070**	0.0106**	0.0106**	0.0151***	0.0140**
Observations	939	934	939	934	701	698	701	698	457	454	449	446	325	320	379	374	547	542	556	551
R-squared	0.020	0.055	0.065	0.061	0.019	0.010	0.050	0.056	0.019	0.058	0.036	0.040	0.055	0.032	0.176	0.087	0.011	0.012	0.010	0.027

²⁴ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo F. (*times series*) Estimação da Regressão (11), sendo a *dummy* os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses²⁵.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
L.Dmax12Mr	0.0004*	0.0002	-0.0035	-0.0024	-0.0024	-0.0022	-0.0232	0.0261	0.141	0.0261	0.0154	-0.0249	-0.0249	0.0144	0.0107	0.0068	0.659	0.0107	0.0068	0.0068
L2.Dmax12Mr	0.0066	0.0002	0.156	0.476	0.159	0.487	0.159	0.141	0.0029	0.344	0.642	0.238	0.238	0.484	0.659	0.757	-0.0439	0.119	0.757	0.757
L3.Dmax12Mr	0.103	0.0003	-0.0026	-0.0097**	-0.0200	0.0019	-0.0200	0.0029	0.0029	0.0244	-0.0507	0.0078	0.0078	-0.0034	-0.0439	-0.0127	0.114	0.090	-0.0127	-0.0127
L4.Dmax12Mr	0.119	0.0003	0.267	0.033	0.336	0.516	0.336	0.794	0.0045	0.114	0.262	0.569	0.569	0.876	0.114	0.615	0.114	0.090	0.615	0.615
L5.Dmax12Mr	0.086	0.0004*	0.0020	0.0042	0.0042	-0.0051	0.0304*	-0.0045	0.0281	0.046	0.0281	0.0059	0.0059	0.0115	0.0194	0.0026	0.375	0.090	0.0026	0.0026
L.Dmin12Mr	0.0003*	0.0003*	0.0006	-0.0068	0.0025	-0.0048**	0.0025	-0.0057	0.0583	0.080	0.0583	-0.0201	-0.0201	0.0562***	-0.0217	0.0088	0.375	0.090	0.0088	0.0088
L2.Dmin12Mr	0.093	0.0004*	0.783	0.124	0.902	0.122	0.902	0.756	0.287	0.344	0.287	0.324	0.324	0.007	0.394	0.656	0.394	0.090	0.656	0.656
L3.Dmin12Mr	0.086	0.0004*	0.0024	0.0055	0.0136	0.0026	0.0136	-0.0090	-0.0401	0.054	-0.0401	0.0005	0.0005	-0.0181	0.0260	0.0099	0.231	0.090	0.0099	0.0099
L4.Dmin12Mr	0.0023	0.0003	0.944	0.131	0.288	0.392	0.288	0.441	0.336	0.138	0.336	0.956	0.956	0.340	0.231	0.569	0.231	0.090	0.569	0.569
L5.Dmin12Mr	0.585	0.0008	0.0003	0.0020	0.0177	0.0022	0.0177	-0.0008	-0.0029	0.080	-0.0029	0.0336	0.0336	-0.0074	-0.0062	-0.0099	0.572	0.090	-0.0099	-0.0099
L2.Dmin12Mr	0.0008	0.0008	0.0005	0.0008	0.0099	0.0019	0.0099	0.894	0.894	0.080	0.894	0.187	0.187	0.502	0.572	0.229	0.572	0.090	0.229	0.229
L3.Dmin12Mr	0.868	0.0091*	0.898	0.929	0.778	0.929	0.778	1.068	0.108	0.080	1.068	-0.0221	-0.0221	0.0063	-0.0051	0.0053	0.514	0.090	0.0053	0.0053
L4.Dmin12Mr	0.0080*	0.0002	-0.0018	-0.0146	-0.0343	-0.0048**	-0.0343	-0.0033	-0.0276	0.138	-0.0276	0.0052	0.0052	-0.1017	-0.0065	0.0047	0.273	0.090	0.0047	0.0047
L5.Dmin12Mr	0.579	0.0025	0.836	0.558	0.500	0.558	0.500	0.362	0.077	0.138	0.362	-0.0189	-0.0189	0.0086	-0.0086	0.0014	0.365	0.090	0.0014	0.0014
F.Dmax12Mr	0.627	0.0002	0.682	0.576	0.906	0.627	0.906	0.196	0.486	0.138	0.486	0.362	0.362	0.779	0.585	0.087	0.362	0.090	0.087	0.087
F2.Dmax12Mr	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
F3.Dmax12Mr	0.378	0.0001	0.515	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018
F4.Dmax12Mr	0.389	0.0002	0.389	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
F5.Dmax12Mr	0.378	0.0002	0.378	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
F.Dmin12Mr	0.0047	0.0002	0.0047	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
F2.Dmin12Mr	0.0060*	0.0002	0.0060*	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
F3.Dmin12Mr	0.056	0.0062	0.056	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062
F4.Dmin12Mr	0.124	0.0036	0.124	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036
F5.Dmin12Mr	0.630	0.0062	0.630	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062
Constant	-0.0013*	-0.0007	0.0042**	0.0070**	0.0022	0.0000	0.0022	0.0112**	0.0039	0.0117**	0.0039	0.0042	0.0022	0.0015	0.0127**	0.0043	0.0118*	0.0118*	0.0139**	0.0156**
Observations	939	934	939	701	698	701	698	457	449	454	449	446	325	320	379	374	547	542	556	551
R-squared	0.024	0.032	0.059	0.069	0.060	0.012	0.060	0.024	0.035	0.044	0.035	0.030	0.038	0.021	0.115	0.075	0.023	0.011	0.006	0.009

²⁵ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo G. (*panel data*) Estimação da Regressão (12), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês²⁶.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
L.Dmax1M	-0.0105									
	0.199									
L.Dmin1M	-0.0032									
	0.145									
L.Dmax1Mr		0.0016								
		0.602								
L.Dmin1Mr		-0.0002								
		0.971								
L2.Dmax1M			-0.0039							
			0.688							
L2.Dmin1M			0.0018							
			0.638							
L2.Dmax1Mr				-0.0008						
				0.756						
L2.Dmin1Mr				-0.0010						
				0.615						
L3.Dmax1M					-0.0030					
					0.796					
L3.Dmin1M					0.0011					
					0.825					
L3.Dmax1Mr						0.0008				
						0.891				
L3.Dmin1Mr						0.0029				
						0.661				
L4.Dmax1M							0.0013			
							0.862			
L4.Dmin1M							0.0063			
							0.522			
L4.Dmax1Mr								-0.0047		
								0.386		
L4.Dmin1Mr								-0.0016		
								0.726		
L5.Dmax1M									-0.0048	
									0.368	
L5.Dmin1M									0.0074	
									0.125	
L5.Dmax1Mr										-0.0004
										0.943
L5.Dmin1Mr										0.0026
										0.719

²⁶ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo H. (continuação do anexo anterior) (*panel data*) Estimação da Regressão (12), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês²⁷.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
F.Dmax1M	-0.0001									
	0.992									
F.Dmin1M	0.0041									
	0.571									
F.Dmax1Mr		-0.0046								
		0.195								
F.Dmin1Mr		0.0026								
		0.361								
F2.Dmax1M			0.0022							
			0.575							
F2.Dmin1M			0.0021							
			0.746							
F2.Dmax1Mr				-0.0060						
				0.225						
F2.Dmin1Mr				0.0008						
				0.774						
F3.Dmax1M					-0.0056					
					0.112					
F3.Dmin1M					0.0011					
					0.816					
F3.Dmax1Mr						0.0051*				
						0.043				
F3.Dmin1Mr						0.0061				
						0.293				
F4.Dmax1M							0.0040			
							0.433			
F4.Dmin1M							0.0129*			
							0.039			
F4.Dmax1Mr								-0.0014		
								0.633		
F4.Dmin1Mr								0.0011		
								0.642		
F5.Dmax1M									-0.0004	
									0.578	
F5.Dmin1M									0.0195*	
									0.012	
F5.Dmax1Mr										-0.0020
										0.660
F5.Dmin1Mr										-0.0007
										0.839

²⁷ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo I. (*panel data*) Estimação da Regressão (13), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês²⁸.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
L.Dmax1M	-0.0003									
	0.945									
L.Dmin1M	0.0014									
	0.775									
L.Dmax1Mr		0.0065								
		0.252								
L.Dmin1Mr		-0.0006								
		0.783								
L2.Dmax1M			0.0051							
			0.164							
L2.Dmin1M			0.0025							
			0.617							
L2.Dmax1Mr				0.0006						
				0.865						
L2.Dmin1Mr				-0.0022						
				0.248						
L3.Dmax1M					0.0100					
					0.157					
L3.Dmin1M					0.0052					
					0.124					
L3.Dmax1Mr						-0.0005				
						0.892				
L3.Dmin1Mr						-0.0051				
						0.169				
L4.Dmax1M							0.0006			
							0.919			
L4.Dmin1M							-0.0060			
							0.335			
L4.Dmax1Mr								0.0084		
								0.244		
L4.Dmin1Mr								0.0025		
								0.436		
L5.Dmax1M									0.0039	
									0.620	
L5.Dmin1M									-0.0015	
									0.728	
L5.Dmax1Mr										0.0019
										0.595
L5.Dmin1Mr										-0.0021
										0.569

²⁸ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo J. (continuação do anexo anterior) (*panel data*) Estimação da Regressão (13), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de um mês²⁹.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
F.Dmax1M	0.0023									
	0.668									
F.Dmin1M	0.0001									
	0.985									
F.Dmax1Mr		0.0008								
		0.830								
F.Dmin1Mr		-0.0011								
		0.561								
F2.Dmax1M			0.0105							
			0.216							
F2.Dmin1M			-0.0052							
			0.389							
F2.Dmax1Mr				-0.0031						
				0.161						
F2.Dmin1Mr				0.0015						
				0.661						
F3.Dmax1M					0.0072					
					0.262					
F3.Dmin1M					0.0032					
					0.441					
F3.Dmax1Mr						-0.0038				
						0.151				
F3.Dmin1Mr						-0.0030				
						0.428				
F4.Dmax1M							0.0077			
							0.163			
F4.Dmin1M							-0.0007			
							0.800			
F4.Dmax1Mr								-0.0020		
								0.312		
F4.Dmin1Mr								0.0019		
								0.456		
F5.Dmax1M									0.0046	
									0.348	
F5.Dmin1M									0.0023	
									0.432	
F5.Dmax1Mr										0.0019
										0.342
F5.Dmin1Mr										0.0009
										0.747

²⁹ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo K. (*panel data*) Estimação da Regressão (12), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses³⁰.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
L.Dmax6M	-0.0026									
	0.252									
L.Dmin6M	-0.0009									
	0.878									
L.Dmax6Mr		-0.0049								
		0.164								
L.Dmin6Mr		0.0017								
		0.747								
L2.Dmax6M			0.0104							
			0.586							
L2.Dmin6M			0.0025							
			0.662							
L2.Dmax6Mr				-0.0071+						
				0.063						
L2.Dmin6Mr				0.0019						
				0.734						
L3.Dmax6M					-0.0057+					
					0.097					
L3.Dmin6M					-0.0016					
					0.732					
L3.Dmax6Mr						0.0049				
						0.239				
L3.Dmin6Mr						0.0024				
						0.613				
L4.Dmax6M							0.0047			
							0.374			
L4.Dmin6M							-0.0023			
							0.775			
L4.Dmax6Mr								0.0008		
								0.826		
L4.Dmin6Mr								0.0019		
								0.710		
L5.Dmax6M									0.0094	
									0.588	
L5.Dmin6M									-0.0018	
									0.755	
L5.Dmax6Mr										0.0014
										0.563
L5.Dmin6Mr										0.0049
										0.212

³⁰ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo L. (continuação do anexo anterior) (*panel data*) Estimação da Regressão (12), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses³¹.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
F.Dmax6M	0.0006									
	0.752									
F.Dmin6M	-0.0076									
	0.228									
F.Dmax6Mr		0.0002								
		0.938								
F.Dmin6Mr		0.0046								
		0.323								
F2.Dmax6M			-0.0038							
			0.415							
F2.Dmin6M			0.0004							
			0.959							
F2.Dmax6Mr				0.0039						
				0.596						
F2.Dmin6Mr				0.0038						
				0.436						
F3.Dmax6M					-0.0129+					
					0.069					
F3.Dmin6M					-0.0085					
					0.136					
F3.Dmax6Mr						0.0021				
						0.591				
F3.Dmin6Mr						0.0040				
						0.573				
F4.Dmax6M							0.0097			
							0.547			
F4.Dmin6M							0.0019			
							0.743			
F4.Dmax6Mr								-0.0015		
								0.544		
F4.Dmin6Mr								0.0016		
								0.758		
F5.Dmax6M									-0.0028	
									0.508	
F5.Dmin6M									0.0132+	
									0.087	
F5.Dmax6Mr										-0.0001
										0.985
F5.Dmin6Mr										-0.0027
										0.490

³¹ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo M. (*panel data*) Estimação da Regressão (13), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses³².

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
L.Dmax6M	0.0048									
	0.686									
L.Dmin6M	0.0008									
	0.863									
L.Dmax6Mr		0.0100								
		0.208								
L.Dmin6Mr		-0.0038								
		0.372								
L2.Dmax6M			0.0194							
			0.118							
L2.Dmin6M			0.0001							
			0.990							
L2.Dmax6Mr				0.0063						
				0.456						
L2.Dmin6Mr				-0.0034						
				0.362						
L3.Dmax6M					0.0217					
					0.134					
L3.Dmin6M					0.0018					
					0.812					
L3.Dmax6Mr						0.0061				
						0.405				
L3.Dmin6Mr						-0.0038				
						0.182				
L4.Dmax6M							0.0064			
							0.451			
L4.Dmin6M							-0.0051			
							0.290			
L4.Dmax6Mr								0.0119		
								0.160		
L4.Dmin6Mr								-0.0014		
								0.726		
L5.Dmax6M									0.0203	
									0.324	
L5.Dmin6M									-0.0029	
									0.418	
L5.Dmax6Mr										0.0077
										0.129
L5.Dmin6Mr										-0.0034
										0.379

³² Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo N. (continuação do anexo anterior) (*panel data*) Estimação da Regressão (13), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de seis meses³³.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
F.Dmax6M	0.0033									
	0.730									
F.Dmin6M	-0.0028									
	0.708									
F.Dmax6Mr		0.0081								
		0.331								
F.Dmin6Mr		-0.0024								
		0.501								
F2.Dmax6M			0.0140							
			0.126							
F2.Dmin6M			-0.0030							
			0.758							
F2.Dmax6Mr				0.0065						
				0.296						
F2.Dmin6Mr				-0.0029						
				0.412						
F3.Dmax6M					0.0173					
					0.272					
F3.Dmin6M					-0.0018					
					0.751					
F3.Dmax6Mr						0.0041				
						0.431				
F3.Dmin6Mr						-0.0046				
						0.311				
F4.Dmax6M							0.0175			
							0.295			
F4.Dmin6M							-0.0006			
							0.915			
F4.Dmax6Mr								0.0034		
								0.299		
F4.Dmin6Mr								-0.0046		
								0.323		
F5.Dmax6M									0.0162	
									0.136	
F5.Dmin6M									0.0005	
									0.938	
F5.Dmax6Mr										0.0065
										0.159
F5.Dmin6Mr										-0.0027
										0.523

³³ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo O. (*panel data*) Estimação da Regressão (12), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses³⁴.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
L.Dmax12M	-0.0050									
	0.134									
L.Dmin12M	-0.0001									
	0.992									
L.Dmax12Mr		-0.0002								
		0.962								
L.Dmin12Mr		0.0054								
		0.317								
L2.Dmax12M			0.0213							
			0.469							
L2.Dmin12M			0.0067							
			0.454							
L2.Dmax12Mr				-0.0090+						
				0.079						
L2.Dmin12Mr				0.0020						
				0.697						
L3.Dmax12M					-0.0056					
					0.174					
L3.Dmin12M					0.0008					
					0.919					
L3.Dmax12Mr						0.0057+				
						0.058				
L3.Dmin12Mr						0.0034				
						0.417				
L4.Dmax12M							0.0034			
							0.695			
L4.Dmin12M							-0.0031			
							0.789			
L4.Dmax12Mr								0.0025		
								0.724		
L4.Dmin12Mr								0.0063		
								0.276		
L5.Dmax12M									0.0115	
									0.676	
L5.Dmin12M									-0.0049	
									0.487	
L5.Dmax12Mr										0.0008
										0.843
L5.Dmin12Mr										0.0051
										0.215

³⁴ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo P. (continuação do anexo anterior) (*panel data*) Estimação da Regressão (12), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses³⁵.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
F.Dmax12M	-0.0049*									
	0.028									
F.Dmin12M	-0.0065									
	0.340									
F.Dmax12Mr		-0.0019								
		0.520								
F.Dmin12Mr		0.0065								
		0.340								
F2.Dmax12M			-0.0120							
			0.240							
F2.Dmin12M			-0.0061							
			0.496							
F2.Dmax12Mr				0.0006						
				0.756						
F2.Dmin12Mr				0.0077						
				0.170						
F3.Dmax12M					-0.0150					
					0.144					
F3.Dmin12M					-0.0091					
					0.108					
F3.Dmax12Mr						0.0037				
						0.471				
F3.Dmin12Mr						0.0089				
						0.143				
F4.Dmax12M							0.0164			
							0.480			
F4.Dmin12M							0.0050			
							0.691			
F4.Dmax12Mr								-0.0055		
								0.212		
F4.Dmin12Mr								0.0068		
								0.216		
F5.Dmax12M									-0.0003	
									0.966	
F5.Dmin12M									0.0153	
									0.361	
F5.Dmax12Mr										-0.0012
										0.716
F5.Dmin12Mr										0.0028
										0.530

³⁵ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo Q. (*panel data*) Estimação da Regressão (13), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses³⁶.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
L.Dmax12M	0.0107									
	0.452									
L.Dmin12M	0.0006									
	0.889									
L.Dmax12Mr		0.0072								
		0.302								
L.Dmin12Mr		-0.0062*								
		0.028								
L2.Dmax12M			0.0179							
			0.210							
L2.Dmin12M			-0.0030							
			0.653							
L2.Dmax12Mr				0.0025						
				0.621						
L2.Dmin12Mr				-0.0067*						
				0.027						
L3.Dmax12M					0.0153					
					0.439					
L3.Dmin12M					0.0009					
					0.922					
L3.Dmax12Mr						0.0054				
						0.320				
L3.Dmin12Mr						-0.0072*				
						0.012				
L4.Dmax12M							0.0114			
							0.286			
L4.Dmin12M							-0.0066			
							0.301			
L4.Dmax12Mr								0.0077		
								0.371		
L4.Dmin12Mr								-0.0052+		
								0.059		
L5.Dmax12M									0.0229	
									0.422	
L5.Dmin12M									-0.0029	
									0.604	
L5.Dmax12Mr										0.0039
										0.259
L5.Dmin12Mr										-0.0066+
										0.084

³⁶ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.

Capacidade de Replicação dos *Exchange Traded Funds*:
O Caso do EUR/USD

Anexo R. (continuação do anexo anterior) (*panel data*) Estimação da Regressão (13), sendo a *dummy* os valores e os ranges de aproximação dos máximos e mínimos de doze meses³⁷.

VARIABLES	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf	etf
F.Dmax12M	0.0026									
	0.790									
F.Dmin12M	-0.0049									
	0.547									
F.Dmax12Mr		0.0030								
		0.633								
F.Dmin12Mr		-0.0059+								
		0.061								
F2.Dmax12M			0.0217							
			0.139							
F2.Dmin12M			-0.0091+							
			0.071							
F2.Dmax12Mr				0.0029						
				0.571						
F2.Dmin12Mr				-0.0049						
				0.175						
F3.Dmax12M					0.0220					
					0.282					
F3.Dmin12M					-0.0033					
					0.485					
F3.Dmax12Mr						-0.0022				
						0.658				
F3.Dmin12Mr						-0.0080*				
						0.027				
F4.Dmax12M							0.0236			
							0.211			
F4.Dmin12M							-0.0058			
							0.207			
F4.Dmax12Mr								-0.0007		
								0.862		
F4.Dmin12Mr								-0.0077*		
								0.012		
F5.Dmax12M									0.0246+	
									0.088	
F5.Dmin12M									-0.0037	
									0.596	
F5.Dmax12Mr										0.0023
										0.610
F5.Dmin12Mr										-0.0063**
										0.010

³⁷ Por baixo dos coeficientes estimados estão os valores dos *p-values*.