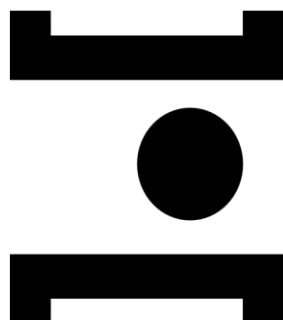


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
Escola Superior de Gestão e Tecnologia de Santarém



**POLITÉCNICO
DE SANTARÉM**

DESEMPENHO DOS *EXCHANGE-TRADED FUNDS* EUROPEUS

Dissertação

Mestrado em Contabilidade e Finanças

Pedro Manuel Gonçalves

Orientador: João Paulo Correia Teodósio

Coorientador: Carlos Manuel da Silva Pacheco Pinheiro

Junho de 2024

Lista de acrónimos e siglas

BREXIT - Termo utilizado para designar a saída do Reino Unido da União Europeia.

BRICS - *Brazil, Russia, India, China, South Africa*

CAPM - *Capital Asset Pricing Model*

CFA - *Chartered Financial Analyst*

COVID-19 - *Coronavirus Disease 2019*

CSI300 - *China Securities Index*

DSD - *Downside Deviation*

ESG - *Environmental, Social and Governance*

ETF - *Exchanged-Traded Fund*

FMI - Fundo Monetário Internacional

G7 - *Group of Seven*

IMI - *Investable Market Index*

IPS - *Index Participation Shares*

MSCI - *Morgan Stanley Capital International*

NIFTY 50 - *National Stock Exchange Fifty*

NYSE - *New York Stock Exchange*

PA - Participante Autorizado

PIIGS - *Portugal, Italy, Ireland, Greece, Spain*

PSI - *Portuguese Stock Index*

SARS-CoV-2 - *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*

S&P 500 - *Standard & Poor's 500*

SPDR - *Standard & Poor's Depositary Receipts*

TE - *Tracking Error*

TIP - *Toronto Index Participation*

UCITS - *Undertakings for Collective Investment in Transferable Securities*

VAL - Valor Atual Líquido

WHO - *World Health Organization*

XLU - *Utilities Select Sector SPDR Fund*

Resumo

No presente estudo, pretendeu-se analisar o desempenho de exchange-traded funds (ETFs) Europeus face aos seus índices de referência. Utilizando, nomeadamente, o modelo do alfa de Jensen (1968) e o modelo de três fatores de Fama e French (1993), conclui-se que os ETFs têm um desempenho inferior aos índices que visam replicar. Concomitantemente, foi analisado o impacto do BREXIT no desempenho dos ETFs e dos seus índices de referência, comparando os períodos pré-BREXIT e pós-BREXIT mediante testes de diferenças. Para o efeito, foi selecionada uma amostra de 11 ETFs europeus, compreendida entre 2009 e 2022, resultando numa amostra total de 38.764 observações diárias. Os resultados evidenciam diferenças estatísticas significativas no desempenho dos ETFs e dos seus índices de referência antes e após o BREXIT. Os resultados do presente estudo contribuem para aprofundar a investigação sobre os ETFs, especialmente no contexto de choques externos.

Palavras-chave: *Exchange-Traded Funds, Tracking Error, Desempenho, BREXIT*

Abstract

The aim of this study was to analyse the performance of European exchange-traded funds (ETFs) in relation to their benchmark indices. Using Jensen's alpha model (1968) and Fama and French's three-factor model (1993), it was concluded that ETFs underperform the indices they aim to replicate. At the same time, the impact of BREXIT on the performance of ETFs and their benchmark indices was analysed, comparing the pre-BREXIT and post-BREXIT periods using difference tests. For this purpose, a sample of 11 European ETFs was selected between 2009 and 2022, resulting in a total sample of 38,764 daily observations. The results show statistically significant differences in the performance of ETFs and their benchmark indices before and after BREXIT. The results of this study contribute to further research into ETFs, especially in the context of external shocks.

Keywords: *Exchange-traded funds, Tracking Error, Performance, BREXIT*

Índice geral

Lista de acrónimos e siglas.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
Índice de tabelas.....	vii
1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura.....	4
2.1. Características dos <i>exchange-traded funds</i>	4
2.2. <i>Exchange-traded funds</i> e fundos de investimento.....	7
2.3. Sistema de criação e resgate.....	9
2.4. O desempenho de ETFs.....	11
2.5. <i>Tracking error</i>	12
2.6. Crise da dívida pública da Zona Euro nos mercados.....	16
2.7. O referendo do BREXIT e o seu impacto nos ETFs.....	17
2.8. Impacto SARS-CoV-2 nos mercados.....	18
3. Metodologia.....	21
3.1. Dados e amostra.....	21
3.2. Avaliação de desempenho geral.....	23
3.3. Desempenho de ETFs ajustados ao risco (<i>risk to reward</i>).....	24
3.3.1. Índice de Sharpe.....	25
3.3.2. Índice de Sortino.....	25
3.3.3. Índice de Treynor.....	26
3.3.4. Alfa de Jensen.....	27
3.3.5. Modelo de três fatores Fama-French.....	27
3.3.6. Índice de informação.....	28
3.4. <i>Tracking error</i>	29

3.5. Hipóteses.....	30
4. Resultados e discussão.....	31
4.1 - Estatísticas descritivas.....	32
4.2 – Resultados exploratórios.....	33
4.2.1 - Índice de Sharpe.....	33
4.2.2 - Índice de Sortino.....	35
4.2.3 – Índice de Treynor.....	36
4.2.4 - Índice de informação.....	37
4.2.5 - <i>Tracking error</i>	38
4.3 – Resultados empíricos.....	42
4.3.1 - O desempenho comparado dos ETFs com os seus índices de referência.....	42
4.3.2. O evento do BREXIT.....	45
5. Conclusão.....	51
Referências bibliográficas.....	53

Índice de tabelas

Tabela 1 - Diferenças entre ETFs e fundos de investimento.....	8
Tabela 2 - Lista de ETFs e respetivo índice de referência, ordenado por ativos s/ gestão (extraído a 26/11/2022)	22
Tabela 3 - Estatística descritiva das rendibilidades diárias dos ETF e índices de referência entre 2009 e 2022.....	32
Tabela 4 - Índice de Sharpe do ETF e índice de referência para valores diários entre 2009 e 2022.....	34
Tabela 5 - Índice de Sortino do ETF e índice de referência para valores diários entre 2009 e 2022.....	35
Tabela 6 - Índice de Treynor do ETF e índice de referência para valores diários entre 2009 e 2022.....	36
Tabela 7 - Índice de informação do ETF para valores diários entre 2009 e 2022.....	37
Tabela 8 - <i>Tracking error</i> 1 do ETF para valores diários entre 2009 e 2022.....	39
Tabela 9 - <i>Tracking error</i> 2 do ETF para valores diários entre 2009 e 2022.....	39
Tabela 10 - <i>Tracking error</i> 3 do ETF para valores diários entre 2009 e 2022.....	41
Tabela 11 - Alfa de Jensen do ETF para valores diários entre 2009 e 2022.....	42
Tabela 12 - Modelo de três fatores Fama-French do ETF para valores diários entre 2009 e 2022.....	43
Tabela 13 - Resultados dos testes de normalidade para as diferentes variáveis.....	45
Tabela 14 - Resultados do teste t de amostras emparelhadas (testes paramétricos) para as diferentes variáveis.....	47
Tabela 15 - Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas (testes não paramétricos) – Teste de robustez.....	48
Tabela 16 - Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas (testes não paramétricos) - Indicadores sem normalidade.....	49

1. Introdução

Os *exchange-traded funds* (ETFs) são instrumentos financeiros que têm vindo a registar um crescimento exponencial nas últimas décadas (Pinheiro & Varela, 2018). São semelhantes aos fundos de investimento, mas negociados em bolsa (Foucher & Gray, 2014; Sacadura et al., 2022), o que lhes confere uma maior flexibilidade, transparência e liquidez.

Segundo Gastineau (2001), o primeiro ETF foi o *Toronto Index Participation Fund* (TIP), lançado em 1990 pela Bolsa de Valores de Toronto. O TIP acompanhava o índice que englobava as 60 maiores empresas cotadas na Bolsa de Valores de Toronto. Os ETFs aumentaram a sua popularidade mais marcadamente desde 1999 (Marszk & Lechman, 2019), sendo posteriormente introduzidos na Europa, em 2001, e tendo aumentado em dimensão e em número desde então (Sherrill & Stark, 2018). Geralmente, apresentam comissões cobradas (*expense ratios*) mais baixas do que os fundos de investimento tradicionais (*mutual funds*), o que os torna uma opção atrativa para os investidores, incluindo investidores com capital reduzido.

Por estas razões, o investimento em ETFs pode afigurar-se uma alternativa interessante para investidores menos experientes e com recursos mais reduzidos. Além disso, os ETFs apresentam uma elevada liquidez, o que facilita a sua compra e venda (Maitra & Satchell, 2021). Salieta-se que, nos mercados financeiros, a liquidez é o termo utilizado para descrever a rapidez e facilidade com que é possível converter ativos em dinheiro sem perda de valor (Kong et al., 2018), sendo que maior liquidez é mais benéfica para compradores e vendedores de títulos do que menos. Uma outra característica dos ETFs é o facto de poderem ser criados (comprados) ou resgatados (vendidos) por participantes autorizados, como bancos ou corretoras, a todo o momento. De forma sucinta, o mecanismo de criação e resgate permite que os ETFs se ajustem rapidamente às alterações na procura e/ou oferta dos investidores, mantendo o preço dos ETFs próximo do valor dos ativos subjacentes (Pinheiro & Varela, 2018), através dos participantes autorizados.

O presente estudo tem por objetivo estudar o desempenho de ETFs europeus transacionados em bolsa, entre os anos de 2009 e 2022 utilizando, para isso, uma amostra de 38.764 observações diárias (de fecho da sessão de bolsa), face aos seus

índices de referência. Adicionalmente, pretende-se verificar se o desempenho dos ETFs foi ou não afetado pelo evento do BREXIT, nomeadamente o referendo do BREXIT, um choque externo que representa a saída do Reino Unido da União Europeia.

Com base nos modelos de Jensen (1968) e de três fatores de Fama e French (1993) habitualmente utilizados nos estudos académicos e na indústria dos fundos (Ross et al., 2019), os resultados sugerem que os ETFs têm um desempenho inferior aos seus índices de referência. Adicionalmente, verifica-se que o desempenho dos ETFs foi influenciado pelo BREXIT, porquanto os testes de diferenças paramétricos e não paramétricos revelam que o seu desempenho foi significativamente diferente ao longo dos períodos em análise (pre-BREXIT, BREXIT e pós-BREXIT).

Esta investigação apresenta vários contributos para a academia e para os agentes dos mercados financeiros. Em primeiro lugar, a análise do impacto dos efeitos do BREXIT no desempenho dos ETFs e nos seus índices de referência apresenta-se como um contributo, reforçando a literatura já existente, uma vez que o número de estudos existentes sobre este evento externo no desempenho dos ETFs é bastante reduzido. Outro contributo está relacionado com a inovação metodológica utilizada. Habitualmente, os investigadores estudam choques externos utilizando a metodologia da análise de eventos, maioritariamente circunscrita a intervalos de menor duração e acontecimentos pontuais com impacto mais rápido. Neste estudo, optou-se por estudar o BREXIT com três subamostras (pré-BREXIT, BREXIT e pós-BREXIT) através de testes de diferenças. A metodologia utilizada no presente estudo afigura-se mais adequada, uma vez que o BREXIT não é um único evento, mas sim, uma soma de vários eventos que se foram desenrolando ao longo do tempo, fruto de um longo debate na sociedade e nos media até à sua concretização, o que não é comum, mas tem a vantagem de representar uma experiência natural (*natural experiment*) com características específicas.

A dissertação está organizada da seguinte forma. Após a introdução, apresenta-se a revisão da literatura no capítulo 2, tendo em conta os diferentes cenários socioeconómicos que ocorreram na Europa nos últimos anos. No capítulo 3 apresenta-se a metodologia adotada, incluindo as medidas e modelos utilizados como base para o estudo empírico. No capítulo 4 apresentam-se os resultados do estudo e a sua discussão. O último capítulo apresenta a conclusão, com uma síntese dos principais

aspectos do trabalho realizado, destacando os resultados e contributos, bem como as limitações e sugestões para futuras pesquisas. Além disso, apresenta informação para futuros avanços da investigação nesta área.

2. Revisão de literatura

No presente capítulo serão explorados uma variedade de tópicos fundamentais relacionados com os ETFs. Inicialmente, será realizada uma análise das características dos ETFs, enfatizando aspetos como a sua estrutura, liquidez e diversificação. Em seguida, será efetuada uma comparação entre os ETFs e os Fundos de Investimento, destacando as suas diferenças e semelhanças. Posteriormente, será abordado sucintamente o processo de criação e resgate que sustenta o funcionamento dos ETFs. Além disso, será também apresentado o conceito de *tracking error* (TE). Por fim, os ETFs são contextualizados tendo presente alguns eventos socioeconómicos recentes na Europa, incluindo a crise da dívida pública da Zona Euro, o referendo do BREXIT e a sua concretização, bem como a pandemia do SARS-CoV-2. O período de análise e a dimensão da amostra permitem proporcionar uma compreensão abrangente da dinâmica dos ETFs em diversos contextos económicos.

2.1. Características dos *exchange-traded funds*

Segundo o website da gestora de fundos de investimento *BlackRock*, uma das maiores empresas de investimentos do mundo, com mais de \$7,2 biliões de ativos sob gestão, dois terços dos quais no formato ETF, um ETF é “um conjunto diversificado de ativos, funcionando como um fundo de investimento, que se transaciona numa Bolsa tal como uma ação”. Uma explicação semelhante foi utilizada pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), que define ETF como “um fundo de investimento transacionado em bolsas de valores”. Trata-se de fundos de investimento abertos admitidos a negociação numa bolsa de valores e que têm como principal objetivo obter um desempenho associado ao comportamento de um determinado indicador de referência (índice/segmento de mercado/ativo/instrumento financeiro/estratégia de investimento), na descrição da Comissão do Mercado de Valores Mobiliários.

Muitos dos “ETFs seguem, assim, um índice, como o S&P 500” (FMI, 2011, p. 162). Constituem, assim, uma alternativa para aumentar a diversidade de investimentos de forma a mitigar o risco específico para os investidores. Os ETFs são compostos por um

cabaz de ativos¹, o que ajuda a equilibrar as perdas de um ativo com os ganhos de outro, face a flutuações do mercado. Uma outra vantagem, já referida anteriormente, é a sua liquidez. Os ETFs podem ser transacionados em bolsa a qualquer hora do dia (desde que o mercado esteja em funcionamento), o que os torna mais flexíveis do que outros tipos de investimentos, como, por exemplo, os fundos de investimento convencionais.

Uma outra característica dos ETFs é a nível da distribuição de dividendos, classificando-se os ETFs em distributivos ou acumulativos. Nos distributivos, os dividendos gerados pelos títulos subjacentes ao ETF são distribuídos normalmente ao investidor, em numerário (funcionando como distribuição de lucros). Esses dividendos são tributados como rendimento do capital, atualmente, à taxa liberatória de 28%, em Portugal. No caso dos acumulativos, os dividendos são reinvestidos, aumentando assim a participação do investidor no ETF (Haslem, 2003), obtendo-se um efeito de capitalização. Com este último formato, cria-se um efeito de juro composto. O juro composto é um conceito financeiro que descreve a forma como os juros são gerados sobre juros já existentes. Ou seja, os juros do ETF são reinvestidos, originando mais juros, e assim sucessivamente. Este efeito é vantajoso ao longo do tempo, pois leva a um crescimento exponencial do capital investido, não sendo necessário qualquer ação por parte do investidor (mecanismo automático). Como os dividendos não são pagos aos investidores, mas sim reinvestidos, não se tem de antecipar imposto sobre os dividendos o que é vantajoso em termos tributários.

Além das características já apontadas, como, por exemplo, a eficiência fiscal e a diversificação, existem outras, como a facilidade de alocação, a standardização, o seu cariz democrático, o seu investimento passivo e a flexibilidade, entre outros (Sacadura et al., 2022).

A diversificação é uma vantagem importante dos ETFs, porquanto mesmo um pequeno investidor tem possibilidade de beneficiar de uma alocação diversificada através dos ETFs. Recorda-se que o conceito de diversificação já existe há muito tempo; no entanto,

¹ É importante referir que o conceito de cabaz de ações não é inovação dos ETFs como nos explica Gastineau (2001). Este conceito surgiu na década de 1970 através da gestão de carteiras, denominado de “*portfolio trading*” ou “*program trading*”.

o seu impacto em carteiras de investimento apenas foi aprofundado por Harry Markowitz em 1952, com a Teoria Moderna do Portfólio (Markowitz, 1952). A principal conclusão desta teoria é que os investidores não devem apenas manter portefólios com muitos ativos, mas também analisar como os desempenhos dos títulos individuais estão relacionados entre si, por forma a reduzir o risco idiossincrático (risco associado diretamente a uma empresa ou investimento que não é compensado pelo mercado), pois o mercado remunera os investidores somente pela tomada de risco sistemático ou de mercado que não é passível de mitigação e atinge todos os produtos financeiros. Por outras palavras, com a Teoria Moderna do Portfólio, os investidores estão cada vez mais cientes das vantagens da diversificação dos seus portefólios, de forma a maximizar a rentabilidade e diminuir o risco idiossincrático, otimizando, assim, a rentabilidade dos seus investimentos.

Existem diferentes tipos de ETFs disponíveis no mercado, consoante os ativos subjacentes ou ativos mais simples sobre os quais assentam os contratos ETFs. Um tipo comum são os ETFs que replicam a composição de um determinado índice bolsista: por exemplo, o índice bolsista dos Estados Unidos da América S&P 500 (*Standard & Poor's 500*). Outro são os ETFs temáticos focados num setor ou indústria específicos. Por exemplo, um ETF temático de energias renováveis investirá em ações de empresas que operam no setor das energias renováveis. Adicionalmente, existem ETFs de obrigações e ETFs de *commodities*². Os ETFs de obrigações investem nomeadamente em dívida pública. E, por último, os ETFs de *commodities*, como a designação sugere, investem em mercadorias, como ouro, petróleo ou gás natural (Marszk & Lechman, 2019).

A tipologia que apresentámos é aplicada na maioria dos ETF, designados por ETF físicos. No entanto, existe um outro tipo de ETF, designado por ETF sintético (não acompanha as rentabilidades dos índices de referência, nem funciona com o sistema de criação/resgate), mas sim através de *swaps*, outro produto financeiro derivado que consiste na troca de fluxos financeiros. Os gestores desses ETFs fazem um acordo com

² Bens básicos que são produzidos em grandes quantidades e comercializados em grandes volumes. São usados como matéria-prima para a fabricação de outros produtos e também podem ser usados como investimentos (ex: petróleo, ouro, entre outros).

um banco de investimento (habitualmente), para garantir que a rendibilidade do *swap* é igual ao do *benchmark* (Naumenko & Chystiakova, 2015). As vantagens dos ETF sintéticos são o facto de poderem diminuir o TE, relativamente aos ETF físicos (Kosev & Williams, 2011), e o facto de poderem oferecer exposição a classes de ativos que podem ser difíceis de obter através de um ETF físico, tal como no mercado cambial (*Forex*) e *commodities* (Marszk & Lechman, 2019).

Porém, a variedade de categorias de ETFs pode ser tanto uma vantagem como um desafio para os investidores. Por um lado, oferece-lhes uma ampla gama de opções para diversificar as suas carteiras e investir em diferentes setores. Isto pode ser especialmente benéfico para aqueles que desejam mitigar o risco ao distribuir os seus investimentos em diversas áreas, não necessitando de dispor de vultuosos valores de investimento que seriam requeridos para compor uma carteira diversificada com ativos individuais mais simples. Por outro lado, a diversidade de ETFs também pode levar a uma certa complexidade na escolha, uma vez que cada categoria pode apresentar características distintas em termos de risco, rendibilidade e volatilidade. Com a miríade de opções disponíveis, os investidores podem encontrar dificuldades em identificar o ETF mais adequado para os seus objetivos financeiros (Hill et al., 2015).

2.2. *Exchange-traded funds* e fundos de investimento

Apesar de algumas semelhanças, há que ter em conta as diferenças entre ETF e fundos de investimento. Os ETFs e os fundos de investimento são idênticos no sentido em que ambos fornecem aos investidores acesso aos ativos presentes (na sua respetiva proporcionalidade), são geridos por profissionais que trabalham para uma instituição financeira e o investimento nestes fundos exige o pagamento de comissões como, por exemplo, o *expense ratio* (Hill et al., 2015). A diferença é que os ETFs são negociados em bolsa, pelo que é possível comprar e vender a qualquer momento da sessão de bolsa (Marszk & Lechman, 2019) e dispor de informação de mercado a todo o momento. Deville (2008) indica que, enquanto um ETF é negociado em bolsa e que o seu preço varia conforme a procura e a oferta, os fundos de investimento são apenas cotados uma vez por dia, sendo ainda necessário recorrer a intermediários financeiros num processo

não tão rápido como transacionar em bolsa³. Os ETFs são também mais líquidos e têm custos de subscrição e de resgate menores quando comparados com os fundos de investimento. Na tabela 1, apresentam-se as principais diferenças entre uns e outros.

Tabela 1

Diferenças entre ETFs e fundos de investimento

Característica	ETF	Fundo de investimento
Distribuição	Bolsa de valores ou similar	Não disponível nas bolsas de valores; distribuído através de outros canais, habitualmente por instituições financeiras
Estrutura do mercado	Dois segmentos: primário e secundário	Unificado - apenas um segmento
Preço das unidades	Preço no mercado primário determinado pelo fundo; O preço no mercado secundário depende do preço no mercado primário e da interação entre a oferta e a procura	Determinado pelo fundo, com base no valor líquido dos seus ativos
Transparência da Carteira	Composição geralmente publicada diariamente	Composição geralmente publicada mensalmente ou trimestralmente
Custos de investimento	Normalmente mais baixos do que os fundos de investimento	Normalmente mais alto do que nos ETFs
<i>Tracking errors e diferenças de preço face ao justo valor</i>	Normalmente mais baixo do que nos fundos de investimento devido ao mecanismo de arbitragem	Normalmente mais alto do que nos ETFs
Derivados	Disponível (opções e futuros)	Não disponível

Fonte: Adaptado de Marszk e Lechman (2019)

Neste contexto, Huang e Guedj (2011) interrogaram-se sobre se os ETFs estariam a substituir os fundos de investimento tradicionais, mas sugerem que os ETFs não irão substituir por completo os fundos de investimento tradicionais e que existem investidores com diferentes preferências, seja por ETFs ou por fundos de investimento (situação semelhante à teoria do habitat preferido, quando se aborda a base teórica da estrutura

³ A bolsa é no presente momento o meio mais rápido de transmissão de informação.

temporal das taxas de juro). Existem investidores que têm em carteira ambos os produtos financeiros, ETFs e fundos de investimento abertos. Na mesma linha, Svetina (2011) e Agapova (2011) adiantam que os ETFs concorrem com os fundos de investimento fechados⁴ e que a coexistência de ambos é possível pelo facto de existirem investidores com diferentes preferências (ETFs ou por fundos de investimento). No seu entendimento, a introdução de ETFs nos mercados foi benéfica, pois aumentou a concorrência, nomeadamente em termos de comissões de gestão. Charupat e Miu (2013) concluem que os ETFs são mais vantajosos e eficientes para investidores institucionais e de longo prazo, sujeitos a custos de transação mais baixos e sensíveis a impostos. No entanto, os fundos de investimento são mais vantajosos para os investidores de curto prazo sujeitos a custos de transação mais elevados.

2.3. Sistema de criação e resgate

Como já detalhado anteriormente, o funcionamento de um ETF tem por base o acompanhamento (ou replicação) de um certo índice, replicando os mesmos ativos subjacentes na mesma proporção que o próprio índice de referência (*benchmark*). Por exemplo, de acordo com a informação disponível no site da *Euronext Lisbon*, o *Portuguese Stock Index* (PSI) é composto por quinze empresas, cada uma delas com a sua proporção no índice, sendo as maiores empresas a GALP com 11,99%, Jerónimo Martins com 11,95% e a EDP com 11,78% da capitalização bolsista do PSI. Com a criação de um ETF em 2017, que acompanha o PSI20, pela *New York Stock Exchange* (NYSE) *Euronext* em cooperação com o *Commerzbank* (Pinheiro & Varela, 2018), a bolsa de valores portuguesa ganhou profundidade e é expectável que a composição do ETF (ComStage PSI 20 UCITS ETF), seja idêntica ao do índice.

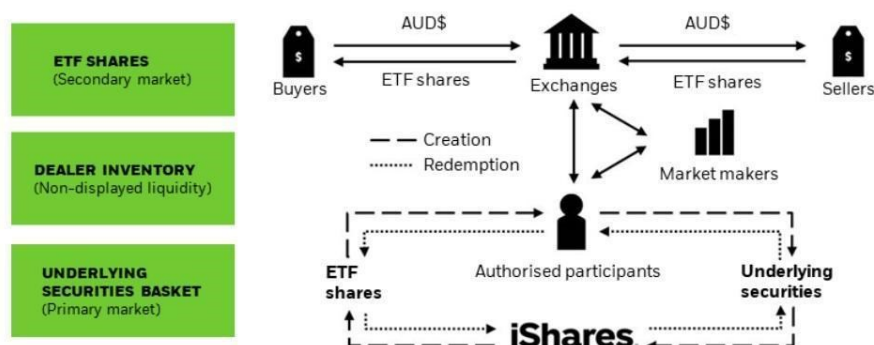
Outra característica dos ETFs é o facto de funcionarem segundo um sistema de criação/resgate, para que o ETF consiga acompanhar o *benchmark*. Este mecanismo

⁴ Nos fundos de investimento fechados, as unidades de participação permanecem inalteradas, permitindo que os investidores as subscrevam durante um período específico, e o resgate ou reembolso ocorre, habitualmente, na liquidação do fundo, numa data pré-definida. Já nos fundos abertos, os investidores têm a flexibilidade de subscrever e resgatar unidades de participação a qualquer momento, embora dependendo da sua liquidez, sendo o número de unidades em circulação variável.

permite que o número de unidades de um ETF aumente ou diminua conforme a procura por parte de investidores e conforme for mais vantajoso para os Participantes Autorizados (PA).

Figura 1

Sistema de Criação e Resgate de ETF



Fonte: (BlackRock, 2024)

Os PA desempenham um papel fundamental no mercado de ETFs. De acordo com Pinheiro e Varela (2018), são responsáveis pela criação e retirada de unidades de ETF no mercado, o que contribui para manter a liquidez. Através do processo de criação, os PA podem adquirir um conjunto de ações que correspondem à composição de um índice, como o S&P 500. O PA tem grande poder de compra, como por exemplo, a *Goldman Sachs*, o que lhe permite adquirir as ações necessárias de forma rápida e eficiente. As ações adquiridas pelo PA são entregues à gestora de ETF. Em troca das ações, a gestora de ETF entrega ao PA um bloco de ações de ETF de igual valor, conhecido como unidade de participação. Esta unidade é normalmente composta por 50 000 títulos. No mecanismo de resgate, ocorre o inverso. Um PA tem a capacidade de retirar unidades de participação ao recomprá-las e, em seguida, entregá-las ao intermediário financeiro, em troca de um número equivalente de títulos desses fundos. Desta forma, é possível assegurar o ajuste do preço do ETF sempre que se verificar um desfasamento entre o seu valor e o dos *benchmarks*. Perante uma situação em que a procura por um ETF aumente significativamente, levando a um rápido aumento nos preços das unidades de participação em comparação com os valores de referência,

cabe ao PA intervir para reduzir o preço até ao seu "valor justo", através da compra dos títulos que constituem o ETF e a sua subsequente reintrodução no mercado (Sacadura et al., 2022).

2.4. O desempenho de ETFs

Os investidores procuram instrumentos financeiros que maximizem a sua riqueza, tendo em conta o risco associado. No caso dos ETFs, estes apresentam um risco menor, quando comparado, por exemplo, com ações.

O preço de um ETF oscila conforme a procura e oferta e encontra-se associado, muitas vezes à informação disponível. Se existir uma informação menos favorável, os investidores tenderão a vender os seus ativos, contribuindo para uma oferta demasiado grande, e, como consequência, o preço desce. Este processo é inverso, caso a informação disponível seja a favor. Como iremos abordar mais à frente, durante os últimos catorze anos, deparámo-nos com diversas situações que terão influenciado os desempenhos dos ETFs europeus. Em suma, o preço de mercado reflete as informações que chegam ao conhecimento dos investidores (Fama, 1970).

Blitz et al. (2012), analisaram um conjunto de ETFs, que replicam índices americanos, europeus, japoneses e de mercados emergentes. Verificaram que apresentam um desempenho abaixo dos índices de referência. Este desempenho ocorre, em muito, devido aos impostos que incidem sobre os dividendos. O *expense ratio* foi também apontado como uma das determinantes do desempenho.

Noutros estudos, como o realizado por Bello (2012), que utilizou o alfa de Jensen (1968), observou-se que os ETFs apresentaram um desempenho abaixo do seu índice de referência, embora do ponto de vista teórico, designadamente em mercados eficientes, tal não devesse acontecer caso o ETF replicasse o *benchmark* de forma próxima. Na mesma linha de raciocínio, também importante e mais recentemente, Heston e Sinha (2016) analisam o impacto de notícias no mercado financeiro, nomeadamente em ações. Verificaram que existe um impacto positivo/negativo no preço de ações conforme as notícias sejam positivas/negativas, respetivamente. Poderemos considerar que estes comportamentos alastram aos mercados dos ETFs, visto se tratar de instrumentos financeiros transacionados em bolsa.

Em tempos de dificuldades e de alta incerteza, os investidores normalmente reequilibram as suas carteiras para ativos menos arriscados, isto é, com menor volatilidade, e com maior liquidez (Longstaff, 2016). Esta poderia ser uma razão para o possível aumento do desempenho de ETFs ao longo do tempo.

Kreis e Licht (2018) analisaram o mercado alemão, com uma amostra de ETFs que tinham como *benchmark* índices europeus cotados na bolsa Alemã XETRA. Os resultados sugerem que o preço do ETF diverge do seu valor líquido, sendo apontado como causa o processo de criação e resgate. Kreis e Licht (2018) sugerem, assim, utilizar o VAL (Valor Atual Líquido) como valor de referência do ETF e não o valor da sua cotação no mercado.

Num estudo conduzido por Anchalia (2020), foi examinado o desempenho de uma seleção de ETFs que replicavam o NIFTY 50, o índice de referência do mercado de ações indiano. Durante o período compreendido entre 2015 e 2020, foram analisados vários indicadores, incluindo a rendibilidade média, desvios-padrão, betas, índice de Sharpe (1966), índice de Treynor (1965), alfa de Jensen (1968), índices de Sortino (Sortino & Price, 1994) e o índice de informação (Grinold, 1989). A média dos resultados revela um desempenho superior dos ETFs em relação ao seu índice de referência.

2.5. Tracking error

O *tracking error*, ou erro de acompanhamento (português), é designado como a diferença entre a rendibilidade do ETF e a rendibilidade do respetivo índice de referência. Este indicador mede o desempenho de um ETF face ao seu índice de referência. Os investidores esperam ter rendibilidades pelo menos iguais ao do índice de referência.

A comparação do desempenho dos ETFs com os seus índices de referência tem despertado o interesse dos académicos. Com vista a analisarem os determinantes do *tracking error* em vários ETFs, Bae e Kim (2020) conduziram um estudo empírico focado nos efeitos de liquidez no desempenho e *tracking error*. Os resultados indicam que ETFs mais líquidos tendem a ter um *tracking error* menor. Esta investigação sugere que a falta de liquidez nos ativos subjacentes dos ETFs leva a um aumento do

tracking error, pois a baixa liquidez leva os participantes do mercado a evitar a replicação imediata do índice, adiando as negociações e, conseqüentemente, elevando o TE.

Elton et al. (2002) estudaram como o desempenho do SPDR (*Standard & Poor's Depository Receipts*) se comparava com o S&P 500, entre 1993 e 1998. Concluíram que o ETF tinha um desempenho inferior ao índice de referência, principalmente devido às taxas de gestão, à dificuldade de reinvestimento de dividendos (no caso de ETFs distributivos) e às estratégias simples dos gestores dos fundos. Apesar das taxas de gestão terem diminuído ao longo do tempo, ainda representam algum peso no desempenho líquido dos ETFs. Ao comparar ETFs com e sem distribuição e sem taxas de gestão, verificou-se que os primeiros exibem um TE médio de -0,28, enquanto os segundos têm um *tracking error* de zero, alcançando uma réplica perfeita do subjacente.

Gallagher e Segara (2006) calcularam o *tracking error* de vários ETFs no mercado australiano. Constataram que todos os ETFs estudados tinham um *tracking error* significativamente diferente de zero. Contudo, concluíram que o desempenho dos ETFs era semelhante aos seus índices de referência. Os *tracking error* variaram de 0,0167 a 0,7036 para ETFs distributivos, sendo que alguns apresentaram um *tracking error* quase nulo. No caso dos ETFs acumulativos, os *tracking error* situaram-se entre 0,0258 e 0,0962. Importa salientar que os valores de *tracking error* não podem ser diretamente comparados, uma vez que os ETFs analisados eram diferentes.

Num outro estudo, realizado por Johnson (2009), foram analisados vinte ETFs que replicam os mercados de vinte países distintos, com o intuito de investigar os principais determinantes para a ocorrência de *tracking error* ao longo de um período de dez anos (1997-2006). O estudo teve em consideração três variáveis significativas: i) as horas de funcionamento dos mercados de origem; ii) se o país pertence ou não ao G7⁵; e iii) o ranking da *Heritage Foundation Index*. Os resultados deste estudo destacaram a diferença de horários entre as bolsas como o principal fator influenciador do *tracking error*. O autor verificou também que as bolsas que operam em horários semelhantes aos da bolsa norte-americana, como é o caso das bolsas sul-americanas, apresentam

⁵ Composto pelos seguintes países: Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido.

um *tracking error* menor em comparação com os ETFs que replicam mercados com horários de funcionamento distintos, como as bolsas asiáticas.

Shin e Soydemir (2010) conduziram um estudo com vinte e seis ETFs de três continentes diferentes (América, Europa e Ásia) e descobriram que o *tracking error* está relacionado com as alterações nas taxas de câmbio. Concluíram que uma queda no dólar americano face a outras moedas afeta mais negativamente o *tracking error* dos ETFs do que a evolução de outras divisas. Isto sugere uma vantagem para investidores americanos ou qualquer investidor que utilize o dólar para investir em ETFs em mercados asiáticos. Os autores afirmam que os gestores de fundos não conseguem replicar completamente as performances dos índices, principalmente devido às diferenças nas taxas de câmbio. Entre as três fórmulas de cálculo possível do *tracking error*⁶, embora os resultados tenham sido diferentes, a dinâmica foi consistente em diversos mercados. Na primeira fórmula, o *tracking error* foi de 0,045 na Ásia, 0,047 na Europa, 0,208 na América e 0,014 nos EUA. Na segunda fórmula, o *tracking error* foi de 0,153 na Ásia, 0,127 na Europa, 0,296 na América e 0,062 nos EUA. Na terceira fórmula, o *tracking error* foi de 0,153 na Ásia, 0,128 na Europa, 0,297 na América e 0,062 nos EUA. Em média, o *tracking error* 1 foi de 0,062, o *tracking error* 2 de 0,133 e o *tracking error* 3 de 0,134. Verifica-se assim que o *tracking error* está longe de ser perfeito.

Concomitantemente, Rompotis (2011) realizou um estudo onde avalia o desempenho de um conjunto de cinquenta ETFs de âmbito nacional e internacional, durante um período de seis anos (2002-2007). Na sua investigação, procura determinar se os ETFs têm um desempenho superior ao mercado e se o mesmo é persistente ao longo do tempo. Adicionalmente, determina o *tracking error* e a sua persistência ao longo do tempo, quais os principais fatores determinantes da ocorrência do mesmo e se existe um padrão de previsibilidade. Os resultados evidenciaram que a maioria dos ETFs utilizados no estudo superaram o próprio mercado (S&P 500) e que este desempenho

⁶ Os *tracking errors* podem ser calculados a partir da diferença média em valor absoluto das diferenças entre os retornos do ETF e do índice (TE1); a partir dos desvios padrão de uma regressão entre as rendibilidades diárias do ETF e do subjacente (TE2); ou, simplesmente, do desvio padrão das diferenças de rendibilidades (TE3).

persiste ao longo do período em análise. O autor inclui a idade do ETF, o seu risco e as comissões inerentes como variáveis explicativas do *tracking error* (não sendo perfeita a réplica do subjacente). No estudo realizado foram utilizados o índice de Sharpe (1966) e o índice de Sortino (Sortino & Price, 1994) como medidas de desempenho, os quais sustentam os resultados obtidos.

No contexto português, Afonso e Cardoso (2017) examinaram ETFs no mercado nacional. Ao utilizar medidas de avaliação de desempenho como o índice de Sharpe (1966) e o índice de Sortino (Sortino & Price, 1994), constataram que, para a classe de ETFs estudados, o desempenho fica aquém dos índices de referência. Para calcular o *tracking error*, foram usadas três fórmulas diferentes. Os resultados desses cálculos mostram um *tracking error* quase perfeito, variando de 0,00152 a 0,01029.

Os fatores que influenciam o *tracking error* em ETFs podem ser diversos, dependendo dos ETFs em estudo. Por exemplo, numa pesquisa envolvendo quinze ETFs dos Estados Unidos e da Europa, Tsalikis e Papadopoulos (2019) concluíram que o *tracking error* observado está relacionado com a dimensão do próprio ETF e com as despesas de gestão associadas. Para calcular o *tracking error*, o estudo baseou-se em três métodos diferentes, que envolviam o desvio padrão das diferenças entre o ETF e seu *benchmark*, o valor absoluto da diferença entre os retornos do ETF e do *benchmark*, e o erro padrão entre ambos. Na primeira fórmula, o *tracking error* variou entre 0,050937 e 0,307631. Já na segunda fórmula, variou entre 0,016152 e 0,063038. Quanto à terceira fórmula, os valores foram mais próximos de zero, variando entre 0,000509 e 0,003071.

Alamelu e Goyal (2023) avaliaram vinte e sete ETFs indianos (*National Stock Exchange of India*), entre 2015 e 2019. Neste estudo, averiguaram que o desempenho dos ETFs superava o desempenho dos seus índices de referência. No entanto, verificaram que existia um *tracking error* significativo.

Em praticamente todos os estudos que foram apresentados, os autores encontram *tracking errors* diferentes de zero, persistentes ao longo do tempo. É esperado que qualquer ETF apresente *tracking error* diferente de zero, sendo que uns apresentam um desvio superior a outros. Será possível identificar ETFs de acompanhamento perfeito (com *tracking error* nulo) ou quase perfeitos (com *tracking error* reduzido).

Como se pretende analisar o desempenho dos ETFs europeus e o seu *tracking error* entre 2009 e 2022, é importante referir os diferentes eventos que poderão ter tido maior impacto nos mercados financeiros europeus ao longo do período de análise, tais como a crise da dívida pública da Zona Euro, o BREXIT e a pandemia SARS-CoV-2.

2.6. Crise da dívida pública da Zona Euro nos mercados

A crise da dívida pública da Zona Euro foi uma crise financeira que tornou extremamente difícil, para alguns países, o pagamento ou o refinanciamento da sua dívida pública sem a ajuda de terceiros. Entre 2007 e 2008, o mundo ficou marcado por uma crise financeira global (*global financial crisis*), tendo início nos Estados Unidos, após o colapso do mercado imobiliário e piorado com o colapso do *Lehman Brothers Holdings Inc*, um dos maiores bancos de investimentos dos Estados Unidos. Esta crise, fez-se sentir também na Europa, pois os principais bancos europeus tinham elevada exposição ao mercado norte-americano (Lane, 2012).

Diversos países da União Europeia contraíram empréstimos vultuosos para financiamento dos seus défices públicos, incentivados por instituições financeiras. Países com *superavits*⁷ emprestaram quantias significativas a países com défices, como Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha, resultando num crescimento económico não sustentável e numa bolha no mercado imobiliário. Com o “rebentar” da bolha, os países enfrentaram dificuldades em obter empréstimos nos mercados, levando à crise da dívida pública na Zona Euro (Frieden & Walter, 2017) e à crise de liquidez.

Drenovak et al. (2012), um dos primeiros e dos poucos estudos sobre o tema, analisaram trinta e um ETFs de títulos de dívida europeus durante a crise da dívida pública da Zona Euro (2009-2012). Verificaram que existe um desempenho superior nos ETFs, quando comparados com os índices de referência. Sendo este desempenho verificado maioritariamente em ETFs físicos no período em análise.

⁷ Um país com superavit é um país com excesso de receitas em relação às despesas.

2.7. O referendo do BREXIT e o seu impacto nos ETFs

No dia 23 de junho de 2016, o Reino Unido organizou um referendo de maneira a ponderar se deveria continuar ou não a fazer parte da União Europeia. A maioria dos votantes, escolheram a saída (51,9%) (Ben Ameur & Louhichi, 2022). Apesar do referendo ter ocorrido dia 23 de junho, os resultados foram divulgados no dia seguinte, dia 24 de junho de 2016. O BREXIT propriamente dito (saída oficial do Reino Unido da União Europeia), ocorreu a 31 de janeiro de 2020. O efeito do BREXIT na economia teve consequências significativas a curto e a longo prazo, tais como a diminuição do valor da libra esterlina e o aumento da taxa de inflação no Reino Unido (Kong et al., 2018).

Um estudo de Mago et al. (2017) explorou o efeito do BREXIT nos ETFs, concentrando-se nos ETFs que replicam as *utilities* nos Estados Unidos da América (ETF XLU), para tentar compreender como a liquidez influencia a rentabilidade dos ativos perante choques externos como o BREXIT. Ficou evidenciado que todos os 28 componentes do ETF XLU enfrentaram flutuações na liquidez dos ativos desse ETF. O estudo teve por base 25 medidas de liquidez, nomeadamente o alargamento do *spread* entre os valores bid e o ask aquando do BREXIT, de forma a analisar a dinâmica da liquidez do mercado e o seu impacto nos preços dos ativos do ETF XLU.

Alkhatib e Harasheh (2018), analisaram o desempenho de ETFs que se encontravam cotados na bolsa londrina durante o período em que ocorreu o referendo do BREXIT. Foram utilizados sete ETFs com características diferentes entre eles, os quais não se encontravam relacionados especificamente com o mercado do Reino Unido, mas sim que se transacionam nessa bolsa. O estudo baseou-se em três momentos diferentes, no período que antecedeu ao referendo, durante o dia do mesmo e alguns dias após. Os autores observaram que o desempenho dos ETFs utilizados para o estudo obtiveram resultados positivos. Demonstrando assim, que os resultados obtidos não foram ao encontro do esperado. Para os autores Scruggs e Paskalis (2003) e Connolly et al. (2007), referenciados por Alkhatib e Harasheh (2018) o desempenho de um ETF é diferente consoante a sua natureza, não sendo possível generalizar o desempenho quando se verificam eventos que possam ter um impacto positivo ou negativo.

Num outro estudo, Burdekin et al. (2018) sugerem que, após o resultado do referendo referente ao BREXIT, o mercado de ações mundial sofreu uma queda generalizada de

5%. O estudo foi realizado tendo por base sessenta e quatro bolsas de diversos países. Nas conclusões retiradas, só a bolsa de Londres sofreu uma queda de 11%, sendo que era esperado que esta fosse a maior queda no mercado mundial. Verificou-se, no entanto, que, quem foi mais prejudicado foram países como Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha (PIIGS). Os países BRICS foram os que obtiveram um desempenho menos negativo, na ordem dos 4%. Ao analisar os resultados obtidos, verifica-se que após quatro dias do anúncio do resultado do referendo (28 de junho de 2016), os desempenhos de grande parte dos países voltaram a ser positivos, inclusive, em muitos se verifica um desempenho superior ao registado no dia do anúncio do resultado do referendo.

Numa dinâmica de avaliar outros setores do mercado financeiro europeu e sobre o impacto do referendo no mesmo, Raddant (2016) analisa 428 ações, índices e taxas de câmbio dos mercados do Reino Unido, Alemanha, Espanha, França e Itália, no qual se conclui que o mercado na sua generalidade caiu (sensivelmente 10%), tendo voltado aos valores registados anteriormente em três semanas.

Na mesma linha de pensamento que os autores anteriores, Škrinjaric (2019) analisa o impacto que o referendo teve no mercado de ações europeu (nomeadamente Europa Central e Sudeste Europeu) indicando que os resultados obtidos foram mistos. Na Europa Central verifica-se uma queda nos mercados financeiros; no entanto, três dias após o anúncio do resultado do referendo, os valores voltaram ao normal. Já para o Sudeste Europeu, a conclusão é de que as rendibilidades dos mercados financeiros foram bastante positivas, mantendo-se assim por dez dias após o anúncio do resultado.

2.8. Impacto SARS-CoV-2 nos mercados

A pandemia SARS-CoV-2, mais conhecida como COVID-19 (*Corona Disease 2019*) teve os seus primeiros casos em finais de 2019. Foi em 2020 declarada pela *World Health Organization* (WHO) uma pandemia, criando assim uma crise mundial de saúde e a nível económico. Em outubro de 2022 existiam 627 milhões de casos e cerca de 6 milhões de mortes, indicado pelo site da WHO⁸. Não é de estranhar que

⁸ <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases>

um evento como este não se tenha refletido em todo o mundo, principalmente nos mercados financeiros (Baldwin & Tomiura, 2020). Para uma rápida averiguação desta situação, basta selecionarmos qualquer instrumento financeiro transacionado em bolsa (ações, ETFs, entre outros). Rapidamente verificamos que o momento de maior impacto foi no mês de março de 2020. Baker et al. (2020), documenta que a pandemia SARS-CoV-2 teve um impacto negativo significativo nos mercados financeiros dos Estados Unidos.

Contudo, no contexto da pandemia de SARS-CoV-2, Folger-Laronde et al. (2022) conduziram um estudo para analisar a relação entre o rating ESG e o desempenho dos ETFs. O estudo foi motivado pela fragilidade económica evidenciada pela pandemia, levando à necessidade de explorar alternativas de investimento mais resilientes a possíveis crises futuras. Os resultados revelaram que os ETFs apresentaram maior resistência em casos de elevado rating ESG, sugerindo uma correlação positiva entre a sustentabilidade ambiental, social e de governança e a resiliência dos ETFs.

Saha et al. (2022) indicam que houve impacto negativo na eficiência dos ETFs estudados, sendo que voltam à eficiência pré-SARS-CoV-2, sensivelmente, um ano após o declínio (em janeiro de 2021). De referir que neste estudo se verificou que os mercados desenvolvidos apresentam níveis de eficiência mais baixos do que os mercados emergentes. Verifica-se, igualmente, que nem todos os ETFs sofreram o mesmo impacto, apesar de negativo. Uma conclusão de um estudo realizado por Engelhardt et al. (2021), o qual é indicado pelos autores Saha et al. (2022) é de que os países mais confiáveis (designação dada pelos autores) são também países onde a volatilidade dos mercados é menor. Estes resultados são corroborados por diversos autores, nomeadamente Valadkhani (2022). Neste período, o movimento foi transversal a todo o mercado financeiro tendo ocorrido em todos os setores e instrumentos, desde as *commodities* aos ETFs (Shaikh, 2021).

Cao et al. (2022) analisam os betas e alfas de vários ETFs durante a pandemia de SARS-CoV-2 (janeiro a junho de 2020). Constataram que os ETFs de pequena e média dimensão foram mais afetados pela instabilidade económica global. Já os ETFs de grande dimensão não apresentaram impactos significativos. Os autores sugerem que medidas como a vacinação e o controlo do SARS-CoV-2 contribuíram para a normalização dos mercados após um período de baixo desempenho.

Broadstock et al. (2021) realizaram um estudo durante a pandemia de SARS-CoV-2, focando-se nas empresas cotadas no CSI300, o principal índice da Bolsa de Valores de Xangai (China). Documentam que os portfólios com notações ESG mais altas superaram os demais em termos de desempenho. Adicionalmente, Folger-Laronde et al. (2022) concluíram que investimentos em empresas com forte compromisso com critérios ambientais, sociais e de governança (ESG) tenderão a apresentar um desempenho superior durante crises futuras.

Em qualquer dos casos mencionados anteriormente, era expetável uma variação do desempenho dos ETFs, tendo em conta o efeito “manada” (*herding behavior*)⁹. No entanto, de acordo com Rompotis (2018), este tipo de comportamento não se verifica nos ETFs.

⁹ Quando diversos investidores tomam decisões com base nas decisões de outros investidores (através de informações divulgadas, como, por exemplo, notícias), agravando assim, as oscilações que se sentem no mercado em momentos de maior instabilidade.

3. Metodologia

A dissertação segue uma abordagem quantitativa, utilizando dados em painel para avaliar o desempenho de ETFs europeus. Para isso, são utilizados vários indicadores, incluindo o índice de Sharpe (1966), o índice de Sortino (Sortino & Price, 1994), o índice de Treynor (1965), o alfa de Jensen (1968), o Modelo de Três Fatores de Fama-French (1993), o índice de informação (Grinold, 1989) e o *tracking error* (Shin e Soydemir, 2010).

Posteriormente, serão realizados testes de diferenças paramétricos e não paramétricos, para os indicadores mais relevantes durante o período que antecedeu o referendo do BREXIT (2009-2015), o ano do referendo (2016) e o pós-referendo do BREXIT (2017-2022). Os indicadores a utilizar são a rentabilidade dos ETFs e do *benchmark*, o índice de Treynor (1965), alfa de Jensen (1968) e o modelo de Fama-French (1993). O teste de diferenças será utilizado (ao invés de uma análise de eventos), pois permite-nos utilizar um período temporal maior, visto o BREXIT não poder ser considerado apenas um evento *one-off*, mas sim, um conjunto de eventos.

3.1. Dados e amostra

A amostra deste estudo é constituída por onze ETFs que seguem os principais índices europeus, conforme detalhado na tabela 2. Optou-se por considerar a *BlackRock* por ser a principal fornecedora de ETFs na Europa em termos de ativos sob gestão. Selecionaram-se os ETFs que acompanham os índices dos países europeus, especificamente os iShares criados antes de 2009. A amostra contempla dados de 2009 a 2022, com um total de 38.764 observações diárias.

Tabela 2
Lista de ETFs e respetivo índice de referência, ordenado por ativos s/ gestão (extraído a 26/11/2022)

Mercado	Nome ETF (<i>Ticker</i>)	Data de Criação	<i>Expense Ratio</i>	<i>Benchmark</i>	Ativos s/ gestão (Milhão \$)
Reino Unido	iShares MSCI United Kingdom ETF (EWU)	12/03/1996	0.50%	MSCI United Kingdom Index	3 240
Alemanha	iShares MSCI Germany ETF (EWG)	12/03/1996	0.50%	MSCI Germany Index	1 330
Suíça	iShares MSCI Switzerland ETF (EWL)	12/03/1996	0.50%	MSCI Switzerland 25/50 Index	1 270
França	iShares MSCI France ETF (EWQ)	12/03/1996	0.50%	MSCI France Index	933
Espanha	iShares MSCI Spain ETF (EWP)	12/03/1996	0.50%	MSCI Spain 25/50 Index	493
Suécia	iShares MSCI Sweden ETF (EWD)	12/03/1996	0.54%	MSCI Sweden 25/50 Index	395
Turquia	iShares MSCI Turkey ETF (TUR)	26/03/2008	0.57%	MSCI Turkey IMI 25/50 Index	358
Holanda	iShares MSCI Netherlands ETF (EWN)	12/03/1996	0.50%	MSCI Netherlands IMI 25/50 Index	283
Itália	iShares MSCI Italy ETF (EWI)	12/03/1996	0.50%	MSCI Italy 25/50 Index	224

Mercado	Nome ETF (Ticker)	Data de Criação	Expense Ratio	Benchmark	Ativos s/ gestão (Milhão \$)
Áustria	iShares MSCI Austria ETF (EWO)	12/03/1996	0.50%	MSCI Austria IMI 25/50 Index	46
Bélgica	iShares MSCI Belgium ETF (EWK)	12/03/1996	0.50%	MSCI Belgium IMI 25/50 Index	14

Fonte: Elaboração Própria

Para o cálculo dos indicadores, foram recolhidos dados de várias plataformas, como o site do próprio ETF (iShares, da BlackRock)¹⁰, com dados diários de fecho. Os dados relativos aos índices de referência foram recolhidos no website da *Morgan Stanley Capital International* (MSCI)¹¹. Para garantir uma amostra suficientemente grande, os preços utilizados no estudo estão em dólares americanos, pois não havia um histórico tão extenso de valores em euros. A taxa livre de risco utilizada foi a *yield* da obrigação do governo alemão a dez anos, obtida do site *MarketWatch*¹², uma vez que todos os ETFs em análise são de mercados europeus.

3.2. Avaliação de desempenho geral

Para o cálculo da rendibilidade e do risco dos ETFs, será utilizado o mesmo modelo utilizado por Shin e Soydemir (2010). A equação representa-se por:

$$RN_{i,t} = \frac{VAL_{i,t} - VAL_{i,t-1}}{VAL_{i,t-1}} \quad (1)$$

¹⁰ <https://www.ishares.com/us>

¹¹ <https://app2.msci.com/products/index-data-search/>

¹² <https://www.marketwatch.com/investing/bond/tmbmkde-10y?countrycode=bx>

$RN_{i,t}$ corresponde à rendibilidade do ETF i no dia t e $VAL_{i,t}$ é o Valor Atual Líquido do ETF no dia t .

A nível do *benchmark* e para avaliar a rendibilidade do mesmo, temos a seguinte equação:

$$RI_{i,t} = \frac{(VAL_{i,t} - VAL_{i,t-1})}{(VAL_{i,t-1})} \quad (2)$$

Onde $RI_{i,t}$ corresponde à rendibilidade do índice de referência (*benchmark*) i no dia t e VAL é o Valor Atual Líquido do *benchmark*. Com a utilização de ambas será possível averiguar e comparar a rendibilidade do ETF e do *benchmark*.

Relativamente ao cálculo do risco associado ao ETF e dos índices de referência, temos também o desvio padrão da rendibilidade, dada através de:

$$\sigma_{VALi} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (RN_{i,t} - \underline{RN}_i)^2}{n-1}} \quad (3)$$

$$\sigma_{índice i} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (RI_{i,t} - \underline{RI}_i)^2}{n-1}} \quad (4)$$

Onde $RN_{i,t}$ é a rendibilidade do ETF e \underline{RN}_i é a rendibilidade média do *ETF* i , sendo n o número de observações. Para o cálculo do desvio padrão do índice, $RI_{i,t}$ e \underline{RI}_i representam a rendibilidade e a rendibilidade média do índice, respetivamente.

3.3. Desempenho de ETFs ajustados ao risco (*risk to reward*)

Iremos avaliar o desempenho dos ETFs selecionados, bem como dos índices de referência. Seguindo a linha de pensamento de alguns dos autores, tal como Reilly e Brown (2009), Rompotis (2011), Bello (2012), Pinheiro e Varela (2018), Afonso e Cardoso (2017), Anchalia (2020), iremos utilizar as seguintes medidas de análise de desempenho ajustados ao risco: índice de Sharpe (1966), o índice de Treynor (1965), o índice de Sortino (Sortino & Price, 1994), o alfa de Jensen (1968) que usa como base o

modelo de equilíbrio CAPM, o qual foi um grande avanço no que concerne à relação entre rendibilidade e risco (Ross et al., 2021). Iremos também utilizar o índice de informação (Grinold, 1989) e o modelo de três fatores Fama-French (1993). Estes indicadores são também eles referenciados por Ross et al. (2021). Apesar de existirem mais de cem maneiras de calcular o desempenho de uma carteira de ativos (Cogneau & Hübner, 2011), iremos apenas utilizar os indicadores mais comuns nos estudos académicos.

3.3.1. Índice de Sharpe

O primeiro indicador, o índice de Sharpe (1966), desenvolvido por William Sharpe em 1966, é utilizado para ajudar os investidores a determinar a rendibilidade extra que os investidores esperam obter tendo em conta o risco assumido. Este indicador utiliza o desvio padrão como medida de risco. A expressão do índice de Sharpe (1966) é dada por:

$$\text{Índice de Sharpe} = \frac{R_i - R_f}{\sigma_i} \quad (5)$$

R_i representa a rendibilidade do ativo e R_f é a rendibilidade média de um ativo isento de risco. Subtraindo um do outro, obtemos o que será designado de *excess return*. Em seguida, dividimos este valor pelo desvio padrão (σ) do ETF i . Um ativo com um índice de Sharpe (1966) de 1 ou superior é geralmente considerado um bom investimento, visto que, desta forma, o investimento apresenta um bom equilíbrio entre rendibilidade extra e risco extra. No entanto, quanto maior for o índice de Sharpe (1966), melhor. A desvantagem deste modelo é que penaliza a volatilidade positiva e negativa igualmente, sendo mais apropriado para portefólios com baixa volatilidade. Apesar de ser muito citada, não é uma boa medida de desempenho ajustado ao risco (CFA, 2022).

3.3.2. Índice de Sortino

Em seguida vamos calcular o índice de Sortino (Sortino & Price, 1994), uma adaptação ao Índice de Sharpe (1966) (5). A diferença é a de considerar o risco de perda, isto é o

lado mau da incerteza, ignorando assim os desvios positivos (Chang et al., 2015). Ao invés do índice de Sharpe (1966) que não distingue os desvios positivos dos negativos, o índice de Sortino (Sortino & Price, 1994), permite fazê-lo. A fórmula para este índice é a seguinte:

$$\text{Índice de Sortino} = \frac{R_i - R_f}{DSD} \quad (6)$$

R_i representa a rendibilidade do ativo e R_f é a rendibilidade média de um ativo isento de risco. A diferença é depois dividida pelo DSD (“*Downside Deviation*”) do ETF, que é a medida de risco utilizada por este indicador (CFA, 2022). O DSD é o desvio padrão das rendibilidades negativas. Substituímos as rendibilidades positivas por zero e calculamos o desvio padrão da rendibilidade negativa. Quanto maior o índice de Sortino (Sortino & Price, 1994), melhor será o desempenho ajustado ao risco do portefólio. Um portefólio com um índice de Sortino (Sortino & Price, 1994) mais alto será considerado como tendo uma rendibilidade mais alta para um determinado nível de risco negativo, o que é vantajoso.

3.3.3. Índice de Treynor

Em terceiro lugar, usamos o índice de Treynor (1965), que é outra adaptação do índice de Sharpe (1966), que mede o *excess return* por unidade de risco sistemático. Ao contrário dos índices de Sharpe (1966) e Sortino (Sortino & Price, 1994), o índice de Treynor (1965) coloca maior foco no risco sistemático da carteira (beta) (CFA, 2022). A fórmula é a seguinte:

$$\text{Índice de Treynor} = \frac{R_i - R_f}{\beta_i} \quad (7)$$

R_i representa a rendibilidade do ativo e R_f é a rendibilidade média de um ativo isento de risco. A diferença é depois dividida pelo β (beta), o qual mede a sensibilidade da variação da rendibilidade do ativo face a variações da rendibilidade do mercado. Um beta igual a 1 significa que se espera que o investimento acompanha a volatilidade do mercado, enquanto um beta menor que 1 significa que é menos volátil que o mercado (ativo defensivo) e um beta maior que 1 significa que é mais volátil que o mercado (ativo

agressivo). Quanto maior for o índice de Treynor (1965), melhor é o desempenho ajustado ao risco da carteira. Pois quanto mais alto foi o índice de Treynor (1965) maior será a rentabilidade para um determinado nível de risco sistemático.

3.3.4. Alfa de Jensen

Tal como o índice de Treynor (1965), o alfa de Jensen (1968) baseia-se no risco sistemático. O alfa de Jensen (1968) permite calcular os alfas dos ETFs, que é, assim, o *excess return* que não é explicado pelo risco sistemático (beta), designado como a diferença entre a rentabilidade atual do ativo e a rentabilidade prevista pelo CAPM. O alfa de Jensen (1968) é usado para determinar se um portfólio está a gerar uma rentabilidade adequada para o nível de risco. O alfa de Jensen (1968) é assim calculado através da seguinte expressão:

$$\alpha_i = R_{i,t} - (Rf + \beta * (Rm - Rf)) \quad (8)$$

em que $R_{i,t}$ é a rentabilidade do ETF i em t , e Rf é a rentabilidade do ativo livre de risco, α_i o alfa que o ETF apresenta, β o beta do ETF i , e Rm a rentabilidade do *benchmark*. Se o valor do alfa de Jensen (1968) for positivo, então o portfólio ou investimento está a gerar *excess return*, o que é benéfico para os investidores.

3.3.5. Modelo de três fatores Fama-French

É importante utilizar diversos modelos para complementar a nossa análise, tendo em conta as abordagens distintas e, por isso, iremos utilizar o modelo de três fatores de Fama-French (1993, 1996). Este modelo é uma extensão do CAPM e define três fatores que permitem explicar a variação da rentabilidade de um ativo: o risco de mercado, a dimensão das empresas (neste caso do ETF) e o seu valor. O modelo é representado por:

$$\text{Retorno Esperado} = Rf + \beta_m * (Rm - Rf) + SMB * \beta + HML * \beta \quad (9)$$

Onde R_f é a rendibilidade média de um ativo isento de risco, R_m é a rendibilidade do *benchmark* e β é o beta. Além disso, temos o SMB (*Small Minus Big*) que reflete a dimensão das empresas e o HML (*High Minus Low*) que nos indica o valor das mesmas, sendo estes valores retirados do website de Kenneth R. French (Kenneth R. French, 2023)¹³. Neste modelo, se o coeficiente do Risco de Mercado ($R_m - R_f$) for positivo, significa que quando o mercado geral sobe, a rendibilidade do ETF também sobe. No caso da variável SMB, se o coeficiente for positivo, significa que os desempenhos de empresas mais pequenas tendem a ter um impacto maior no desempenho do ativo do que as maiores. Já para a variável HML, se o coeficiente for positivo, significa que as ações consideradas de maior valor têm mais impacto no desempenho do ativo do que as consideradas sobrevalorizadas.

3.3.6. Índice de informação

Para se aprofundar mais a análise do desempenho dos ETFs, iremos utilizar o índice de informação (Grinold, 1989), também ele uma medida de desempenho ajustada ao risco usada para avaliar as rendibilidades de uma carteira de investimentos ou de um ativo. É um índice utilizado para determinar o *excess return* que uma carteira gera quando comparado com o seu *benchmark*. A fórmula é a seguinte:

$$\text{Índice de informação} = \frac{(R_N - R_I)}{TE_3} \quad (10)$$

em que R_N é a rendibilidade do ETF e R_I é a rendibilidade do *benchmark*. Posteriormente, esse valor será dividido pelo TE3 que adiante se apresenta. Quanto maior for este índice, melhor será o desempenho ajustado ao risco da carteira. Considera-se que uma carteira com um índice de informação (Grinold, 1989) mais elevado apresenta *excess returns* mais elevados quando comparado com o seu *benchmark*, para um determinado nível de risco. O índice de informação (Grinold, 1989) é semelhante ao índice de Sharpe (1966), só que neste caso, a rendibilidade do *benchmark* é utilizada em vez da taxa de rendibilidade sem risco (Mignolet, 2016).

¹³ http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

3.4. Tracking error

O TE é normalmente definido como o desvio-padrão anualizado das diferenças diárias entre o desempenho do fundo e o seu *benchmark* (Nikbakht et al., 2016). Por outras palavras, o objetivo principal dos ETFs é replicar o *benchmark* a 100%. O TE é a diferença de rendibilidades entre o ETF e o *benchmark*. O TE é uma medida que permite verificar o quão distante o ETF está da replicação perfeita (a 100%) do *benchmark*. Iremos utilizar as três medidas apresentadas por Shin e Soydemir (2010). As fórmulas são as seguintes:

$$TE_1 = \frac{\sum_{t=1}^n |RN_{i,t} - RI_{i,t}|}{n} \quad (11)$$

sendo o numerador a diferença entre a rendibilidade do ETF (*RN*) e o *benchmark* (*RI*) e *n* o número de observações.

Como segunda equação temos:

$$TE_2 = \alpha_i p + \beta_i * RI_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (12)$$

Em que o coeficiente α indica o *excess return* que o ETF pode obter acima do *benchmark*. É esperado que devido aos *expense ratios*, o α possa ser zero ou, até, negativo. O coeficiente beta é o risco sistemático do ETF. Neste caso, β positivos e com significância estatística indicam um TE persistente entre dois períodos diferentes. No caso do β negativo ou sem significância estatística, não haverá persistência do TE. O *RI* é a rendibilidade do *benchmark*.

Como terceira equação do TE, temos:

$$TE_3 = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (RN_{i,t} - RI_{i,t})^2}{n-1}} \quad (13)$$

Em que o numerador é a diferença entre a rendibilidade do ETF (*RN*) e o *benchmark* (*RI*) e *n* o número de observações.

3.5. Hipóteses

Em função da revisão de literatura efetuada, é expetável que os ETFs não permitam replicar de forma perfeita o subjacente, neste caso os índices de referência. A rendibilidade dos ETFs poderá ficar aquém dos seus *benchmarks*, embora, em termos teóricos, não seja possível determinar se assim é. Assim, pretendemos testar empiricamente:

Hipótese 1 - Os ETFs apresentam um desempenho inferior aos seus índices de referência;

A Hipótese 1 será testada pelo modelo do alfa de Jensen (1968) e pelo modelo de três fatores de Fama e French (1993).

Por outro lado, o BREXIT é um evento externo com impacto nos mercados e nos produtos financeiros, podendo representar uma quebra estrutural no desempenho dos ETFs face aos seus índices de referência, caso o mercado o considere como um evento inesperado, isto é, ainda não refletido nos preços dos ativos. Deste modo, pretendemos testar empiricamente:

Hipótese 2 - Os ETFs e os seus índices de referência apresentam um desempenho diferente em, pelo menos, dois dos três períodos do BREXIT.

A Hipótese 2 será testada através de testes de diferenças com os seguintes indicadores: rendibilidades dos ETFs e dos seus índices de referência; índice de Treynor (1965), alfa de Jensen (1968) e o modelo de três fatores de Fama e French (1993).

4. Resultados e discussão

Neste capítulo vamos explorar em detalhe os resultados obtidos. Em primeiro lugar, serão apresentadas as estatísticas descritivas dos ETFs e dos seus índices de referência. Em segundo lugar, iremos apresentar e analisar os vários indicadores de desempenho calculados neste estudo, nomeadamente o índice de Sharpe (1966), o índice de Sortino (Sortino & Price, 1994), o índice de Treynor (1965), o alfa de Jensen (1968), o modelo de três fatores Fama-French (1994), o índice de informação (Grinold, 1989) e as diversas formas de cálculo do TE. Finalmente, apresentaremos os testes de diferenças, relativos ao evento do BREXIT, e analisaremos o seu impacto no desempenho dos ETFs e dos seus índices de referência.

4.1 - Estatísticas descritivas

A tabela 3, apresenta as estatísticas descritivas dos *ETFs* e dos seus índices de referência.

Tabela 3

Estatística descritiva das rendibilidades diárias dos ETF e índices de referência entre 2009 e 2022

País	Tipo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Observações
Alemanha	ETF	0,0003	0,0157	-0,1269	0,1076	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0003	0,0153	-0,1401	0,1079	3524
Áustria	ETF	0,0004	0,017	-0,1533	0,1109	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0004	0,016	-0,1469	0,1015	3524
Bélgica	ETF	0,0004	0,0141	-0,1325	0,101	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0004	0,0134	-0,1504	0,1047	3524
Espanha	ETF	0,0002	0,0178	-0,1629	0,1455	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0002	0,0165	-0,1577	0,1507	3524
França	ETF	0,0004	0,0158	-0,1268	0,091	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0004	0,0152	-0,1385	0,1085	3524
Itália	ETF	0,0002	0,0186	-0,1564	0,1172	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0002	0,0176	-0,1867	0,1197	3524
Países Baixos	ETF	0,0005	0,015	-0,1038	0,09	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0005	0,0142	-0,1178	0,0923	3524
Reino Unido	ETF	0,0003	0,0137	-0,1199	0,1155	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0003	0,0132	-0,1321	0,1162	3524
Suécia	ETF	0,0005	0,018	-0,1208	0,1109	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0005	0,0172	-0,1378	0,0958	3524
Suíça	ETF	0,0004	0,0118	-0,1052	0,0777	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0004	0,0111	-0,1096	0,0695	3524
Turquia	ETF	0,0004	0,0226	-0,1894	0,2122	3524
	<i>Benchmark</i>	0,0004	0,021	-0,1731	0,291	3524

Fonte: Elaboração Própria

Em face das estatísticas descritivas das rendibilidades diárias dos ETF e índices de referência para o período de 2009 a 2022, com um número de observações de 3.524

para cada linha, podemos apurar, de forma exploratória, que a média das rendibilidades dos diferentes ETFs é em grande parte muito próxima da rendibilidade do índice que visam replicar. O desvio padrão, que mede a volatilidade da rendibilidade, varia consoante os países. A Turquia tem o maior desvio padrão tanto para o ETF quanto para o índice de referência, indicando que a rendibilidade da Turquia é mais volátil. Como mínimo e máximo, a amplitude desses valores varia conforme os países, com a Turquia apresentando, igualmente, o maior intervalo. Analisando o desvio padrão, podemos verificar que é maior nos ETFs do que nos índices de referência, sendo que esta diferença poderá ser explicada pela negociação diária em bolsa dos ETFs. Como os ETFs são negociados em bolsa e podem ser comprados e vendidos ao longo do dia, a volatilidade dos preços durante o horário de negociação pode contribuir para um maior desvio padrão nos retornos dos ETFs, e, simultaneamente, obriga a uma recomposição permanente para acompanhar o índice de referência.

Em suma, os resultados da tabela 3 sugerem que os ETFs apresentam rendibilidades estáveis, com uma rendibilidade idêntica quando comparados com os índices de referência.

4.2 – Resultados exploratórios

Neste subcapítulo, serão apresentados e analisados os resultados exploratórios do índice de Sharpe (1966), índice Sortino (Sortino & Price, 1994), índice Treynor (1965), índice de informação (Grinold, 1989) e *tracking error*, proporcionando uma visão sobre o desempenho dos ETFs comparado aos índices de referência, conforme é habitual na análise financeira.

4.2.1 - Índice de Sharpe

Os dados apresentados na tabela 4 ilustram que, para os valores diários, todos os ETFs e índices de referência apresentam índices de Sharpe (1966) negativos e próximos. Estes valores sugerem que, em média, as rendibilidades ajustadas ao risco destes investimentos são inferiores à rendibilidade livre de risco.

Tabela 4
Índice de Sharpe do ETF e índice de referência para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Índice de Sharpe ETF	Índice de Sharpe Benchmark
Alemanha	EWG	-0,6437	-0,6470
Áustria	EWO	-0,5852	-0,6237
Bélgica	EWK	-0,7053	-0,7400
Espanha	EWP	-0,5310	-0,5783
França	EWQ	-0,6134	-0,6333
Itália	EWI	-0,5002	-0,6333
Países Baixos	EWN	-0,6214	-0,6958
Reino Unido	EWU	-0,7899	-0,8181
Suécia	EWD	-0,5544	-0,5769
Suíça	EWL	-0,7726	-0,8640
Turquia	TUR	-0,4535	-0,5136

Fonte: Elaboração Própria

Como identificado no capítulo 3, o índice de Sharpe (1966) compara o retorno em excesso de um ativo em relação ao de um ativo sem risco. No caso dos valores apresentados na tabela 4, os valores negativos indicam que, apesar de os ETFs apresentarem retornos diferentes de zero, eles são insuficientes para compensar o risco assumido. Isto acontece porque a taxa livre de risco utilizada, é maior que o risco de mercado associado aos ETFs.

O facto dos valores do índice de Sharpe (1966) dos ETFs serem ligeiramente superiores aos dos índices de referência sugere que, apesar do risco adicional, os ETFs oferecem um retorno ligeiramente melhor face à taxa livre de risco. Estes resultados vão ao encontro dos resultados de Rompotis (2011) e Anchalia (2020). Por fim, destaca-se que o índice de Sharpe (1966) mais elevado é o do ETF da Turquia, o que neste indicador, sugere ser o ETF que melhor oferece equilíbrio entre retorno e risco, que não sendo

previsível à partida, atendendo à maior volatilidade deste mercado, se revela um resultado importante. Poderá, neste caso, existir algum “pessimismo” dos investidores em ativos da Turquia, o que implica exigirem um prémio de risco mais elevado.

4.2.2 - Índice de Sortino

A análise dos valores do índice de Sortino (Sortino & Price, 1994) na tabela 5 revela que, para os dados apresentados, tanto os ETFs quanto os índices de referência têm valores negativos. No entanto, é possível observar que os ETFs têm resultados marginalmente melhores em comparação com os índices de referência, em linha com o observado com o índice de Sharpe (1966).

Tabela 5

Índice de Sortino do ETF e índice de referência para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Índice de Sortino ETF	Índice de Sortino <i>Benchmark</i>
Alemanha	EWG	-0,9452	-0,9825
Áustria	EWO	-0,8306	-0,9088
Bélgica	EWK	-1,0516	-1,1281
Espanha	EWP	-0,7701	-0,8611
França	EWQ	-0,8956	-0,9624
Itália	EWI	-0,7232	-0,7945
Países Baixos	EWN	-0,9705	-1,0255
Reino Unido	EWU	-1,1335	-1,1980
Suécia	EWD	-0,8272	-0,8942
Suíça	EWL	-1,2287	-1,2937
Turquia	TUR	-0,6760	-0,7413

Fonte: Elaboração própria

Como constatado para o índice de Sharpe (1966), os resultados vão ao encontro dos resultados obtidos por Rompotis (2011) e Anchalia (2020). São, no entanto, contraditórios com os resultados obtidos por Afonso e Cardoso (2017). Estas diferenças

poderão resultar do período de análise considerado, que, no caso da presente investigação, é mais longo e abarca eventos externos inesperados (crise financeira global, BREXIT, SARS-CoV-2).

Os resultados apresentados sugerem que os ETFs apresentam melhores rendibilidades ajustadas ao risco quando comparados com os índices de referência. Outros dados observáveis a partir da análise da tabela 5 é que o menor índice de Sortino (Sortino & Price, 1994) foi registado no índice de referência da Suíça (-1,2937), seguido pelo do Reino Unido (-1,1980) e pela Bélgica (-1,1281). Já os maiores valores foram observados no ETF da Turquia (-0,6706), seguido pela Suécia (-0,8272) e pela Itália (-0,7232), não diferindo significativamente dos resultados obtidos com as outras medidas de desempenho.

4.2.3 – Índice de Treynor

Os resultados dos cálculos do índice de Treynor (1965) para ambos (ETF e índice de Referência), são apresentados na tabela 6.

Tabela 6

Índice de Treynor do ETF e índice de referência para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Índice de Treynor ETF	Índice de Treynor <i>Benchmark</i>
Alemanha	EWG	-0,0124	-0,0124
Áustria	EWO	-0,0118	-0,0118
Bélgica	EWK	-0,0126	-0,0125
Espanha	EWP	-0,0120	-0,0119
França	EWQ	-0,0124	-0,0124
Itália	EWI	-0,0119	-0,0118
Países Baixos	EWN	-0,0122	-0,0122
Reino Unido	EWU	-0,0130	-0,0130

País	Ticker	Índice de Treynor ETF	Índice de Treynor <i>Benchmark</i>
Suécia	EWD	-0,0121	-0,0120
Suíça	EWL	-0,0131	-0,0131
Turquia	TUR	-0,0198	-0,0197

Fonte: Elaboração Própria

Ao analisar os dados diários, observamos que a maioria dos ETFs e índices de referência apresentam valores idênticos ou próximos. Esta proximidade indica um desempenho semelhante entre os vários ETFs e os respetivos índices de referência. A diferença registada entre ambos os valores dos índices de Treynor (1965), quando existem, é muito reduzida. Em suma, o desempenho é praticamente igual ao encontrado anteriormente, quando utilizado este indicador para avaliar o desempenho dos ETFs e dos índices de referência. Estes resultados são contraditórios com outros estudos, tal como os realizados por Anchalia (2020). Nesse estudo verifica-se uma diferença significativa entre o ETF e o índice de referência, apesar de em ambos os valores do índice de Treynor (1965) serem negativos.

4.2.4 - Índice de informação

O índice de informação (Grinold, 1989) foi calculado através da equação (10) sendo os resultados apresentados abaixo, na tabela 7.

Tabela 7

Índice de informação do ETF para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Índice de informação
Alemanha	EWG	-0,0017
Áustria	EWO	0,0004
Bélgica	EWK	0,0028
Espanha	EWP	0,0006

País	Ticker	Índice de informação
França	EWQ	0,0019
Itália	EWI	-0,0004
Países Baixos	EWN	-0,0001
Reino Unido	EWU	-0,0027
Suécia	EWD	0,0017
Suíça	EWL	-0,0023
Turquia	TUR	0,0017

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 7 apresenta uma variedade de valores para o índice de informação (Grinold, 1989), tanto positivos quanto negativos. Os valores positivos indicam que o ETF está a superar o índice de referência, enquanto os valores negativos indicam que o ETF está abaixo do desempenho do índice de referência. Com base nos valores apresentados, podemos observar que alguns ETFs superaram os índices de referência ao longo do período de análise (por exemplo, Áustria, Bélgica, Espanha, França, Suécia, Turquia), enquanto outros tiveram um desempenho inferior (por exemplo, Alemanha, Itália, Países Baixos, Reino Unido, Suíça). Estes resultados evidenciam o poder discriminativo da medida utilizada o que permite complementar os resultados dos índices anteriores, tirando partido da granularidade e abrangência da nossa amostra. Amostras e períodos de análise mais reduzidos poderão não evidenciar este tipo de resultados que, no nosso entender, são de utilidade quer para investidores quer para gestores de fundos ou, neste caso, de ETFs

4.2.5 - Tracking error

O *tracking error (TE)*, que mede o desvio entre o ETF e seu *benchmark*, foi calculado utilizando três diferentes fórmulas, conforme mencionado anteriormente. Os resultados estão apresentados nas tabelas 8, 9 e 10.

Tabela 8
Tracking error 1 do ETF para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Tracking error 1
Alemanha	EWG	0,0096
Áustria	EWO	0,0063
Bélgica	EWK	0,0059
Espanha	EWP	0,0067
França	EWQ	0,0062
Itália	EWI	0,0069
Países Baixos	EWN	0,0060
Reino Unido	EWU	0,0057
Suécia	EWD	0,0071
Suíça	EWL	0,0053
Turquia	TUR	0,0098

Fonte: Elaboração Própria

Para a tabela 8, verifica-se um TE muito reduzido. Para os valores apresentados, verifica-se que o menor valor do TE é da Suíça (0,0053) e o maior, na Turquia (0,0098), verificando-se para cada um deles, um TE ainda significativo, mas próximo de zero.

Tabela 9
Tracking error 2 do ETF para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Tracking error 2
Alemanha	EWG	0.00003
Áustria	EWO	0.00004

País	Ticker	Tracking error 2
Bélgica	EWK	0.00008
Espanha	EWP	0.00004
França	EWQ	0.00007
Itália	EWI	0.00003
Países Baixos	EWN	0.00006
Reino Unido	EWU	0.00005
Suécia	EWD	0.00008
Suíça	EWL	0.00006
Turquia	TUR	0.0002

Fonte: Elaboração Própria

Na tabela 9, os valores apresentados já se poderão considerar quase perfeitos, em comparação com as tabelas 8 e 10, pois os valores são mais próximos de zero.

Os valores obtidos na tabela 9, vão ao encontro de outros estudos (Afonso e Cardoso, 2018), os quais apresentam valores de TE quase perfeitos. Outro estudo que vai ao encontro dos resultados obtidos é o de Tsalikis e Papadopoulos (2019), no qual utilizam as diferentes fórmulas de TE e chegam a valores significativos para o TE1 e TE3. No entanto, para o TE2 apresentam valores quase perfeitos. Para complementar, Elton et al. (2002), em ambos os ETF que estuda, num apresenta um TE significativo e noutro ETF (o que acompanha o S&P500), apresenta um TE perfeito, de zero.

Tabela 10
Tracking error 3 do ETF para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Tracking error 3
Alemanha	EWG	0,0084
Áustria	EWO	0,0088
Bélgica	EWK	0,0082
Espanha	EWP	0,0095
França	EWQ	0,0088
Itália	EWI	0,0098
Países Baixos	EWN	0,0084
Reino Unido	EWU	0,0080
Suécia	EWD	0,0100
Suíça	EWL	0,0074
Turquia	TUR	0,0150

Fonte: Elaboração própria

Para TE3, verificam-se valores muito reduzidos, sendo o valor mais baixo registado no ETF da Suíça (0,0074) e o mais alto registado na Turquia (0,0150). Apresentando assim, os mesmos resultados que foram encontrados na primeira fórmula do TE.

Nas tabelas 8, 10 e de um modo geral, os resultados vão ao encontro dos resultados obtidos por outros investigadores, na existência de TE (ver por exemplo, Gallagher e Segara (2006), Almelu e Goyal (2022), Shin e Soydemir (2010), Bae e Kim (2020), Rompotis (2011) e Anchalia (2020)), os quais apresentam um TE significativo.

Considerando o uso de três fórmulas diferentes para o cálculo do TE, pode-se observar que os valores obtidos são relativamente baixos para todos os ETFs analisados. Os resultados obtidos no cálculo dos TE, sugerem que existe uma forte replicação por parte dos ETFs. O facto de se verificar valores dos TE baixos, e próximos de zero, sugere que os ETFs estão a replicar bem os índices que acompanham.

4.3 – Resultados empíricos

Neste subcapítulo, será analisado o desempenho comparado dos ETFs face aos seus índices de referência, utilizando o alfa de Jensen (1968) e o Modelo de Três Fatores de Fama-French (1993), que permitem testar econometricamente a Hipótese 1 anteriormente apresentada. Adicionalmente, será realizado um teste de diferenças para o período do BREXIT, avaliando o impacto deste evento nos desempenhos analisados, por forma a testar econometricamente a Hipótese 2.

4.3.1 - O desempenho comparado dos ETFs com os seus índices de referência

O alfa de Jensen (1968) foi calculado com base na fórmula representada em (8). De um modo geral, a tabela 11 representa o alfa de Jensen (1968) com base em valores diários.

Tabela 11

Alfa de Jensen do ETF para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Jensen's Alpha	R² ajustado
Alemanha	EWG	-0,0009***	0,7965
Áustria	EWO	-0,0007***	0,7917
Bélgica	EWK	-0,0009***	0,7742
Espanha	EWP	-0,0007***	0,78
França	EWQ	-0,0009***	0,7814
Itália	EWI	-0,0008***	0,7842
Países Baixos	EWN	-0,0009***	0,7805
Reino Unido	EWU	-0,0011***	0,7748
Suécia	EWD	-0,0010***	0,7526
Suíça	EWL	-0,0009***	0,7773
Turquia	TUR	-0,0020***	0,5747

No fator alfa está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: Elaboração Própria

Podemos observar na tabela 11 que todos os valores de alfa são negativos e apresentam significância estatística a 1%. Observamos também que o ETF espanhol (EWP) regista o maior valor de alfa, com -0.0007. Por outro lado, o ETF da Turquia (TUR) regista o menor valor de alfa, com -0.0020. Além disso, podemos observar que o poder explicativo dos alfas é de aproximadamente 70% na maioria dos ETFs apresentados. No geral, a análise do alfa de Jensen (1968) fornece informações sobre o desempenho relativo dos ETFs em relação aos seus índices de referência. Que neste caso, significa que os ETF têm estado a ter um desempenho inferior ao registado nos índices de referência. Estes resultados foram também apontados por Bello (2012), reforçando a ideia de que os ETFs não conseguem superar os índices de referência. No entanto, estes resultados são diferentes do encontrado por Anchalia (2020), pois os valores de alfa apresentados por este são positivos. Pinheiro e Varela (2018) já tinham encontrado este comportamento ao analisarem o TE e desempenho do PPP ETF que replica o índice bolsista português.

Enquanto o CAPM define o mercado como único gerador de rendibilidades dos ativos e/ou carteiras, o modelo de três fatores Fama-French (1993) é utilizado para avaliar o desempenho dos ETFs considerando os fatores de risco de mercado, dimensão e valor (tabela 12).

Tabela 12

Modelo de três fatores Fama-French do ETF para valores diários entre 2009 e 2022

País	Ticker	Alfa	Beta	SMB Beta	HML Beta	R² ajustado
Alemanha	EWG	-0,0011***	0,8977***	0,0017***	0,0009***	0,8003
Áustria	EWO	-0,0009***	0,9093***	0,0019***	0,00137***	0,7973
Bélgica	EWK	-0,0011***	0,8935***	0,0012***	0,0011***	0,7781
Espanha	EWP	-0,0009***	0,9126***	0,0018***	0,0014***	0,7853
França	EWQ	-0,0011***	0,8944***	0,0016***	0,0012***	0,7857
Itália	EWI	-0,0010***	0,9053***	0,0018***	0,0014***	0,7888
Países Baixos	EWN	-0,0010***	0,9046***	0,0017***	0,0008***	0,7841

País	Ticker	Alfa	Beta	SMB Beta	HML Beta	R ² ajustado
Reino Unido	EWU	-0,0012***	0,8826***	0,0016***	0,0013***	0,7809
Suécia	EWD	-0,0012***	0,8806***	0,0020***	0,0016***	0,7591
Suíça	EWL	-0,0010***	0,9050***	0,0010***	0,0008***	0,7801
Turquia	TUR	-0,0021***	0,7912***	0,0030***	0,0028***	0,5878

No fator alfa está indicada a significância estatística do mesmo para um nível de significância de 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: *Elaboração própria*

Ao analisarmos os dados da tabela 12, observamos que todos os valores são estatisticamente significativos a um nível de significância de 1%. Além disso, todos os valores alfa são negativos, o que indica um desempenho abaixo do esperado em relação aos fatores considerados pelo modelo. Por outro lado, os coeficientes beta, são todos positivos e estatisticamente significativos a 1%. Esses valores variam entre 0,7912 para o ETF da Turquia (TUR) e 0,9126 para o ETF espanhol (EWP). O que indica que os ETFs têm uma exposição positiva relativamente ao risco de mercado. Quanto ao fator SMB (*Small minus Big*), observamos que todos os valores são estatisticamente significativos a 1%. Os valores variam entre 0,0010 para o ETF suíço (EWL) e 0,0030 para o ETF turco (TUR). Sendo todos os valores positivos, é importante referir que em todos os ETFs, as empresas mais pequenas contribuem mais para o desempenho quando comparadas com as empresas maiores. No que diz respeito ao coeficiente HML (*High minus Low*), também observamos que todos os valores são estatisticamente significativos a 1%. Os valores registados variam entre 0,0008 para o ETF dos Países Baixos (EWN) e 0,0028 para o ETF turco (TUR). Todos os coeficientes HML são positivos, o que poderá indicar que os ETFs têm uma maior exposição a empresas com potencial de crescimento (*growth*) em relação às de geração de valor (*value*).

Os resultados apresentados nas tabelas 11 e 12, permitem-nos confirmar a hipótese 1 (H1) da nossa investigação, ou seja, os ETFs apresentam um desempenho inferior aos seus índices de referência.

4.3.2. O evento do BREXIT

Nesta secção, iremos analisar as diferenças no desempenho dos ETFs em diferentes períodos temporais em relação ao evento do BREXIT. Os períodos de análise foram definidos com base na data do referendo. O período pré-BREXIT (A) abrange o intervalo de 2009 a 2015. O período do referendo do BREXIT (D) refere-se ao ano de 2016. Por fim, o período pós-BREXIT (AP) abrange os anos de 2017 a 2022.

Para realizar esta análise, foram selecionados os indicadores mais relevantes, incluindo a rendibilidade do ETF, rendibilidade do *Benchmark*, índice de Treynor (1965) do ETF, índice de Treynor (1965) do *Benchmark*, alfa de Jensen (1968) e o Modelo de Fama-French (1993), pois são os indicadores mais robustos e precisos.

Para cada variável selecionada, foi realizado um teste de normalidade utilizando três testes estatísticos diferentes: o teste de Shapiro-Wilk (W), o teste de Shapiro-Francia (W') e o teste de Skewness/Kurtosis. Após os testes de normalidade, foi possível selecionar os testes estatísticos mais apropriados para comparar as diferenças entre os períodos definidos. Para a análise da normalidade, obtiveram-se os seguintes resultados:

Tabela 13

Resultados dos testes de normalidade para as diferentes variáveis

Variável	Nº de ETFs	W	W'	Skewness	Kurtosis
RendETF A	11	0.9531	0.9589	0.5803	0.9424
RendETF D	11	0.9618	0.9739	0.9089	0.4544
RendETF AP	11	0.9396	0.9595	0.8477	0.2658
RendBenchmark A	11	0.9374	0.9439	0.7123	0.9254
RendBenchmark D	11	0.9635	0.9766	0.7036	0.5657
RendBenchmark AP	11	0.9074	0.9310	0.8706	0.2936
TreynorETF A	11	0,4798***	0,4489***	0.0001***	0.0003***
TreynorETF D	11	0.9275	0.9423	0.4895	0.3428

Variável	Nº de ETFs	W	W'	Skewness	Kurtosis
TreynorETF AP	11	0,7501***	0,7251***	0.0015***	0.0041***
TreynorBenchmark A	11	0,4894***	0,4587***	0.0001***	0.0003***
TreynorBenchmark D	11	0.8988	0.9206	0.7417	0.0848
TreynorBenchmark AP	11	0,7515***	0,7288***	0.0016***	0.0046***
AlfaJensen A	11	0.9212	0.9183	0.1263	0.2831
AlfaJensen D	11	0.8800	0.9050	0.6657	0.0752
AlfaJensen AP	11	0,8408***	0,8008***	0.0920**	0.0201**
FamaFrench A	11	0.9404	0.9483	0.7679	0.9729
FamaFrench D	11	0.9643	0.9653	0.4582	0.9142
FamaFrench AP	11	0.9133	0.9345	0.9657	0.3632

Nível de significância de 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: Elaboração própria

Após análise dos resultados obtidos, é possível observar uma proximidade de valores entre os dados do teste de Shapiro-Wilk (W) e de Shapiro-Francia (W'). No entanto, verifica-se que algumas das variáveis não apresentam uma distribuição normal, nomeadamente os indicadores “AlfaJensen AP”, “TreynorETF A”, “TreynorETF AP”, “TreynorBenchmark A” e “TreynorBenchmark AP”. Para os restantes dados analisados, apresenta-se uma distribuição normal. Contudo, face à dimensão muito elevada da amostra (38.764 observações), consideramos que a aplicação de testes paramétricos permitiria obter robustez dos resultados; mesmo assim, diferenciamos os testes consoante os resultados obtidos na aferição da normalidade da distribuição de probabilidade das rendibilidades dos ETFs e seus subjacentes.

Após análise da normalidade das variáveis, nas variáveis que apresentam normalidade foram realizados testes paramétricos (teste t de amostras emparelhadas) e testes não paramétricos (teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas), para efeitos de robustez. Nas variáveis que não apresentam normalidade nalgum dos períodos, foram

apenas realizados testes não paramétricos (teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas), como poderemos observar nas tabelas 14, 15 e 16, apesar da amostra ser de elevada dimensão:

Tabela 14

Resultados do teste t de amostras emparelhadas (testes paramétricos) para as diferentes variáveis

Variável	Nº de ETFs	Diferenças	Erro padrão	Desvio padrão
RendETFA - RendETFD	11	0,0003355***	0.0000684	0.0002268
RendETFD - RendETFAP	11	-0,0002152***	0.0000664	0.0002201
RendETFA - RendETFAP	11	0,0001203***	0.0000503	0.000167
RendBenchmarkA - RendBenchmarkD	11	0,0003542***	0.000712	0.0002361
RendBenchmarkD - RendBenchmarkAP	11	-0,00021***	0.0000682	0.0002262
RendBenchmarkA - RendBenchmarkAP	11	0,0001443***	0.000545	0.0001807
FamaFrenchA - FamaFrenchD	11	0,0002476***	0.0000801	0.0002656
FamaFrenchD - FamaFrenchAP	11	-0,000122***	0.0000795	0.0002638
FamaFrenchA - FamaFrenchAP	11	0,0001256***	0.000055	0.0001823

Nível de significância de 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 14, foi realizado um teste paramétrico, nomeadamente o Teste t de Amostras Emparelhadas, para as variáveis que demonstraram uma distribuição normal. Observou-se que, para a maioria das variáveis, existem diferenças estatisticamente significativas. Estes resultados sugerem que o evento do BREXIT teve algum impacto nas variáveis dos ETFs analisados, conduzindo a uma quebra estrutural. Os resultados sugerem que o mercado não estaria completamente preparado para o evento, a saída efetiva do Reino Unido da União Europeia.

Ao analisar detalhadamente as diferenças entre os diversos períodos, é possível observar um padrão. Ao comparar os períodos pré e durante o BREXIT, os valores tendem a ser positivos, com exceção do alfa de Jensen (1968). Por outro lado, nos

períodos Durante e Pós-BREXIT, os valores demonstram uma tendência negativa. Por fim, ao analisar os períodos pré e pós-BREXIT, os valores exibem uma tendência positiva.

Em conclusão, para este indicador, podemos verificar que os valores no período do BREXIT são geralmente menores do que o pré-BREXIT. O mesmo se verifica quando comparado as médias para o período do BREXIT e o pós-BREXIT. Estes resultados sugerem que o período do BREXIT teve um impacto negativo no desempenho dos ETFs. É possível ainda verificar que as médias pré-BREXIT são superiores às médias do pós-BREXIT, no período analisado.

Para efeitos de robustez, foram realizados testes não paramétricos a todas as variáveis. Os testes não paramétricos não obrigam a uma distribuição de probabilidades específica e são, assim, menos restritivos. A tabela 15, apresenta os valores obtidos com a realização dos testes não paramétricos (teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas).

Tabela 15

Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas (testes não paramétricos) – Teste de robustez

Variável	Nº de ETFs	z
RendETFA - RendETFD	11	2,845***
RendETFD - RendETFAP	11	-2,667***
RendETFA - RendETFAP	11	2,045***
RendBenchmarkA - RendBenchmarkD	11	2,934***
RendBenchmarkD - RendBenchmarkAP	11	-2,667***
RendBenchmarkA - RendBenchmarkAP	11	2,312***
FamaFrenchA - FamaFrenchD	11	2,490***
FamaFrenchD - FamaFrenchAP	11	-1,423

Variável	Nº de ETFs	z
FamaFrenchA - FamaFrenchAP	11	2,045***

Nível de significância de 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: *Elaboração própria*

Os resultados dos testes de robustez (tabela 15) corroboram as conclusões obtidas com os testes paramétricos, reforçando a evidência de diferenças significativas entre os diferentes períodos, salientando que um choque externo como o BREXIT mesmo tendo-se desenrolado num período relativamente alargado teve impacto no desempenho dos ETFs e da sua capacidade em replicar os índices de referência em períodos de volatilidade acrescida e de maior incerteza. Embora possam ser um pouco intuitivos se considerado que os mercados europeus não são 100% eficientes no curto-prazo, estes resultados somente são possíveis obter pela amostra e metodologia que o presente estudo utiliza, uma vez que o enquadramento teórico não permitiria extrair esta informação.

A tabela 16, apresenta os resultados dos testes de diferenças não paramétricos para as variáveis sem normalidade.

Tabela 16

Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas (testes não paramétricos) - Indicadores sem normalidade

Variável	Nº de ETFs	z
TreynorETFA - TreynorETFD	11	-2,934***
TreynorETFD - TreynorETFAP	11	1,956***
TreynorETFA - TreynorETFAP	11	-2,934***
TreynorBenchmarkA - TreynorBenchmarkD	11	-2,934***
TreynorBenchmarkD - TreynorBenchmarkAP	11	1,956***
TreynorBenchmarkA - TreynorBenchmarkAP	11	-2,934***
AlfaJensenA - AlfaJensenD	11	-2,934***

Variável	Nº de ETFs	z
AlfaJensenD - AlfaJensenAP	11	2,045***
AlfaJensenA - AlfaJensenAP	11	-2,934***

Nível de significância de 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: *Elaboração própria*

Os resultados demonstram diferenças significativas nos três períodos de análise do BREXIT, para todos os indicadores. Em suma e na sua generalidade, os resultados sugerem que o BREXIT teve um impacto no desempenho dos ETFs. Realça-se, no entanto, que o alfa de Jensen (1968) e o índice de Treynor (1965) apresentam uma tendência de sinais inversa em relação às outras variáveis constantes nas tabelas 14 e 15, o que pode traduzir o facto de o mercado ir reagindo às informações que foram sendo obtidas quer oficialmente quer no boca-a-boca (*word-of-mouth*), mesmo em países europeus desenvolvidos e com mercados financeiros dinâmicos como os que constituem a amostra. Não rejeitando as previsões da teoria dos mercados eficientes (Fama, 1970), os resultados, pelo contrário, evidenciam que no curto-prazo, mesmo em países com mercados desenvolvidos a eficiência não é a 100%.

Com base nos resultados apresentados nas tabelas 14, 15 e 16, confirma-se a hipótese 2 (H2) desta investigação. Releva-se o facto de que todos os indicadores utilizados demonstram diferenças estatisticamente significativas entre os períodos pré e pós-BREXIT.

5. Conclusão

No presente estudo, pretendeu-se analisar o desempenho de ETFs Europeus face aos seus índices de referência. Concomitantemente, foi analisado o impacto do BREXIT no desempenho dos ETFs e dos seus índices de referência. Para o efeito, foi selecionada uma amostra de 11 ETFs europeus, compreendida entre 2009 e 2022, resultando numa amostra total de 38.764 observações diárias.

Para analisar o desempenho dos ETFs face aos seus índices de referência foram utilizados os modelos do alfa de Jensen (1968) e de três fatores de Fama e French (1993). Os resultados sugerem que os ETFs apresentaram, durante o período em análise, um desempenho inferior aos índices que visam replicar. Estes resultados revelam que os gestores destes fundos não conseguiram replicar na íntegra os seus índices de referência. Esta conclusão apresenta-se em linha com diversos dos estudos apresentados na revisão de literatura e fornece evidência acrescida aos investidores sobre o desempenho dos ETFs.

Para analisar o impacto do BREXIT sobre o desempenho dos ETFs e dos seus índices de referência foram utilizados testes de diferenças paramétricos e não paramétricos. Os resultados sugerem que o BREXIT foi um evento com impacto no desempenho destes instrumentos financeiros, uma vez que todos os indicadores utilizados evidenciam a existência de diferenças significativas entre os períodos pré-BREXIT e pós-BREXIT. Estes resultados parecem indicar que o BREXIT foi um evento estrutural no comportamento dos ETFs europeus analisados que merece ser analisado de uma forma mais aprofundada pela comunidade científica.

Esta investigação apresenta vários contributos para a academia e para os agentes dos mercados financeiros. Em primeiro lugar, a análise do impacto dos efeitos do BREXIT no desempenho dos ETFs e nos seus índices de referência também se apresenta como um contributo, reforçando a literatura já existente, uma vez que o número de estudos existentes sobre este evento no desempenho dos ETFs é bastante reduzido. Outro contributo está relacionado com a inovação metodológica utilizada. Habitualmente, os investigadores estudam choques externos utilizando a metodologia da análise de eventos, maioritariamente circunscrita a intervalos de menor duração e acontecimentos pontuais com impacto mais rápido. Neste estudo, optou-se por estudar o BREXIT com

três subamostras (pré-BREXIT, BREXIT e pós-BREXIT) através de testes de diferenças. A metodologia utilizada no presente estudo afigura-se mais adequada, uma vez que o BREXIT não é um único evento, mas sim, uma soma de vários eventos que se foram desenrolando ao longo do tempo, fruto de um longo debate na sociedade e nos media até à sua concretização, o que não é comum, mas tem a vantagem de representar uma experiência natural (*natural experiment*) com características específicas.

Algumas das limitações identificadas foi o facto de se ter abordado um número limitado de ETFs ou se ter concentrado num período de tempo específico, o que pode não refletir as tendências gerais do mercado. Além disso, a disponibilidade de dados pode ter restringido a análise, especialmente se as informações foram limitadas a um número reduzido de países ou setores. O uso de métodos estatísticos específicos também pode ter introduzido vieses, dependendo da natureza dos dados e das suposições feitas.

Para futuras investigações, sugere-se diversificar os dados, incluindo uma gama mais ampla de ETFs e períodos de análise para obter uma visão mais abrangente. Outra direção poderia ser realizar uma análise comparativa, contrastando ETFs com outros instrumentos financeiros para entender melhor suas vantagens e desvantagens em diferentes contextos.

Referências bibliográficas

- Afonso, A., & Cardoso, P. M. (2017). *Exchange-traded funds as an alternative investment option: A case study. REM Working Paper 022-2017.* doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3091678>
- Agapova, A. (2011). Conventional mutual index funds versus exchange-traded funds. *Journal of Financial Markets*, 14(2), 323–343. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2010.10.005>
- Alamelu, L., & Goyal, N. (2023). Investment performance and tracking efficiency of Indian equity exchange traded funds. *Asia-pacific financial markets*, 30, 165-188. doi:<https://doi.org/10.1007/s10690-022-09379-3>
- Alkhatib, A., & Harasheh, M. (2018). Performance of exchange traded funds during the BREXIT referendum: An event study. *International Journal of Financial Studies*, 6(3), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijfs6030064>
- Anchalia, H. K. (2020). Performance evaluation of select exchange traded funds and its benchmark in India. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3642663>
- Bae, K., & Kim, D. (2020). Liquidity risk and exchange-traded fund returns, variances, and tracking errors. *Journal of Financial Economics*, 138(1), 222–253. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.02.012>
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., Sammon, M., & Viratyosin, T. (2020). The unprecedented stock market reaction to COVID-19. *Review of Asset Pricing Studies*, 10(4), 742–758. <https://doi.org/10.1093/rapstu/raaa008>
- Baldwin, R. E., & Tomiura, E. (2020). Thinking ahead about the trade impact of COVID-19. In: *Economics in the time of COVID-19*. Centre for Economic Policy Research, 59-71. <https://repository.graduateinstitute.ch/record/298220>
- Bello, Z. (2012). The investment performance and tracking errors of small-cap ETFs. *Global Journal of Finance and Banking Issues*, 6(6), 12-20.
- Ben Ameer, H., & Louhichi, W. (2022). The BREXIT impact on European market co-movements. *Annals of Operations Research*, 313(2), 1387–1403. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03899-9>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Switzerland ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239685/ishares-msci-switzerland-capped-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI United Kingdom ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239690/ishares-msci-united-kingdom-ETFs>

- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI France ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239648/ishares-msci-france-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Sweden ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239684/ishares-msci-sweden-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Spain ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239683/ishares-msci-spain-capped-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Netherlands ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239671/ishares-msci-netherlands-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Italy ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239664/ishares-msci-italy-capped-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Turkey ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239689/ishares-msci-turkey-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Austria ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239609/ishares-msci-austria-capped-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Belgium ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239610/ishares-msci-belgium-capped-ETFs>
- BlackRock. (02 de janeiro de 2023). *iShares MSCI Germany ETF*. Obtido de <https://www.ishares.com/us/products/239650/ishares-msci-germany-ETFs>
- BlackRock. (04 de janeiro de 2024). *Authorised participants and market makers – Part 1*. Obtido de <https://www.blackrock.com/au/intermediaries/ishares/authorized-participants-and-market-makers>
- Blitz, D., Huij, J., & Swinkels, L. (2012). The performance of European index funds and exchange-traded funds. *European Financial Management*, 18(4), 649–662. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2010.00550.x>
- Broadstock, D. C., Chan, K., Cheng, L. T. W., & Wang, X. (2021). The role of ESG performance during times of financial crisis: Evidence from COVID-19 in China. *Finance Research Letters*, 38, 101716. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101716>
- Burdekin, R. C. K., Hughson, E., & Gu, J. (2018). A first look at BREXIT and global equity markets. *Applied Economics Letters*, 25(2), 136–140. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1302057>
- Cao, K. H., Woo, C. K., Li, Y., & Liu, Y. (2022). COVID-19's effect on the alpha and beta of a US stock exchange-traded fund. *Applied Economics Letters*, 29(2), 123–128. <https://doi.org/10.1080/13504851.2020.1859447>
- CFA - Chartered Financial Analyst (2022). Fixed income, derivatives, alternative

- investments, portfolio management. CFA Institute.
- Chang, C. E., Krueger, T. M., & Witte, H. D. (2015). Do ETFs outperform CEFs in fixed income investing? *American Journal of Business*, 30(4), 231–246. <https://doi.org/10.1108/ajb-04-2015-0013>
- Charteris, A., & McCullough, K. (2020). Tracking error vs tracking difference: Does it matter? *Investment Analysts Journal*, 49(3), 269-287. doi:<https://doi.org/10.1080/10293523.2020.1806480>
- Charupat, N., & Miu, P. (2013). Recent developments in exchange-traded fund literature: Pricing efficiency, tracking ability, and effects on underlying securities. *Managerial Finance* 39(5), 427-443. doi:10.1108/03074351311313816
- Cogneau, P., & Hubner, G. (2011). The 101 ways to measure portfolio performance. *SSRN Electronic Journal*, 1–40. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1326076>
- Connolly, R. A., Stivers, C., & Sun, L. (2007). Commonality in the time-variation of stock-stock and stock-bond return comovements. *Journal of Financial Markets*, 10(2), 192–218. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2006.09.005>
- Deville, L. (2008). Exchange traded funds: History, trading, and research. *Springer Optimization and Its Applications*, 18(June), 67–97. https://doi.org/10.1007/978-0-387-76682-9_4
- Drenovak, M., Urosevic, B., & Jelic, R. (2012). European bond ETFs: Tracking errors. *European Financial Management*, 44(149041).
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Comer, G., & Li, K. (2002). Spiders: Where are the bugs? *The Journal of Business*, 75(3), 453-472. doi:<https://doi.org/10.1086/339891>
- Engelhardt, N., Krause, M., Neukirchen, D., & Posch, P. N. (2021). Trust and stock market volatility during the COVID-19 crisis. *Finance Research Letters*, 38(November 2020), 101873. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101873>
- Fama, E. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. doi:<https://doi.org/10.2307/2325486>
- Fama, E. F., French, K. R. (1993). What are the best liquidity proxies for global research? *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3–56. [https://doi.org/10.1016/0304-405x\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405x(93)90023-5)
- Fama, E. F., French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *The Journal of Finance*, 51, 55-84. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb05202.x>

- FMI - International Monetary Fund. (2011). *Global financial stability report: Durable financial stability. Getting there from here*. Washington DC: World economic and financial surveys.
- Folger-Laronde, Z., Pashang, S., Feor, L., & ElAlfy, A. (2022). ESG ratings and financial performance of exchange-traded funds during the COVID-19 pandemic. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 12(2), 490–496. <https://doi.org/10.1080/20430795.2020.1782814>
- Foucher, I., & Gray, K. (2014). *Exchange-traded funds: Evolution of benefits, vulnerabilities and risks*. Canada: Bank of Canada - Financial System Review.
- French, K. R. (02 de Janeiro de 2023). *Data Library*. Obtido de Tuck School of Business at http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html Dartmouth:
- Frieden, J., & Walter, S. (2017). Understanding the political economy of the Eurozone crisis. *Annual review of political science*, 20, 371–390. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-051215-023101>
- Gallagher, D. R., & Segara, R. (2006). The performance and trading characteristics of exchange-traded funds. *Journal of Investment Strategy*, 1(2), 49–60.
- Gastineau, G. L. (2001). Exchange-traded funds. *The Journal of Portfolio Management*, 27(3), 88-96.
- Grinold, R. C. (1989). The fundamental law of active management. *The Journal of Portfolio Management*, 30(15), 30–37. <https://doi.org/10.3905/jpm.1989.409211>
- Haslem, J. (2003). Exchange-traded fund: Nature, developments, and implications. Em Brian R. Bruce (ed.), *exchange-traded funds: New approaches and global outreach* (pp. 116-126). New York: Institutional Investor. doi:10.2139/ssrn.2079121
- Heston, S. L., & Sinha, N. R. (2016). News versus sentiment: Predicting stock returns from news stories. *Finance and Economics Discussion Series*, 48, 1–35. <https://doi.org/10.17016/feds.2016.048>
- Hill, J., Nadig, D., & Hougan, M. (2015). *A comprehensive guide to exchanged-traded funds (ETFs)*. CFA Institute Research Foundation.
- Huang, J. C., & Guedj, I. (2011). Are ETFs replacing index mutual funds? *SSRN Electronic Journal, March*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1108728>
- Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23(2), 389. <https://doi.org/10.2307/2325404>
- Johnson, W. F. (2009). Tracking errors of exchange traded funds. *Journal of Asset*

- Management*, 10(4), 253–262. <https://doi.org/10.1057/jam.2009.10>
- Kong, M., Salighehdar, A., & Bozdog, D. (2018). A study on BREXIT: Correlations and tail events distribution of liquidity measures. *Journal of Management Science and Business Intelligence*, 3(1), 31-39.
- Kosev, M., & Williams, T. (2011). Exchange-traded funds. *Reserve Bank of Australia Bulletin*, 51-60.
- Kreis, Y., & Licht, J. (2018). Trading on ETF mispricings. *Managerial Finance*, 44(3), 357-373. doi:10.1108/MF-03-2017-0087
- Lane, P. R. (2012). The European sovereign debt crisis. *Journal of Economic Perspectives*, 26(3), 49–68. <https://doi.org/10.1257/jep.26.3.49>
- Longstaff, F. A., & Pridemore, U. S. T. B. (2016). The flight-to-liquidity premium in U.S. Treasury Bond Prices. *Journal of Business*, 77(3), 511–526.
- Madhavan, A., & Sobczyk, A. (2014). Price dynamics and liquidity of exchange-traded funds. *SSRN Electronic Journal*, 14(2), 86–102. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2429509>
- Mago, D., Salighehdar, A., Parekh, M., Bozdog, D., & Florescu, I. (2017). Liquidity risk and asset movement evidence from BREXIT. (pp. 1-8). New Jersey: 2017 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI). doi:10.1109/SSCI.2017.8280814
- Maitra, A., & Satchell, S. (2021). Fixed-income ETFs: A liquidity illusion? *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, 14(4), 321–344.
- MarketWatch. (2 de Janeiro de 2023). *Germany 10 Year Government Bond*. Obtido de MarketWatch: <https://www.marketwatch.com/investing/bond/tmbmkde-10y?countrycode=bx>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>
- Marszk, A., & Lechman, E. (2019). Exchange-traded funds in Europe. *Exchange-Traded Funds in Europe*. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-00064-2>
- Mignolet, A. (2016). *A study of the performance of exchange traded funds* [Tese de Mestrado HEC-Ecole de gestion de l'ULg]. <http://matheo.ulg.ac.be>
- MSCI - International, M. S. (02 de Janeiro de 2023). *Morgan Stanley Capital International*. Obtido de Index Data Search: <https://app2.msci.com/products/index-data-search/>
- Naumenko, K., & Chystiakova, O. (2015). An empirical study on the differences between

- synthetic and physical ETFs. *International Journal of Economics and Finance*, 7(3), 24–35. <https://doi.org/10.5539/ijef.v7n3p24>
- Nikbakht, E., Pareti, K., & Spieler, A. (2015). Exchange-traded funds. Em H. K. Baker, G. Filbeck, & K. Halil (eds.), *Mutual funds and exchange-traded funds: Building blocks to wealth* (pp. 153-168). New York: Oxford University Press. doi:10.1093/acprof:oso/9780190207434.003.0009
- Organization, W. H. (30 de Outubro de 2022). *World Health Organization Data*. Obtido de World Health Organization: <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases>
- Pinheiro, C. M., & Varela, H. H. (2018). Do exchange-traded funds (ETFs) outperform the market? Evidence from the Portuguese Stock Index. *GEE Papers*109.
- Raddant, M. (2016). The response of European stock markets to the BREXIT, Kiel Policy Brief, No. 100, Kiel Institute for the World Economy (IfW), Kiel. <http://hdl.handle.net/10419/156089>
- Reilly, F., & Brown, K. (2011). Investment analysis and portfolio management. South-Western College Pub.
- Rompotis, G. G. (2011). Predictable patterns in ETFs' return and tracking error. *Studies in Economics and Finance*, 28(1), 14–35. <https://doi.org/10.1108/10867371111110534>
- Rompotis, G. G. (2018). Herding behavior among exchange-traded funds. *Journal of Behavioral Finance*, 19(4), 483–497. <https://doi.org/10.1080/15427560.2018.1431886>
- Ross, S., Jaffe, J., Westerfield, R., & Jordan, B. (2019). *Corporate finance*. McGraw Hill Education
- Sacadura, J. N., Pinheiro, C. M., & Horta, P. (2022). *Derivados e outros instrumentos financeiros*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Saha, K., Madhavan, V., & Chandrashekar, G. R. (2022). Effect of COVID-19 on ETFs and index efficiency: Evidence from an entropy-based analysis. *Journal of Economics and Finance*, 46(2), 347–359. <https://doi.org/10.1007/s12197-021-09566-4>
- Scruggs, J. T., & Glabadanidis, P. (2003). Risk premia and the dynamic covariance between. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 38(2), 295–316.
- Shaikh I. (2021). On the relation between pandemic disease outbreak news and crude oil, gold, gold mining, silver, and energy markets. *Resources Policy*, 72, 102025. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102025>

- Sharpe, W. F. (1966). Mutual fund performance. *The Journal of Business*, 39(1), Part 2: Supplement on Security Prices, 119–138. <http://www.jstor.org/stable/2351741>
- Sherrill, D. E., & Stark, J. R. (2018). ETFs liquidation determinants. *Journal of Empirical Finance*, 48(March), 357–373. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2018.07.007>
- Shin, S., & Soydemir, G. (2010). Exchange-traded funds, persistence in tracking errors and information dissemination. *Journal of Multinational Financial Management*, 20(4–5), 214–234. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2010.07.005>
- Škrinjarić, T. (2019). Stock market reactions to BREXIT: Case of selected CEE and SEE stock markets. *International Journal of Financial Studies* 7(1), 7 <https://doi.org/10.3390/ijfs7010007>
- Sortino, F. A., & Price, L. N. (1994). Performance measurement in a downside risk framework. *The Journal of Investing*, 3(3), 59–64. <https://doi.org/10.3905/joi.3.3.59>
- Svetina, M., & Wahal, S. (2011). Exchange-traded funds: Performance and competition. *SSRN Electronic Journal*, 401, 1–17. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1303643>
- Treynor, J. L. (1965). How to rate management of investment funds. *Harvard Business Review*, 43(1), 63–75.
- Tsalikis, G., & Papadopoulos, S. (2019). ETF – performance, tracking errors and their determinants in Europe and the USA. *Risk Governance and Control: Financial Markets and Institutions*, 9(4), 67–76. <https://doi.org/10.22495/rgcv9i4p6>
- Valadkhani, A. (2022). Do large-cap exchange-traded funds perform better than their small-cap counterparts in extreme market conditions? *Global Finance Journal*, 53(June). <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2022.100743> (MSCI, 2023)