



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Ser verde é ter boa performance?

Análise comparativa entre portfólios de
diferentes níveis de responsabilidade ambiental

Mónica Isabel Soeiro Silva

Católica Porto Business School
2020



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Ser verde é ter boa performance?

Análise comparativa entre portfólios de
diferentes níveis de responsabilidade ambiental

Trabalho Final na modalidade de Dissertação
apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de mestre em Finanças

por

Mónica Isabel Soeiro Silva

sob orientação de
Professor Doutor Ricardo Ribeiro

Católica Porto Business School
Março 2020

Agradecimentos

Gostaria de deixar o meu profundo agradecimento a algumas pessoas que me acompanham nesta dissertação, e que tornaram o meu trabalho possível.

À minha mãe, por me ter concedido a oportunidade de realizar este mestrado e por toda a força, paciência e encorajamento que me transmitiu em todas as etapas que ele incluiu.

À minha avó e tia Sofia, por todo o carinho e incentivo que sempre me procuraram dar.

Ao meu namorado pela calma, compreensão e companheirismo que demonstrou em todos os momentos que mais precisei.

Ao Doutor João Novais e ao Professor Doutor Ricardo Ribeiro, um sincero e enorme obrigado pela disponibilidade e pela forma como me acompanharam ao longo da realização da dissertação, não poderia esperar algo melhor. Agradeço especialmente ao Doutor João Novais pela confiança, encaminhamento e motivação que me deu ao longo destes meses e ao Professor Doutor Ricardo Ribeiro por todas as correções e sugestões pertinentes e auxílio na parte econométrica.

Por último, mas não menos importante agradeço ao Professor Doutor Paulo Alves pelas dicas que me permitiram realizar um trabalho melhor.

Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar a performance de um portfólio de ações constituído por empresas com elevados padrões de responsabilidade ambiental, e adicionalmente perceber se investir com base neste critério conduz a um retorno anormal quando comparado com investir num portfólio de empresas com menores práticas ambientais ou num portfólio de empresas sem consciência ambiental. Esta avaliação é realizada para o mercado global e os mercados desenvolvidos e emergentes, sendo que ainda se estuda se existem alterações das performances em períodos de recessão.

Para implementar a análise, foram construídos três portfólios de ações com base em empresas de todo o mundo do ranking lançado pelo CDP em 2019, que diferem no nível de responsabilidade ambiental das empresas que os compõem. Posteriormente, cada um dos portfólios foi separado em dois: um composto por ações de países desenvolvidos; outro composto por ações de países emergentes.

Para o período entre 2000-2019, partindo os resultados em períodos de expansão e crise, descobriu-se com base no modelo de Carhart (1997) e no modelo de Fama e French (2015), que os portfólios de ações mais ambientalmente responsáveis (global, desenvolvido e emergente) apresentam retornos anormais positivos em períodos de expansão, retornos estes em alguns casos superiores em períodos de recessão. Mais, estes portfólios verdes (global, desenvolvido e emergente) quando compostos por retornos *value-weighted* apresentam performances semelhantes à dos outros portfólios em períodos de expansão, performance esta que se mantém em períodos de crise, indicando que não há penalidade por se investir com base em critérios ambientais elevados.

Palavras-Chave: avaliação da performance de portfólios; investimentos socialmente responsáveis; investimentos verdes; empresas verdes.

Abstract

The purpose of this dissertation is to evaluate the performance of a stock portfolio composed by companies with high standards of environmental responsibility, and additionally to realize if investing based on this criterion leads to an abnormal return when compared to investing in a portfolio of companies with less environmental practices or in a portfolio of companies without environmental awareness. This valuation is carried out for the global market, and the developed and emerging markets. It is still explored whether there are changes of the performance in periods of recession.

To implement the analysis, three portfolios were built based on companies from around the world of the ranking launched by CDP in 2019, which differ in the level of environmental responsibility of the companies that compose them. Subsequently, each portfolio was separated in two: one composed of stocks from developed countries; another composed of stocks of emerging countries.

For the period between 2000-2019, dividing the results into periods of crisis and expansion, it was found, based on the Carhart (1997) model and Fama and French (2015) model, that the most environmentally responsible stock portfolios (global, developed and emerging) present positive abnormal returns in periods of expansion, which in some cases are higher in periods of crisis. Furthermore, these green portfolios (global, developed and emerging) when composed of value-weighted stock returns present performances similar to those of other portfolios in periods of expansion, a performance that remains in periods of crisis. This indicates that there is no penalty for investing based on high environmental criteria.

Keywords: portfolio performance valuation; social responsible investments; green investments; green firms.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Índice de Tabelas	xii
1. Introdução.....	14
2. Revisão de Literatura	19
2.1 Modelos de Avaliação de Performance	19
2.1.1 Teoria moderna do Portfólio	19
2.1.2 Modelo de 1-fator: <i>Capital Asset Pricing Model</i>	19
2.1.3 Alfa de Jensen	22
2.1.4 Outras críticas ao <i>CAPM</i>	23
2.1.5 <i>Arbitrage Pricing Theory (APT)</i>	24
2.1.6 Modelo dos três fatores	26
2.1.7 Modelo dos quatro fatores	28
2.1.8 Modelo dos cinco fatores.....	29
2.2 <i>Social Responsible Investment (SRI)</i>	30
2.3 Investimento Verde	32
2.3.1 Estudos ao nível da empresa	33
2.3.2 Estudos ao nível dos fundos.....	34
2.3.2.1 Estudos de portfólios compostos por empresas verdes.....	35
2.3.2.2 Estudos de comparação de fundos mútuos.....	37
3. Método Econométrico	41
3.1 Modelos de Avaliação de Performance	41
3.1.1 Modelo de quatro fatores	41
3.1.2 Modelo de cinco fatores.....	41
3.2 Períodos de Expansão/Recessão	43
3.2.1 Modelo de quatro fatores	43
3.2.2 Modelo de cinco fatores.....	44
3.3 Portfólios de países desenvolvidos vs. emergentes	44

3.4 Erros Padrão	45
4. Análise Empírica.....	47
4.1 Descrição dos dados	47
4.1.1 Dados dos portfólios	47
4.1.1.1 “Portfólio de elevado ranking”	49
4.1.1.2 “Portfólio de médio ranking”	50
4.1.1.3 “Portfólio de baixo ranking”	50
4.1.1.4 Portfólios de países desenvolvidos vs. emergentes.....	51
4.1.2 Fatores dos portfólios e <i>proxy</i> de mercado	51
4.2 Estatísticas Descritivas	52
4.2.1 Período total da amostra	52
4.2.2 Períodos de expansão/recessão	53
4.2.3 Portfólios de países desenvolvidos vs. emergentes	57
4.3 Resultados de Estimação.....	63
4.3.1 Portfólios globais - período total da amostra	63
4.3.2 Portfólios globais - períodos de expansão e recessão	68
4.3.3 Portfólios de países desenvolvidos vs. emergentes	72
4.3.3.1 Portfólios desenvolvidos	72
4.3.3.2 Portfólios de países emergentes	74
5. Conclusão.....	79
Bibliografia.....	83
Anexos.....	87

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Sumário de estatísticas descritivas dos portfólios e fatores globais entre 2000-2019.....	53
Tabela 2 – Sumário de estatísticas descritivas dos portfólios e fatores globais entre 2000-2019 para períodos de expansão e recessão.....	56
Tabela 3 – Sumário de estatísticas descritivas dos portfólios e fatores de países desenvolvidos entre 2000-2019 para períodos de expansão e recessão.....	61
Tabela 4 – Sumário de estatísticas descritivas dos portfólios e fatores de países emergentes entre 2000-2019 para períodos de expansão e recessão.....	62
Tabela 5 – Resultados empíricos para portfólios globais durante o período total da amostra (01/2000-09/2019).....	67
Tabela 6 – Resultados empíricos para portfólios globais sobre diferentes condições do mercado (períodos de expansão/recessão).....	71
Tabela 7 – Resultados empíricos para portfólios de países desenvolvidos sobre diferentes condições do mercado (períodos de expansão/recessão).....	77
Tabela 8 – Resultados empíricos para portfólios de países emergentes sobre diferentes condições do mercado (períodos de expansão/recessão).....	78

1. Introdução

O investimento socialmente responsável (*social responsible investment – SRI*) é um tipo de investimento que incorpora preocupações éticas, sociais e ambientais (*ESG – environmental, social, governance*) nas suas decisões de investimento, com o objetivo de criar retornos financeiros ao mesmo tempo que contribui positivamente para a sociedade e o planeta (USSIF, 2018).

O investimento socialmente responsável tem apresentado um crescimento exponencial nos últimos anos. Em 2012, segundo a *Global Sustainable Investment Alliance* o investimento total global em ativos socialmente responsáveis rondava os 14 trilhões de dólares. Em 2018, esta mesma entidade estimou a dimensão do investimento socialmente responsável total global no montante de 31 trilhões de dólares. Mais especificamente, na Europa e nos Estados Unidos o investimento socialmente responsável rondava, respetivamente, em 2018 os 14 e os 12 trilhões de dólares, um aumento de 11% e 38% face ao apurado no ano de 2016. Já no Japão, no início de 2018 este tipo de investimento rondava os 1,12 trilhões de dólares, tendo quadruplicado desde 2016. Esta tendência foi maioritariamente despoletada pelas reações dos investidores aos escândalos empresariais e ambientais que se tornaram públicos no início do milénio assim como, por uma maior sensibilidade a questões como o aquecimento global, controle de emissões, direitos humanos, direitos de trabalho e relações com a comunidade.

O *SRI* pode ter critérios de investimento mais abrangentes, ou então pode seguir estratégias mais específicas, podendo-se separar os investimentos em investimentos religiosos, ambientais, de direitos humanos, etc. Dentro dos *SRI*, o presente estudo tem especial foco no investimento ambientalmente responsável.

A maior consciencialização de questões ambientais como o aquecimento global, a destruição do ecossistema e as doenças geradas pela poluição mostraram a necessidade da adoção de novos comportamentos por parte das

sociedades. Uma vez que as empresas apresentam um impacto grande no meio ambiente, o aparecimento destas questões, levou a literatura a estudar a conexão entre a performance financeira e ambiental das empresas. Depois de muito argumentado na literatura que as empresas têm a ganhar em estabelecer comportamentos e conseqüentemente uma reputação verde, começaram a surgir alguns estudos (White 1996; Cohen, Fenn e Konar, 1997; Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk, 2005; etc) com o intuito de avaliar os investimentos em portfólios compostos por empresas escolhidas pelas suas boas performances ambientais. Na realidade, a mudança climática foi considerada pelos gestores dos fundos *SRI* como a maior problemática dentro dos critérios *ESG*, provocando a duplicação do investimento com base nesta questão de 2016 para 2018 (USSIF).

A maioria dos estudos e os mais recentemente realizados nesta área (entre eles Climent e Soriano, 2011; Munõz, Vargas e Marco, 2014; Silva e Cortez, 2016; Ibikunle e Steffen, 2017), avaliam a performance de diferentes *mutual funds* verdes e compara-os face aos seus similares *SRI* e/ou convencionais. Contudo, como na literatura não existe uma definição formal do que é o investimento verde, os diferentes fundos utilizam diferentes critérios de seleção de ações para os seus portfólios, o que segundo Derwall *et al.* (2005) pode contribuir para o enviesamento dos resultados.

Tendo em conta tal argumento, o presente trabalho foca-se numa vertente da literatura menos desenvolvida, cujo objetivo é avaliar a performance de um portfólio de ações verdes (composto por retornos *equal-weighted* ou *value-weighted* das ações que fazem parte da sua composição), que responde a um critério de seleção específico. Adicionalmente, à semelhança dos artigos na literatura, avalia-se como é que tal portfólio se comporta face a um portfólio menos ambientalmente responsável e a um portfólio sem responsabilidade ambiental. Esta análise é realizada inicialmente para portfólios de ações constituídos por empresas do mundo inteiro.

Mas a investigação não se fica por aqui. Tendo em conta as evidências na literatura (Munõz *et al.*, 2014; Silva e Cortez, 2016) que mostram que os *mutual funds* verdes apresentam diferentes performances de acordo com as diferentes condições do mercado, neste trabalho analisa-se adicionalmente a performance destes portfólios globais em dois períodos distintos: os períodos de crise, e os períodos de expansão. Por último, tendo em atenção que os resultados em diferentes condições de mercado podem ser diferentes para mercados distintos, ainda se avalia como se comporta a performance dos portfólios nestes períodos quando são composto por ações de países desenvolvidos e quando são composto por ações de países emergentes.

Assim, no presente trabalho são analisadas *quatro questões de investigação* distintas. A *primeira questão de investigação* avalia a performance de um portfólio de ações verdes global. A *segunda questão de investigação* compara este portfólio com um portfólio composto por ações menos ambientalmente responsáveis e com um portfólio composto por ações sem qualquer tipo de responsabilidade ambiental. A *terceira questão de investigação* avalia se as performances destes portfólios globais diferem em períodos de expansão e recessão. A *quarta questão de investigação* avalia, em períodos de expansão e recessão, como se comporta o investimento verde no mercado de países desenvolvidos e países emergentes.

Este estudo contribui para o debate da comunidade académica e o esclarecimento direto dos investidores, fornecendo evidências para mercados globais, desenvolvidos e emergentes, sobre a performance dos SRI com foco meramente no elemento da responsabilidade ambiental, através do estudo de um portfólio verde selecionado com base num critério inovador.

Para responder a estas questões foram construídos três portfólios globais para o período entre 2000-2019: um com ações de elevada responsabilidade ambiental, outro com ações de responsabilidade ambiental intermédia e por último, um com ações sem qualquer tipo de responsabilidade ambiental. A composição dos portfólios foi realizada através do ranking lançado pelo CDP (Carbon Disclosure

Project) no início de 2019. O CDP executa um sistema de divulgação global que tem visto o seu prestígio a aumentar, sendo que em 2017 cerca de 70% das empresas do S&P500 responderam aos questionários ambientais desta entidade, questionários estes através dos quais o CDP classifica empresas de todo o mundo relativamente à sua performance ambiental ao nível das alterações climáticas, desflorestação e segurança da água. Deste modo, o critério de seleção para a composição do portfólio verde do presente trabalho foi a escolha de empresas que são líderes nas práticas de responsabilidade ambiental, minimizando a sua pegada ecológica ao nível das alterações climáticas, segurança da água e desflorestação, independentemente do seu setor de atuação.

A avaliação da performance dos portfólios globais foi efetuada utilizando o modelo de quatro fatores de Carhart (1997), amplamente utilizado na literatura, e o modelo dos cinco fatores de Fama e French (2015), que foi mais recentemente desenvolvido. No que diz respeito à avaliação dos portfólios em diferentes condições de mercado, sejam eles tanto globais, como desenvolvidos e emergentes, esta foi realizada utilizando os modelos dos quatro e cinco fatores permitindo que o impacto destes fatores seja potencialmente diferente para os períodos de recessão. Segundo a evidência na literatura, o modelo dos cinco fatores melhora o poder explicativo dos modelos já existentes, e pelas informações recolhidas ainda não foi utilizado na avaliação de performances de portfólios verdes. Deste modo, é de salientar que a utilização deste modelo na avaliação dos portfólios em diferentes mercados e diferentes períodos, aliada ao facto de ser utilizada uma amostra também ela inovadora, é de enorme contribuição para a literatura.

Independentemente do estudo ser referente ao período total da amostra, ou aos períodos de expansão e recessão, os resultados obtidos evidenciam que, para os mercados globais, desenvolvidos e emergentes os portfólios de melhores práticas ambientais estudados apresentam performances anormais positivas. Mais, para o mercado global e o mercado desenvolvido os resultados parecem

mostrar que, dependendo do tipo de composição dos portfólios ser *equal-* ou *value-weighted*, pode existir uma penalização por se investir com base em critérios ambientais de excelência, em vez de se optar por um investimento em práticas verdes menos acentuadas ou sem responsabilidade ambiental. Por outro lado, os resultados para o mercado de países emergentes, parecem mostrar que não existe penalização por investir com base nos melhores critérios de responsabilidade ambiental e não nos anteriores, independentemente dos portfólios serem de retornos *equal-* ou *value-weighted*. Esta evidência é comum a todos os períodos em estudo. É só de salientar que, perante períodos de crise em alguns casos as performances dos portfólios verdes são mais elevadas, assim como a diferença entre as performances dos portfólios também é mais acentuada. Por último, através da realização do teste Cox-Pearson para modelos não *nested*, realizou-se uma comparação dos dois modelos utilizados para esta avaliação das performances, e a evidência mostrou, que para a grande maioria dos portfólios, o modelo dos cinco fatores é o que concede maior poder explicativo. Esta evidência vem reforçar as evidências apresentadas na literatura face ao modelo.

O restante deste trabalho é organizado da seguinte forma: o capítulo 2 expõe a revisão de literatura sobre as principais medidas de avaliação de performance de portfólios e sobre a literatura dos investimentos socialmente responsáveis e dos investimentos verdes; o capítulos 3 descreve o método econométrico; no capítulo 4 é realizada a descrição dos dados, a análise às estatísticas descritivas e são apresentados os resultados empíricos e as conclusões são apresentadas no capítulo 5.

2. Revisão de Literatura

2.1 Modelos de Avaliação de Performance

A literatura sobre o tema da avaliação da performance de portfólios focou-se inicialmente no desenvolvimento de medidas de performance para realizar a avaliação dos portfólios. Assim, nesta secção serão introduzidas algumas destas diferentes medidas que existem, tal como as suas críticas e limitações.

2.1.1 Teoria moderna do Portfólio

Para ser possível avaliar um portfólio, primeiro é necessário fazer-se uma seleção pensada dos ativos que o compõem. A Teoria Moderna do Portfólio, desenvolvida por Markowitz (1952), foi um dos estudos sobre a seleção de portfólios de ativos. Tal teoria defende que o portfólio a ser escolhido pelo investidor, entre os demais ao qual ele tem acesso, deverá ser um portfólio eficiente, ou seja, um portfólio que para um determinado valor do retorno esperado possui a menor variância possível ou para uma determinada variância possui o maior retorno esperado. Esta regra implica diversificação dos ativos que fazem parte do portfólio, ao mesmo tempo que há maximização dos retornos esperados. Markowitz (1952) defendeu que a diversificação não elimina todo o risco, mas proporciona menor variância. Diversificar diz respeito ao número de ativos detidos, mas também à quantidade de indústrias. É necessário evitar deter ativos altamente correlacionados entre si.

2.1.2 Modelo de 1-fator: *Capital Asset Pricing Model*

Com base na Teoria Moderna do Portfólio surgiram os primeiros modelos de avaliação da performance de ativos. Treynor (1961), Sharpe (1964) e Lintner

(1965) vieram desenvolver um modelo de equilíbrio geral para os preços dos ativos em condições de risco, o chamado *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*. Este é um modelo teórico, composto por um único período, que assume que o retorno esperado de um ativo depende do seu risco sistemático. Em equilíbrio, através da combinação de um ativo sem risco e do portfólio de mercado, que é composto por todos os ativos com risco disponíveis no mercado e eficiente do ponto de vista da média-variância, cada investidor atinge o seu investimento ótimo através da ponderação de capital nos dois tipos de ativos que se adequa ao seu perfil de risco. Em equilíbrio todos os ativos com risco devem ser detidos pelo investidor.

O *CAPM* encontra-se assente em diversos pressupostos: (1) os investidores são avessos ao risco e maximizadores da sua utilidade esperada de um período; (2) todos os investidores têm o mesmo horizonte de decisão; (3) os mercados são perfeitos e por isso não existem custos de transação, a informação está disponível para todos, e todos podem emprestar ou pedir emprestado à taxa sem risco; (4) existem expectativas homogéneas dos investidores sobre os ativos.

Formalmente, o *CAPM* define-se pela seguinte equação:

$$R_t - R_{Ft} = \alpha + \beta_1(R_{Mt} - R_{Ft}) + \varepsilon_t \quad (1)$$

onde R_t é o retorno de um ativo no momento t , R_{Ft} é o retorno de um ativo sem risco no momento t , R_{Mt} é o retorno da *proxy* do mercado no momento t e ε_t representa o termo erro de um ativo no momento t . Por sua vez, β_1 mede a sensibilidade da exposição de um ativo ao risco do mercado, enquanto que α representa o retorno médio anormal que não é captado pelo modelo.

Sharpe (1964) foi o primeiro autor a publicar formalmente o *CAPM*. O autor mostrou que a diversificação permite aos investidores que detêm um portfólio de ativos arriscados escapar aos riscos específicos de cada ativo, ficando os retornos dependentes apenas do risco sistemático. Assim, existe uma relação linear entre o retorno esperado de um ativo e a magnitude da sua resposta à atividade económica. Mais, Sharpe (1964) defendeu que em equilíbrio existem diferentes combinações de ativos com risco eficientes, que são perfeitamente

correlacionáveis. Esta é uma versão diferente do equilíbrio, que não implica o mercado como sendo o único portfólio eficiente dos ativos arriscados.

Existiram outros trabalhos que se propuseram a desenvolver a mesma linha de pensamento do anterior, entre eles o de Lintner (1965). Ao contrário de Sharpe (1964), o autor concluiu que a medida de risco importante para um ativo que se encontra inserido num portfólio de ativos arriscados é a variância dos seus retornos, assim como a covariância dos seus retornos com os demais ativos. Neste caso, o preço de equilíbrio de um ativo com determinado retorno esperado, será menor em proporção a qualquer aumento das suas variâncias e covariâncias. Mais, Lintner (1965) não se limitou apenas a ter argumentos teóricos contrários aos de Sharpe (1964). O autor encontrou evidência empírica para os EUA entre 1953-1963, de que a diversificação não elimina na totalidade todos os riscos inerentes a cada empresa individual e que o resíduo das variâncias é importante na seleção do portfólio ótimo e na determinação do preço de equilíbrio do ativo.

Sharpe (1964) e Lintner (1965) chegaram a conclusões diferentes. Contudo, Fama (1968) argumentou que se os resultados forem bem interpretados, ambos os autores apresentaram modelos que levam à mesma medida de risco e à mesma relação entre os retornos esperados do ativo e o seu risco. As diferenças entre os dois modelos de preço vêm de discrepâncias no modelo do mercado. Segundo Fama (1968) ambos os modelos apresentam várias inconsistências. Assim, o autor sugeriu uma solução para o modelo do mercado que elimina estes problemas. No entanto, frisa que os modelos propostos pelos três autores na prática conduzem a expressões equivalentes do prêmio de risco no modelo do mercado.

Treynor (1961), porém, foi o primeiro autor a estudar os preços de ativos sobre condições de incerteza, apesar do seu artigo não ter sido publicado. Treynor (1961, 1962), também formulou um modelo de média-variância para explicar a relação entre os retornos esperados dos ativos e a sua covariância com o portfólio de mercado e chegou às mesmas conclusões que Lintner (1965), apercebendo-se que o único portfólio ótimo arriscado é efetivamente o mercado.

2.1.3 Alfa de Jensen

O *Capital Asset Pricing Model* alberga algumas incoerências, sendo uma delas o facto de se basear num mercado eficiente, em que toda a informação disponível se encontra incorporada nos preços dos ativos. Por vezes, os gestores de portfólios detêm informação privilegiada, o que torna os retornos esperados calculados pelo *CAPM* incorretos face àquela que é a realidade. Neste sentido, Jensen (1968, 1969) desenvolveu um modelo que lhe permitiu medir a habilidade do gestor de portfólios para prever os preços acima dos que seriam expectáveis. O autor adicionou ao *CAPM* uma medida de performance, alfa, que representa a diferença entre o retorno real de um portfólio e o retorno esperado desse mesmo portfólio condicionado ao seu risco sistemático, à taxa sem risco, e aos retornos reais do portfólio de mercado. Quando o gestor tem capacidade de previsão dos preços, alfa vai ser positivo. Esta medida é absoluta e pode ser comparada entre fundos com diferentes níveis de risco e em diferentes períodos de tempo.

A fim de testar a sua hipótese, Jensen (1968, 1969) realizou um estudo com *mutual funds open-end* dos EUA entre 1955-1964 e os resultados levaram a crer que os retornos dos fundos são consistentes com o *CAPM*. O autor verificou que em média, os gestores dos fundos apresentam performances inferiores ao expectável. No seu melhor, apresentam uma performance equivalente aos fundos passivos. Os preços dos ativos capturaram a informação disponível, portanto o mercado com base na amostra apresentou uma eficiência forte.

No entanto, foi reconhecido que o alfa de Jensen (1968) pode identificar erradamente um *market timer* que possui informação superior, como tendo performance negativa. Para ultrapassar este problema, Grinblatt e Titman (1989) vieram propor uma medida de performance substituta, a *positive period weighting measure*, que identifica corretamente investidores informados como tendo performance superior. Os autores mostraram que utilizando esta medida, apenas quando as preferências não são realistas, investidores informados obtêm retornos

médios inferiores ao expectável sem informação. Esta medida é menos utilizada do que alfa (1968) devido aos seus cálculos serem mais complexos, para além de ser menos intuitiva. Mais, Grinblat e Titman (1994) concluíram que ambas as medidas são semelhantes, isto porque poucos fundos cronometram o mercado.

2.1.4 Outras críticas ao *CAPM*

Mais artigos surgiram como crítica do *CAPM*. Roll (1977) veio criticar o *CAPM* de um ponto de vista empírico. O autor comprovou que, apesar do *CAPM* ser testável, não haviam testes corretos do modelo na literatura e que a probabilidade de tais testes aparecerem seria quase nula. Uma das conclusões alcançada na tentativa do autor provar a sua afirmação, foi que não é possível computar testes corretos a não ser que a composição do mercado seja conhecida. A utilização de *proxies* pode causar diferenças significativas na inferência estatística. No entanto, mesmo quando a composição do mercado é conhecida, é complicado realizar testes para saber se o portfólio é eficiente na média-variância.

Admati e Ross (1985) focaram-se na mesma crítica de Jensen, mostrando que, no contexto em que agentes possuem informação privilegiada, as medidas tradicionais risco-retorno não são apropriadas para medir a performance de portfólios geridos. Estes autores desenvolveram procedimentos estatísticos alternativos para criar inferências de performance válidas neste contexto.

Adicionalmente, o *CAPM* está assente no pressuposto de que o beta dos ativos se mantém constante ao longo do tempo, no entanto, os riscos e os retornos das empresas variam de acordo com o ciclo económico. Jagannathan e Wang (1996), apresentaram um modelo condicional derivado pelo *CAPM* que permite que riscos e retornos variem ao longo do tempo. Segundo esta versão condicional do *CAPM*, os retornos médios são lineares à média dos betas e a uma medida de instabilidade dos betas. Para uma amostra dos EUA entre 1962-1990, o *CAPM* condicional apresenta um bom desempenho a medir os retornos médios. Mais,

ainda se concluiu que com esta medida, o tamanho e o *book-to-market* do modelo dos três fatores a seguir apresentado, não têm poder explicativo dos retornos.

O *CAPM* também pressupõe que todos os agentes investem no portfólio com maior retorno por unidade de risco. Mas, os investidores por vezes estão sujeitos a restrições quanto ao nível de alavancagem. Frazzini e Pedersen (2014) propuseram um modelo em que através do fator *betting against beta*, BAB, se percebe como é que as restrições no financiamento impactam a precificação dos ativos. Este fator é representado pelo portfólio que compra ativos com betas pequenos e que vende ativos com betas elevados. Evidência sobre o mercado de ações dos EUA e 19 mercados internacionais desenvolvidos, entre 1926-2012, mostrou que o fator produz retornos ajustados ao risco positivos.

2.1.5 *Arbitrage Pricing Theory (APT)*

Por outro lado, o artigo desenvolvido por Dybvig e Ross (1985) sugere como alternativa ao *CAPM* a *Asset Pricing Theory*. Teoricamente é difícil justificar os pressupostos do *CAPM*. Enquanto que o modelo desenvolvido por Jensen (1968, 1969) teve como intuito eliminar o problema do pressuposto dos mercados perfeitos assumido pelo *CAPM*, a *APT* apresentada por Ross (1976) surgiu na tentativa de eliminar os pressupostos irrealistas relativamente à normalidade dos retornos e às preferências homogêneas. Existe uma relação entre os modelos, no entanto, a teoria de arbitragem é exequível mesmo quando não se está em situações de equilíbrio, para além de que o portfólio de mercado não apresenta um papel especial, sendo a teoria aplicável a subconjuntos de ativos. O equilíbrio é caracterizado por uma relação linear entre os retornos esperados de um ativo e a amplitude da resposta do retorno aos fatores comuns.

A *APT* utiliza um modelo composto por vários fatores económicos para obter o retorno dos ativos, mas esta teoria não especifica o número de fatores utilizados nem os identifica. Isto proporciona a existência de vários modelos a serem derivados. Tal como em qualquer modelo, neste também são realizados

pressupostos inerentes a cada derivação. Dybvig e Ross (1985) identificam como principais pressupostos os seguintes: (1) cada ativo possui variância idiossincrática pequena; (2) existe uma quantidade limitada de cada ativo na economia; (3) existe um portfólio que imita o fator j ; (4) é detido um portfólio bem diversificado que não possui risco idiossincrático; (5) não existe arbitragem; (6) existem muitos ativos; (7) é possível adquirir todos os ativos. O mais importante é que, nessas derivações existam pressupostos suficientemente fortes para impor a condição essencial do modelo, que é o facto do termo idiossincrático de um determinado ativo não influenciar o cálculo do preço dos ativos. Dybvig e Ross (1985) defenderam que os modelos derivados da *APT* não são aplicáveis a portfólios arbitrários porque os seus pressupostos não são fortes o suficiente. Deste modo, existe um erro de aproximação dos modelos, e é esse erro que causa os problemas das discussões metodológicas dos testes. A tendência é para interpretar o modelo como incluindo o erro, ou então para interpretá-lo como exato. Dybvig e Ross (1985) ainda mostraram que a *APT* pode ser obtida pelo *CAPM*, assim como por qualquer teoria de preços de ativos.

Roll e Ross (1980) testaram a *APT*. Os autores encontraram pelo menos 3 fatores que são importantes para calcular o preço dos ativos através da realização de um teste empírico com base numa amostra dos EUA entre 1962-1972, sendo que pode existir um quarto fator possível. Mas os autores não se ficaram por este teste. Adicionalmente compararam a *APT* com a alternativa de que os retornos esperados são afetados pela variância própria (se a *APT* for verdadeira, então a variância própria não deve influenciar os retornos esperados), concluindo que a *APT* é melhor para medir os retornos esperados. Foi também concluído que a *APT* apresenta consistência entre diferentes grupos de ativos. É de salientar que o poder destes dois últimos testes é menor do que o primeiro.

Também Chen (1983) estimou os parâmetros da *APT* com base numa amostra de 1963-1978. Depois de derivar a *APT*, o autor comparou-a com o *CAPM*, concluindo por dois métodos distintos que a *APT* tem um desempenho melhor

na explicação dos retornos esperados. Adicionalmente, comparou a *APT* face a dois modelos distintos de precificação, um que à semelhança de Ross e Roll (1980) utiliza a variância própria e outro que utiliza o tamanho da empresa como variáveis que impactam os retornos. Mais uma vez concluiu que a *APT* é a hipótese correta, e que nem a variância própria nem o tamanho da empresa têm poder explicativo adicional ao das cargas fatoriais.

2.1.6 Modelo dos três fatores

Ao longo dos anos foram surgindo outras evidências de que existem mais variáveis concretas que impactam os retornos médios das ações para além do beta. Stattman (1980) e Rosenberg, Reid e Lanstein (1985) verificaram que o rácio *book-to-market* impacta positivamente os retornos médios das ações dos EUA, enquanto que Chan, Hamao, e Lakonishok (1991) obtiveram estas mesmas conclusões para o Japão. Outras contradições ao *CAPM* foram encontradas por Banz (1981), que identificou que o tamanho da empresa ajuda a explicar os seus retornos médios, e por Basu (1983), que documentou que o rácio *earnings/price* também contribui para a explicação do retorno médio das ações dos EUA. Mas estas não foram as únicas anomalias descobertas. Em 1988, Bhandari mostrou que a alavancagem tem uma relação positiva com os retornos médios das ações.

Por consequência, com o surgimento destas evidências, Fama e French (1992) estudaram o poder explicativo de todas estas variáveis juntamente com o beta de mercado para os retornos médios de ações dos EUA entre o período de 1963-1990. Os autores obtiveram evidência de que os retornos médios das ações dos EUA para o período de 1963-1990 e 1941-1990 não têm qualquer dependência de beta quando se controla o tamanho. No entanto, encontraram evidências de uma relação forte negativa entre o tamanho e os retornos médios e uma relação forte positiva entre o *book-to-market* e os retornos médios, em ambos os casos quando incluídas outras variáveis, sendo o efeito do *book-to-market* mais poderoso do que

o do tamanho. Os autores ainda verificaram que a combinação do tamanho da empresa e do *book-to-market* absorve o efeito da alavancagem e dos *earnings-price*.

Assim, Fama e French (1992) desenvolveram um modelo em que o tamanho da empresa e o *book-to-market* são consideradas as aproximações para o risco. Existem explicações económicas para a utilização destes dois fatores num modelo formal. O tamanho à partida capta o risco de incumprimento (empresas pequenas têm maior assimetria de informação e são mais sensíveis às condições económicas). O *book-to-market* é um indicador relativo da performance.

No ano seguinte, Fama e French (1993) decidiram realizar um teste que utilizou ações e obrigações com o objetivo de perceber se as variáveis importantes para o retorno das obrigações têm poder explicativo sobre os retornos das ações e vice-versa. Identificaram-se cinco fatores. Três desses fatores correspondem a fatores de risco do mercado de ações, em que um é geral do mercado e os outros estão relacionados com o tamanho e o *book-to-market*, identificados previamente por Fama e French (1992). Os outros dois são fatores associados ao mercado das obrigações, relacionados com a maturidade e o risco de incumprimento.

Os autores descobriram que o retorno das ações é capturado pelo tamanho da empresa e o *book-to-market*. No entanto, estes dois fatores sozinhos não explicavam o retorno em excesso, ou seja, a diferença entre os retornos médios das ações e a taxa das obrigações de um mês. Para captar essa variação utilizou-se o fator do mercado. O prémio de risco do fator de mercado estabelece uma ligação entre os retornos das ações e obrigações. Assim, os retornos das ações dependem dos três fatores de mercado das ações, mas também estão relacionados com os fatores de mercado das obrigações. Por outro lado, os retornos das obrigações, à exceção de obrigações corporativas de baixo nível, são dependentes apenas dos fatores de mercado das obrigações.

Formalmente, o modelo elaborado por Fama e French (1993) é representado pela seguinte equação:

$$R_t - R_{Ft} = \alpha + \beta_1(R_{Mt} - R_{Ft}) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

onde, face ao modelo de 1-fator apresentado na secção 2.1.2, SMB_t representa a diferença entre o retorno de um portfólio composto por ações de capitalização (*market value*) reduzida e um portfólio composto por ações de capitalização elevada no momento t e HML_t representa a diferença entre um portfólio de ações cujo rácio *book-to-market* é elevado e um portfólio de ações cujo rácio *book-to-market* é reduzido no momento t . Adicionalmente, β_2 e β_3 medem a sensibilidade de um ativo ao respetivo fator de risco.

2.1.7 Modelo dos quatro fatores

Jegadeesh e Titman (1993) descobriram que ações com performances elevadas no passado apresentam maiores retornos do que as ações com reduzidas performances no passado no curto prazo. Tal fenómeno não era explicado pelo modelo dos três fatores. Neste sentido, Carhart (1997) criou um modelo de quatro fatores que utiliza os três fatores de Fama e French (1993) e um fator que captura esta anomalia, o *momentum*. Comprar a ação vencedora e vender a perdedora do ano passado é uma estratégia que captura o efeito do *momentum* de um ano nos retornos das ações. Entende-se por ação vencedora (*winner*) a que tem retornos elevados entre os últimos 3 a 12 meses, e por ação perdedora (*loser*) a que tem retornos reduzidos no mesmo período temporal. No caso, o autor considerou como vencedoras/perdedoras as empresas que obtiveram os melhores/piiores 30% de retornos de 11 meses “atrasados” de um mês.

Para os *mutual funds* de capital próprio de ações entre 1962-1993 dos EUA, os custos de transação, as despesas e a rotatividade que vêm da estratégia do *momentum*, mostraram impactar negativamente a performance. Assim, Carhart (1997) concluiu que os custos de transação e despesas, juntamente com os fatores comuns das ações, capturam a previsibilidade dos retornos esperados de um *mutual fund*, sendo os fatores que proporcionam maior explicação o tamanho da empresa e o *momentum*. Este modelo apresenta resíduos menores do que o CAPM e o modelo dos três fatores, eliminando basicamente os erros dos preços.

Formalmente, o modelo dos quatro fatores define-se pela seguinte equação:

$$R_t - R_{Ft} = \alpha + \beta_1(R_{Mt} - R_{Ft}) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \beta_4MOM_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

onde, face ao modelo dos três fatores, MOM_t representa a diferença entre o retorno de um portfólio composto por ações que nos últimos 12 meses foram vencedoras e um portfólio composto por ações que foram perdedoras nos últimos 12 meses no momento t . β_4 representa a sensibilidade de um ativo ao respetivo fator de risco.

2.1.8 Modelo dos cinco fatores

Anos mais tarde, autores como Titman, Wei e Xie (2004) e Novy-Marx (2013), entre outros, foram encontrando evidências de outras anomalias, tal como o investimento e a rendibilidade estarem relacionados com os retornos médios, respetivamente. Deste modo, Fama e French (2015) vieram adicionar dois novos fatores ao seu modelo de 1993. O modelo dos cinco fatores desenvolvido em 2015 mostrou capturar melhor os retornos esperados de portfólios formados com base no tamanho, *book-to-market*, rendibilidade e investimento, para empresas dos EUA entre 1963-2013, do que o modelo dos três fatores e a grande generalidade de outros modelos. Não houve comparação com o modelo de Carhart (1997) porque o declive do fator *momentum* era próximo de zero.

Os autores mostraram que quando estes dois fatores são adicionados ao modelo inicial, o fator que captura o efeito do *book-to-market* é absorvido pelos restantes quatro, principalmente pela rendibilidade e o investimento. Consequentemente, o modelo dos cinco fatores nunca capta melhor os retornos médios face ao modelo de quatro fatores que abandona o fator *book-to-market*. Contudo, quando há interesse pelos prémios que resultam da composição do portfólio relativamente aos diversos fatores, o modelo que utiliza os cinco fatores deverá ser o escolhido. O fator do *momentum* não é utilizado neste modelo uma vez que as correlações entre as diferentes variáveis poderiam causar má diversificação em alguns portfólios utilizados na formação dos fatores.

O modelo de Fama e French (2015) é formalizado pela seguinte equação:

$$R_t - R_{Ft} = \alpha + \beta_1(R_{Mt} - R_{Ft}) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \beta_5RWM_t + \beta_6CMA_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

onde, face ao modelo dos três fatores, RWM_t representa a diferença entre os retornos de portfólios diversificados com rentabilidade elevada e fraca (em que a rentabilidade representa receitas anuais menos o custo dos bens vendidos, despesas de juros e despesas de vendas gerais e administrativas) no momento t e CMA_t representa a diferença entre retornos de portfólios diversificados de ações de empresas de baixo e elevado investimento (em que o investimento é o crescimento dos ativos totais num determinado ano dividido pelos ativos totais do ano anterior) que são classificadas como conservadoras e agressivas. β_5 e β_6 representam a sensibilidade de um portfólio ao respetivo fator de risco.

2.2 *Social Responsible Investment (SRI)*

Tal como anteriormente referido, o investimento verde é um subconjunto do investimento socialmente responsável, investimento este que para além de se preocupar com a vertente financeira do investimento, se preocupa com questões sociais, ambientais e éticas. Os diferentes estudos existentes sobre a performance de fundos *SRI* quando comparados com a performance de outros tipos de fundos não apresentam um consenso na literatura. Hamilton, Jo e Statman (1993) através da análise dos retornos mensais de todos os *mutual funds* de capital próprio fornecidos pela Lipper Analytical Services entre 1981-1990, argumentaram que os fundos *SRI* não produzem retornos diferentes dos *mutual funds* convencionais, utilizando o alfa de Jensen (1968) para medir a performance. Este é o resultado que a grande maioria dos estudos nesta área apresentam. No entanto, algumas pesquisas concluem que os fundos *SRI* podem apresentar performances superiores aos fundos convencionais. Ao nível de ações, Galema, Plantinga e

Scholtens (2008) formaram portfólios de ações com scores elevados em seis dimensões do investimento socialmente responsável. Entre 1992-2006, obtiveram evidência para os EUA de que os retornos ajustados ao risco das ações são significativamente impactados pelo investimento socialmente responsável. Ao nível dos *mutual funds*, Gil-Bazo, Ruiz-Verdú e Santos (2010) encontraram evidência entre 1997-2005 de que os *mutual funds SRI* dos EUA apresentam performances superiores aos seus fundos convencionais semelhantes. Também Ito, Managi e Matsuda (2013) ao utilizarem um modelo dinâmico da média-variância mostraram que os *mutual funds SRI* apresentam performances para os EUA e a Europa superiores aos fundos convencionais entre 2001-2009.

Porém, a maioria dos estudos sobre a performance dos investimentos socialmente responsáveis não os distingue consoante os diferentes critérios de responsabilidade social. Segundo Galema *et al.* (2008), é possível que as poucas relações significativas que se estabeleceram na literatura entre os fundos *SRI* e os seus retornos se devam a esta falta de distinção. Este agrupamento de critérios dentro de um fundo pode proporcionar efeitos confusos.

Diltz (1995) construiu 28 portfólios de ações de acordo com 11 critérios sociais diferentes para o mercado dos EUA entre 1989-1991. Através da análise dos alfas e dos retornos médios anormais cumulativos, sugeriu que portfólios compostos por empresas com boa performance ambiental, caridade, e ausência de trabalhos militares ou indústrias nucleares podem apresentar performances melhores. No entanto, o mercado parece penalizar empresas que proporcionam benefícios relacionados com a família. Também Galema *et al.* (2008) fizeram uma análise semelhante para os EUA e concluíram que critérios ambientais e de diversidade apresentam uma relação positiva com os retornos das ações enquanto que critérios relacionados com governo das empresas apresentam uma relação negativa. Ao nível da Europa, Ziegler, Schröder e Rennings (2007) estudaram os impactos de dimensões sociais e ambientais da indústria nas performances de ações entre 1996-2001, aplicando o *CAPM* e a metodologia dos três fatores de

Fama e French (1993) a 212 empresas que incorporavam critérios ambientais e sociais identificadas pelo banco suíço Sarasin & Cie. Os autores concluíram que os retornos das ações são positivamente impactados pela performance ambiental média da indústria, e por outro lado negativamente influenciados pela performance social média da indústria.

Por outro lado, Barnett e Salomon (2006) ao realizarem uma análise ao nível de 67 *mutual funds* com diferentes critérios sociais concluíram que critérios ambientais e de diversidade diminuem a performance financeira dos fundos que os incluem, e que por sua vez, critérios de boas relações com a comunidade aumentam a performance financeira. Deste modo, os fundos socialmente responsáveis devem ser avaliados de acordo com os diferentes critérios sociais.

2.3 Investimento Verde

A avaliação de investimentos verdes é importante para perceber se existe um prémio ou uma penalidade por se investir em empresas que apresentam responsabilidade ambiental. Os fundos/portfólios verdes são diferentes dos *SRI* e convencionais. Em primeiro lugar vem a sua composição. Na realidade, na literatura não existe uma definição formal para aquilo que se entende como investimento verde, a não ser que é um investimento focado em questões ambientais (Chang, Nelson e Witte, 2012). Ziegler *et al.* (2007) alegaram que é frequente setores com responsabilidade ambiental superior possuírem pouca responsabilidade social. Assim, os fundos verdes podem envolver maior diversificação do que os *SRI* uma vez que incluem empresas que conduzem os seus negócios de forma ecológica e sustentável com preocupações pelo meio ambiente, mas que não seguem no entanto outros parâmetros de responsabilidade social (Mallet e Michelson, 2010). Por outro lado, pode acontecer que os fundos verdes apresentem restrições severas dos critérios

ambientais, culminando em fundos com maior concentração de certas indústrias, diminuindo a habilidade de redução do risco por meio da diversificação (Climent e Soriano, 2011). Mais especificamente, segundo Munõz *et al.* (2014) para constituição dos fundos/portfólios verdes pode optar-se por uma estratégia de *screens* positivos, escolhendo empresas cujos setores em que estão inseridas são ecológicos ou ambientais, ou então por uma estratégia de *screens* negativos, excluindo empresas que fazem parte de setores nocivos ao meio ambiente.

Em segundo lugar vêm as oportunidades de negócio de empresas verdes. Chang *et al.* (2012), vieram defender que, a maior consciencialização para as questões ambientais por parte dos consumidores, investidores e governos levou a que, através de subsídios governamentais e estímulos públicos se fomentassem iniciativas verdes, potenciando às empresas que seguem estes caminhos oportunidades de negócio rentáveis (Climent e Soriano, 2011).

2.3.1 Estudos ao nível da empresa

Apesar de parecer que com o aumento da responsabilidade ambiental as empresas vão estar a incorrer em custos superiores aos seus concorrentes, existe evidência de que os ganhos resultantes da preocupação pelo ambiente aumentam a performance financeira, tornando o investimento verde mais apelativo que os restantes. A literatura sobre os investimentos verdes ao nível da empresa (ou seja, a literatura que estuda o link entre o comportamento ambiental da empresa e a performance financeira) está bastante desenvolvida. Um dos artigos relevantes na área é o de Ambec e Lanoie (2008) em que os autores argumentaram que existem sete oportunidades que permitem às empresas aumentarem os seus rendimentos ou diminuírem os seus custos ao mesmo tempo que zelam pelos recursos da terra, apresentando evidências empíricas para cada argumento.

Ambec e Lanoie (2008) apresentaram razões económicas de que um melhor desempenho ambiental pode culminar em maiores rendimentos através de vários caminhos. Diminuir o impacto ambiental melhora a reputação da

empresa, e conseqüentemente a lealdade dos consumidores, facilitando o acesso a determinados mercados (ex.: os governos têm imposto critérios ambientais para a escolha dos seus fornecedores); adicionalmente, o desenvolvimento de produtos/serviços verdes pode constituir uma estratégia de diferenciação; além de que, há empresas que realizam pesquisas para melhorar a sua performance ambiental, permitindo-lhes transformar este desenvolvimento numa oportunidade de rendimento vendendo as suas tecnologias. Ambec e Lanoie (2008) também apresentaram razões económicas de que maior preocupação ambiental pode resultar em ganhos através da redução de custos. Nomeadamente, menor poluição significa menor probabilidade de eventuais responsabilidades futuras, menor risco associado a futuras regulamentações, assim como melhores relações com os *stakeholders*; adicionalmente, existem menores desperdícios de recursos, energia e serviços; por outro lado, empresas regidas por políticas ambientais também têm mais facilidade em aceder a financiamentos através dos fundos verdes, assim como têm maior facilidade a aceder a empréstimos bancários, diminuindo o custo do seu capital; por último, este tipo de empresas devido à sua reputação têm maiores talentos e maior produtividade, o que resulta em menores custos laborais.

2.3.2 Estudos ao nível dos fundos

Apesar da literatura ter explorado de forma extensiva a performance financeira de empresas que se regem por práticas ambientais, no que concerne à literatura sobre os investimentos em ações de acordo com critérios ambientais, a mesma não é muito extensa, o que se explica pela muito recente tendência de aparecimento massivo deste tipo de investimento nos últimos anos, ligado às preocupações *SRI*. Mais, não existe na realidade na literatura um consenso sobre o desempenho deste investimento. Os artigos que estudam portfólios elaborados pelos próprios autores, sugerem que o investimento verde apresenta retornos anormais. Contudo, a grande maioria dos artigos que fazem a comparação entre

mutual funds verdes e SRI ou convencionais, defendem que a performance do investimento em fundos verdes é inferior, ou semelhante, à do investimento noutros tipos de *mutual funds*.

2.3.2.1 Estudos de portfólios compostos por empresas verdes

Existem autores que para perceberem se o investimento verde vem acompanhado por um prémio ou uma penalidade decidem criar os seus próprios portfólios de ações, como é o caso de White (1996), Cohen *et al.* (1997) e Derwall *et al.* (2005). Estes artigos sugerem que o investimento verde apresenta retornos anormais face a outros tipos de investimentos.

White (1996) procedeu à realização de três portfólios (“*green*”, “*oatmeal*” e “*brown*”) utilizando para tal informação disponibilizada pelo Council of Economic Priorities (CEP) que classifica a performance ambiental das empresas em três dimensões: “*green*”, “*oatmeal*” e “*brown*”. As empresas “*green*” e as “*brown*” são as que possuem, respetivamente, os melhores e os piores rankings ambientais, enquanto que as “*oatmeal*” são as empresas que possuem um ranking intermédio (não têm impactos positivos nem negativos no meio ambiente). Utilizando uma amostra de 97 empresas dos EUA identificadas pelo CEP entre 1989-1992, através do alfa de Jensen (1968), o autor concluiu que investidores detentores de um portfólio composto por empresas verdes obtêm um retorno ajustado ao risco superior aos investidores detentores de portfólios compostos por empresas menos responsáveis ambientalmente.

Cohen *et al.* (1997), utilizaram as empresas do S&P500 para construir dois portfólios equilibrados do ponto de vista da indústria, um composto por empresas de elevada poluição e outro composto por empresas de reduzida poluição, baseando-se em informação disponibilizada pelo governo para medir a performance ambiental das empresas. Os autores consideraram investimento verde investir nas empresas com menor impacto ambiental dentro de cada indústria, ou seja, no portfólio de empresas de reduzida poluição vão existir

empresas de indústrias poluidoras, mas que quando comparadas às suas semelhantes apresentam melhores performances ambientais. Foram utilizadas nove medidas para constatar a performance ambiental entre 1987 e 1989 e para medir a performance financeira foram utilizados dois retornos contábilísticos (ROE; ROA) e o retorno das ações para os períodos de 1987-1989, 1990 e 1991.

Cohen *et al.* (1997) descobriram que o portfólio composto por empresas de baixa poluição apresenta resultados tão bons como o de elevada poluição, e por vezes ainda apresenta performances superiores. No entanto, é de salientar que poucos *mutual funds* investem nestas condições, na medida em que os gestores preferem investir em empresas que possuem melhor performance ambiental numa forma absoluta do que de forma relativa. Adicionalmente, devido à medida de performance utilizada, o estudo pode conter resultados enviesados.

No seguimento destes autores, também Derwall *et al.* (2005) construíram dois portfólios de ações dos EUA, um com base em ações com rankings elevados de ecoeficiência e outro com base em ações de rankings reduzidos. Ecoeficiência corresponde ao valor que a empresa cria tendo em conta o desperdício que gera nessa criação de valor. Assim, empresas que estão em setores que por norma se consideram ter fraca performance ambiental, podem ser eco-eficientes. Por exemplo, empresas da indústria química podem ter um elevado ranking de ecoeficiência se o seu desperdício for menor do que o das suas concorrentes. A escolha dos portfólios baseou-se no ranking de ecoeficiência da base de dados Innovest Strategic Value Advisor. Os autores mediram a performance dos seus portfólios através do CAPM e do modelo de Carhart (1997). No entanto, adicionaram três componentes a ambas as regressões com o objetivo de controlar a sensibilidade dos resultados à indústria.

Por fim, Derwall *et al.* (2005) obtiveram evidência de que o portfólio composto pelas ações com maior ecoeficiência teve uma performance superior ao portfólio com menor ecoeficiência entre 1995-2003. Portanto, à semelhança de White (1996) e Cohen *et al.* (1997), mostraram-se benefícios em investir tendo consideração por

critérios ambientais. Também se obteve evidência face a ambos os modelos de avaliação, de que a diferença entre os retornos dos dois portfólios aumenta de forma significativa quando se controla a exposição à indústria.

Contrariando os achados dos três artigos anteriores, o trabalho de Ziegler *et al.* (2007) exposto previamente na secção 2.2, apresentou evidências de que não existe prémio por se deterem, num portfólio, ações que possuem a melhor performance ambiental dentro da indústria, mas sim por se deterem ações de empresas que pertencem a uma indústria com boa performance ambiental média.

2.3.2.2 Estudos de comparação de fundos mútuos

Por outro lado, existem artigos que estudam o investimento verde comparando a performance dos *mutual funds* verdes com a dos *mutual funds* socialmente responsáveis ou convencionais. Apesar de este tipo de estudos terem sido amplamente desenvolvidos para os fundos *SRI*, apenas recentemente começaram a ser explorados para os fundos verdes. A grande maioria destes estudos defende que a performance do investimento em *mutual funds* verdes é inferior, ou semelhante, à do investimento noutros tipos de *mutual funds*.

Mallet e Michelson (2010), ao estudarem os investimentos verdes para os EUA, afirmaram que os fundos verdes não apresentam uma performance diferente dos índices de mercado, nem dos fundos *SRI*. Estes resultados obtiveram-se através da comparação dos retornos médios de 6 fundos verdes, 43 *SRI* e 25 índices para cada ano do período da amostra entre 1998-2008.

Mais artigos surgiram depois de Mallet e Michelson (2010). Climent e Soriano (2011) foram os primeiros a investigar para os EUA se existe um prémio ou penalização por investir com base em critérios ambientais através de uma análise *matched-pair*. Para o período total analisado entre 1987-2009, através do *CAPM* e do modelo de quatro fatores de Carhart (1997), Climent e Soriano (2011) concluíram que existe uma diferença significativa entre a performance dos *mutual funds* verdes e os seus convencionais semelhantes nos EUA, contudo observaram

que a diferença da performance dos *mutual funds* verdes e *SRI* não é significativa. Por sua vez, quando analisado apenas o subperíodo entre 2001-2009, os autores concluíram que os retornos ajustados ao risco no segundo período não são significativamente diferentes dos retornos dos fundos *SRI* e dos convencionais, muito provavelmente devido à maior existência de fundos verdes neste período em questão. Climent e Soriano (2011) também realizaram uma breve análise ao período de crise de 2008 e concluíram que os fundos verdes são mais impactados pela crise, explicando que isso acontece muito possivelmente porque são mais sensíveis às medidas políticas do governo, que eram instáveis em 2008.

Os resultados obtidos por Climent e Soriano (2011) foram também validados pelo estudo que Chang *et al.* (2012) conduziram igualmente para o mercado dos EUA entre 1996-2011, mas com base numa metodologia diferente. Através da análise de características operacionais e de medidas de performance dos *mutual funds* verdes e convencionais, foi mais uma vez documentada uma performance ajustada ao risco dos *mutual funds* verdes inferior à dos convencionais. No entanto, os resultados do estudo mostraram que os fundos verdes possuem um risco semelhante aos convencionais, o que sugere que neste caso específico o investimento verde não está sujeito a maior risco. É ainda de salientar que este estudo utilizou uma amostra de 131 *mutual funds* verdes identificados pelo US SIF, amostra esta bastante maior que os 7 fundos utilizados por Climent e Soriano (2011) identificados no Bloomberg. É importante ter em mente que artigos como Mallet e Michelson (2010) e Chang *et al.* (2012), à semelhança de Cohen *et al.* (1997), podem conter resultados enviesados devido às metodologias utilizadas.

Todavia, ao longo dos anos os pesquisadores deixaram de se focar apenas nos EUA, e passaram a focar-se também na Europa. Ito *et al.* (2013), tal como descrito na secção 2.2, através da utilização de um modelo dinâmico da média-variância inovador, concluíram para ambas as localizações geográficas no período de 2001-2009, que a performance dos *mutual funds* verdes, apesar de ser inferior à dos *SRI*, foi semelhante ou superior à performance dos *mutual funds* convencionais. Neste

caso, foi utilizada uma amostra de 3 fundos verdes dos EUA e 27 da Europa. Adicionalmente, os autores mostraram que a performance dos fundos verdes diminuiu no período de 2006-2009 nos EUA, fenómeno que relacionaram com a falta de liquidez despertada na crise. Ito *et al.* (2013) foram os primeiros a documentar, por metodologias viáveis, uma performance semelhante (à exceção do subperíodo entre 2001-2009 de Climent e Soriano, 2011) / superior dos *mutual funds* verdes quando comparados com convencionais.

Também Munõz *et al.* (2014) e Silva e Cortez (2016) avaliaram ambos *mutual funds* verdes nos mercados dos EUA e da Europa através de diferentes métodos, mas controlando os períodos de crise. Munõz *et al.* (2014) realizaram a comparação da performance de 18 *mutual funds* verdes dos EUA e 89 da Europa com outros fundos *SRI* e fundos convencionais, que apenas investem em capital próprio. À semelhança de Climent e Soriano (2011), foi utilizado o modelo de Carhart (1997) para medir a performance. Os resultados na generalidade indicaram que os fundos verdes para ambos os EUA e a Europa, no período entre 1994-2013, não possuem performances piores do que outros tipos de fundos *SRI* e convencionais e mantiveram-se para os períodos de crise. Estes resultados são concordantes com os resultados de Climent e Soriano (2011) quando considerado o subperíodo de tempo 2001-2009.

Existem no entanto diferenças entre os resultados de Munõz *et al.* (2014) e Climent e Soriano (2011) quando considerado o período temporal de 1987-2009. Tais diferenças podem dever-se às amostras dos fundos verdes, aos diferentes períodos temporais e também à preocupação que Munõz *et al.* (2014) tiveram em separar os *mutual funds* verdes cujo objetivo é investir no mercado doméstico, e *mutual funds* cujo objetivo é investir no mercado global. A única performance de fundos verdes inferior aos convencionais, foi documentada para os *mutual funds* dos EUA globais (performance que desaparece em períodos de crise).

Por sua vez, Silva e Cortez (2016), no seguimento de Munõz *et al.* (2014), avaliaram apenas fundos verdes que investem globalmente (9 dos EUA e 95 da

Europa), neste caso através de um modelo condicional que permite a variação tanto do risco como da performance ao longo do tempo. Entre 1996-2015, os *mutual funds* verdes (tanto ao nível individual como agregados), principalmente os Europeus, apresentaram performances inferiores ao mercado, mas exibiram resultados semelhantes a outros *mutual funds* SRI. Estes resultados vão de encontro às descobertas de Climent e Soriano (2011).

Quando controladas as condições do mercado, em períodos de crise os fundos verdes dos EUA apresentaram performances superiores a outros fundos SRI, e na Europa em períodos de expansão as suas performances foram inferiores. Adicionalmente, os autores verificaram que as performances de fundos verdes que são certificados pelo seu rótulo verde por uma entidade específica e as performances de fundos verdes que não possuem tal certificado são semelhantes.

Ibikunle e Steffen (2017) também vieram contribuir para a literatura ao realizarem a primeira análise comparativa entre *mutual funds* Europeus verdes, *black* e convencionais. A base deste estudo foi uma amostra de 175 *mutual funds* verdes, 259 *black* e 976 convencionais. Todas as performances foram calculadas utilizando o CAPM e o modelo de quatro fatores de Carhart (1997). Assim, no período do estudo (1991-2014), os fundos verdes apresentaram performances inferiores aos convencionais, contudo, a performance destes fundos melhorou ao longo dos anos da amostra do estudo até ao ponto de não existir diferença entre as performances dos *mutual funds* verdes e convencionais. Adicionalmente, embora não fossem encontradas diferenças entre as performances dos *mutual funds* verdes e *black*, os autores encontraram evidência de que os fundos verdes estavam a começar a obter performances superiores aos *black*, especialmente no período dos últimos dois anos do estudo. Deste modo, foi concluído que os investidores mais recentes não pagaram penalidades por investirem em fundos verdes em vez de *black* ou convencionais. No entanto, independentemente do tipo de fundo, Ibikunle e Steffen (2017) encontraram evidências que todos apresentavam um retorno ajustado ao risco inferior ao mercado global.

3. Método Econométrico

3.1 Modelos de Avaliação de Performance

Com o objetivo de, em primeiro lugar, avaliar a performance de um portfólio de ações verdes global, e em segundo lugar, ainda compará-lo face a um portfólio de ações com menor responsabilidade ambiental e a um portfólio de ações sem padrões de responsabilidade ambiental (igualmente globais), de todos os modelos discutidos na secção 2.1 foram selecionados os dois que se consideram mais adequados para analisar os retornos mensais históricos dos três portfólios amostra.

3.1.1 Modelo de quatro fatores

O primeiro modelo selecionado é o modelo dos quatro fatores de Carhart (1997) exposto na secção 2.1.7, que representa uma extensão do CAPM e do modelo dos três fatores. Assim, o modelo além de controlar os fatores de risco do mercado, tamanho e rácio *book-to-market*, ainda adiciona à equação o fator *momentum*. Este modelo dos quatro fatores é utilizado nos trabalhos mais importantes desta área, entre eles Derwall *et al.* (2005), Climent e Soriano (2011), Munõz *et al.* (2014) e Ibikunle e Steffen (2017). Formalmente, o modelo define-se pela equação (3) anteriormente apresentada:

$$R_t - R_{Ft} = \alpha + \beta_1(R_{Mt} - R_{Ft}) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \beta_4MOM_t + \varepsilon_t, \quad (3)$$

onde as variáveis têm o mesmo significado descrito anteriormente.

3.1.2 Modelo de cinco fatores

Adicionalmente, é estimado o modelo dos cinco fatores de Fama e French (2015) desenvolvido mais recentemente, exposto na secção 2.1.8, que funciona

igualmente como uma extensão do *CAPM* e do modelo dos três fatores. Este modelo de 2015, para além de controlar os fatores de risco do mercado, tamanho e *book-to-market*, adiciona ao modelo inicial de Fama e French (1993) dois novos fatores de risco que têm que ver com a rendibilidade e o investimento:

$$R_t - R_{Ft} = \alpha + \beta_1(R_{Mt} - R_{Ft}) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \beta_5RMW_t + \beta_6CMA_t + \varepsilon_t, \quad (4)$$

onde as variáveis têm o mesmo significado descrito anteriormente.

Tal como anteriormente referido, o alfa representa o retorno médio anormal que não é captado pelos modelos. Utilizando as duas equações anteriores, para responder à *primeira questão de investigação*, o objetivo é verificar se o portfólio de elevada responsabilidade ambiental global apresenta um alfa positivo/ negativo, o que indica que existe um prémio/penalidade por investir verde. Para responder à *segunda questão de investigação*, o objetivo é observar se este portfólio possui um alfa superior ou inferior ao portfólio global com menor responsabilidade ambiental e ao portfólio global sem responsabilidade ambiental. Tal resultado indica se um portfólio constituído por ações com elevada responsabilidade ambiental concede maior ou menor retorno do que os outros dois tipos de investimento. Para responder estatisticamente a esta segunda questão, seguindo o mesmo procedimento de outros artigos (entre eles Derwall *et al.*, 2005; Climent e Soriano, 2011; Munõz *et al.*, 2014; Silva e Cortez, 2016), é necessário construir dois portfólios diferença. Tais portfólios obtêm-se subtraindo aos retornos do portfólio mais ambientalmente responsável, os retornos do portfólio com menor responsabilidade ambiental e os retornos do portfólio sem responsabilidade ambiental. A influência dos padrões ambientais será observada pela diferença entre os alfas dos portfólios.

3.2 Períodos de Expansão/Recessão

A terceira questão de investigação que se pretende analisar no presente trabalho são as possíveis alterações dos resultados quando se está perante diferentes condições de mercado. Deste modo, é adicionada aos dois modelos anteriores uma variável *dummy* que distingue o período total da amostra em dois: (1) períodos de expansão e (2) períodos de recessão. O intuito é estimar os diferentes parâmetros dos modelos tanto para períodos de expansão, como para períodos de recessão. Tal modelo, elaborado seguindo o raciocínio de Silva e Cortez (2016), utiliza todas as observações da amostra (01/2000-09/2019) na sua estimação.

3.2.1 Modelo de quatro fatores

Para esta abordagem, a avaliação da performance dos portfólios globais realiza-se utilizando a seguinte especificação do modelo dos quatro fatores:

$$\begin{aligned} R_t - R_{Ft} = & \alpha_{nc} + \alpha_{crise} D_t + \beta_{1nc}(R_{Mt} - R_{Ft}) + \beta_{1crise}(R_{Mt} - R_{Ft})D_t \\ & + \beta_{2nc}SMB_t + \beta_{2crise}SMB_t D_t + \beta_{3nc}HML_t + \beta_{3crise}HML_t D_t \\ & + \beta_{4nc}MOM_t + \beta_{4crise}MOM_t D_t + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (5)$$

onde, face ao modelo dos quatro fatores representado pela equação (3), D_t representa uma variável *dummy* que toma o valor 0 se o período t for um período de expansão (não crise) e o valor 1 se for um período de recessão (crise). α_{nc} representa a performance anormal média mensal de um portfólio nos períodos de expansão, enquanto que α_{crise} representa a diferença na performance anormal média mensal de um portfólio em períodos de crise face à sua performance em períodos de não crise. Ao se adicionar as variáveis explicativas anteriores multiplicadas apenas por uma variável *dummy* em vez de duas (uma que controlaria os períodos de crise e outra que controlaria os períodos de não crise), é possível comparar diretamente se a diferença na performance de um portfólio de períodos de expansão para recessão, é estatisticamente significativa. Adicionalmente, β_{1nc} , β_{2nc} , β_{3nc} e β_{4nc} medem a sensibilidade de um portfólio ao

respetivo fator de risco durante os períodos de expansão e β_{1crise} , β_{2crise} , β_{3crise} e β_{4crise} medem a sensibilidade de um portfólio ao respetivo fator de risco em períodos de crise face aos períodos de expansão.

3.2.2 Modelo de cinco fatores

A extensão do modelo dos cinco fatores, que apresenta diferentes parâmetros perante diferentes condições do mercado é dada pela seguinte equação:

$$\begin{aligned}
 R_t - R_{Ft} = & \alpha_{nc} + \alpha_{crise}D_t + \beta_{1nc}(R_{Mt} - R_{Ft}) + \beta_{1crise}(R_{Mt} - R_{Ft})D_t \\
 & + \beta_{2nc}SMB_t + \beta_{2crise}SMB_t D_t + \beta_{3nc}HML_t + \beta_{3crise}HML_t D_t \\
 & + \beta_{5nc}RMW_t + \beta_{5crise}RMW_t D_t + \beta_{6nc}CMA_t + \beta_{6crise}CMA_t D_t \\
 & + \varepsilon_t
 \end{aligned} \tag{6}$$

onde, face ao modelo de quatro fatores alternativo representado pela equação (5) e ao modelo dos cinco fatores representado pela equação (4), β_{5nc} e β_{6nc} medem a sensibilidade de um portfólio ao respetivo fator de risco durante os períodos de expansão e β_{5crise} e β_{6crise} medem a sensibilidade de um portfólio ao respetivo fator de risco em períodos de crise face aos períodos de expansão.

Para dar resposta a esta questão de investigação, o que se pretende observar é se os alfas do portfólio verde e dos portfólios diferença em períodos de expansão apresentam valores positivos/negativos e adicionalmente, se os alfas do portfólio verde e dos portfólios diferença em períodos de recessão apresentam valores estatisticamente significantes, indicando assim uma diferença na performance em diferentes condições de mercado.

3.3 Portfólios de países desenvolvidos vs. emergentes

Para analisar a *quarta questão de investigação*, que diz respeito à incerteza se os efeitos reportados para a *terceira questão de investigação* se mantêm independentemente das diferentes regiões em estudo, os três portfólios iniciais

compostos por ações de todo o mundo são divididos em dois: um composto apenas por ações de países desenvolvidos; e outro composto apenas por ações de países emergentes. A estes novos portfólios voltam a aplicar-se as equações (5) e (6).

Neste caso, pretende-se observar se os alfas do portfólio verde e dos portfólios diferença em períodos de expansão, tanto para portfólios compostos por ações de países desenvolvidos como para portfólios compostos por ações de países emergentes, apresentam valores positivos/negativos. Estes resultados indicam o comportamento do portfólio verde nestes mercados em períodos normais, e se nestes mercados existe prémio/penalidade por investir verde em detrimento dos outros tipos de investimento. Adicionalmente, quer-se observar se os alfas do portfólio verde e dos portfólios diferença em períodos de recessão, tanto para portfólios compostos por ações de países desenvolvidos como para portfólios compostos por ações de países emergentes, apresentam valores estatisticamente significantes, indicando assim uma diferença na performance em diferentes condições de mercado.

3.4 Erros Padrão

Os modelos descritos acima são estimados por mínimos quadrados (à semelhança de autores como Derwall *et al.*, 2005; Ziegler *et al.*, 2007; entre outros). Este estimador assume que a variância do termo erro é a mesma para todas as observações (propriedade denominada homocedasticidade) e que não existe correlação entre os termos de erro de diferentes observações. No entanto, em regressões *time-series* existe a possibilidade de correlação entre erros, podendo conduzir a erros de significância. Neste sentido, seguindo outros artigos da literatura (Derwall *et al.*, 2005; Galema *et al.*, 2008; Climent e Soriano, 2011; Varma e Nofsinger, 2014; Silva e Cortez, 2016; etc.), corrigem-se os erros padrão dos

coeficientes, permitindo uma situação de autocorrelação e heterocedasticidade, através dos erros padrão de Newey-West. Contudo, estes erros padrão não permitem que as correlações entre todos os erros da amostra sejam diferentes de zero, mas permitem que existam correlações diferentes de zero entre erros desfasados até s períodos. Na literatura existem várias formas de calcular o desfasamento s , mas grande parte dos autores não especifica qual o procedimento por si adotado. Deste modo, de encontro a alguns artigos, neste trabalho vai seguir-se o procedimento de Newey e West (1987) no cálculo deste desfasamento. Estes autores referem explicitamente no seu artigo que o desfasamento deve crescer mais devagar do que $T^{1/4}$, em que T representa o número de observações. Assim, o desfasamento s adotado neste trabalho será a parte inteira de $T^{1/4}$. Este procedimento aplica-se a todas as equações a estimar.

4. Análise Empírica

4.1 Descrição dos dados

4.1.1 Dados dos portfólios

A amostra utilizada neste TFM é composta por 463 empresas de todo o mundo. Esta é uma amostra inovadora no sentido em que a seleção das empresas foi realizada através dos rankings lançados no site do CDP¹ no início de 2019 face ao ano de 2018, rankings estes que classificam com algum pormenor as empresas de acordo com a sua responsabilidade em vertentes ambientais distintas.

O CDP é uma associação sem fins lucrativos que executa um sistema de divulgação global. Esta entidade é inovadora no sentido em que tem vindo a aumentar o número de países em que atua (já está em 50 países) e o seu leque de divulgação, executando neste momento um sistema de divulgação global relativa a impactos ambientais tanto das empresas, como de estados e cidades. Adicionalmente, o CDP tem vindo a aumentar o número de vertentes ambientais relativamente às quais atribui classificações. Deste modo, através de metodologias próprias, de momento esta entidade classifica empresas e cidades de acordo com o seu impacto ao nível de três dimensões: mudança climática; segurança da água e desflorestação. São as empresas, cidades e estados que, através de questionários lançados pelo CDP, divulgam as suas informações voluntariamente. Com a recolha desta informação, o CDP atribui-lhes notas entre A e D-² relativamente a cada uma das diferentes dimensões.

¹ Esta lista pode ser consultada em: <https://www.cdp.net/en/companies/companies-scores>

² A é a nota atribuída às entidades que possuem as melhores práticas estratégicas de responsabilidade ambiental; B é atribuído quando as entidades possuem uma boa gestão ambiental; C atribui-se às entidades que começam a fazer estudos sobre os seus impactos e a ganhar alguma consciência, apesar de ainda não haver adoção de comportamentos; D é a nota das entidades que estão a começar a divulgar os seus impactos

Para o ranking das empresas lançado no início de 2019, foram avaliadas cerca de 6.800 respostas das maiores empresas do mundo. Neste momento, mais de 650 investidores com ativos no valor total de 87 trilhões de dólares investem de acordo com a divulgação reportada por esta entidade. As empresas do S&P500 também têm aderido a esta divulgação. Em 2017, 70% das empresas do índice responderam às alterações climáticas enquanto que 51% e 41% responderam, respetivamente, à segurança da água e desflorestação.

Neste TFM é avaliada, em primeiro lugar, a performance de um portfólio com elevados padrões de responsabilidade ambiental, e adicionalmente tenta-se perceber se esse portfólio obtém performances superiores a um portfólio com menores práticas ambientais e a um portfólio sem consciência nem práticas ambientais para o mercado global. Como se viu na secção 2.3, os fundos verdes utilizam critérios muito variáveis para a formação dos seus portfólios. Por essa razão, neste trabalho, optou-se pela construção de portfólios próprios que permitem examinar critérios ambientais próprios. Para tal procedeu-se à realização de três portfólios, um composto pelas empresas que obtiveram nota A em pelo menos uma das dimensões “mudança climática”, “segurança da água” e “desflorestação” (vamos chamar-lhe “portfólio de elevado ranking” ou portfólio verde), e outros dois compostos pelas empresas que obtiveram notas B- e D- também em pelo menos uma das dimensões anteriores mencionadas (vamos chamar-lhes, respetivamente, “portfólio de médio ranking” e “portfólio de baixo ranking”). Explicitamente, as empresas apenas necessitam de, por exemplo, terem ranking A (B-/D-) numa das três dimensões para fazerem parte do “portfólio de elevado (médio/baixo) ranking”.

Assim, o conceito de empresas verdes utilizado neste TFM não são empresas que apenas atuam em setores verdes. Pelo contrário, para os efeitos deste trabalho, empresas verdes são empresas que se consideram líderes nas suas

ambientais, mas que ainda não têm consciência nem comportamentos relativamente aos mesmos. Assim, entidades C e D não possuem responsabilidade ambiental. Existem notas intermédias nesta escala (+/-).

práticas de responsabilidade ambiental. Por exemplo, empresas que atuam em setores como o químico, mas que apresentem direção para a liderança ambiental, são consideradas empresas verdes. Assim, negócios que pertencem a indústrias não-verdes, mas que revelam uma elevada consciência ambiental nas suas práticas de negócio para mitigar o impacto no meio ambiente resultante da sua atividade, para efeitos deste trabalho são considerados verdes. A lista de empresas utilizadas na composição dos portfólios pode consultar-se em anexo.

Para cada uma das empresas que compõem os portfólios foram recolhidos os preços das ações, assim como os valores de mercado, ambos em dólares americanos do dia 01 de cada mês entre 01/12/1999 e 01/11/2019. Estes dados foram recolhidos da base de dados Datastream a 14/11/2019 para um período temporal de 20 anos. É necessário salientar que ao constituir o “portfólio de elevado ranking” se tem consciência de que eventualmente as empresas que o compõem possam não ter adotado as melhores práticas de responsabilidade ambiental nestes 20 anos de amostra, mas o expectável é que já nesse período tivessem algum tipo de cuidado com o meio ambiente. O mesmo é válido para o “portfólio de médio ranking”. Por limitações temporais e de acesso a dados esta foi a solução possível de implementar, e que ainda assim se entende permitir analisar resultados com conclusões válidas.

Através dos preços das ações recolhidos foram calculados os retornos mensais de cada empresa, colocando o período total dos retornos entre 01/2000 e 11/2019. De seguida, calcularam-se para cada um dos três portfólios criados, um portfólio com retornos *equal-weighted* e um portfólio com retornos *value-weighted* das ações que os constituem, sendo que as ponderações de cada empresa no portfólio *equal-weighted* variam à medida que o número de empresas do portfólio se altera e no portfólio *value-weighted* variam à medida que o *market value* se altera.

4.1.1.1 “Portfólio de elevado ranking”

O CDP lista 155 empresas de todo o mundo com ranking ambiental A pelo menos numa das três dimensões “mudança climática”, “segurança da água” e “desflorestação”. Oito das empresas identificadas são empresas não listadas em bolsa. Por sua vez, para uma das empresas identificadas não existiam valores na base de dados utilizada, Datastream. Assim, o portfólio final de empresas com responsabilidade ambiental de ranking A é composto por um total de 146 empresas. Empresas A são as que possuem as melhores práticas de ambientais. Sempre que se referir “portfólio verde” no presente trabalho, este diz respeito ao “portfólio de elevado ranking”.

4.1.1.2 “Portfólio de médio ranking”

O CDP lista 285 empresas de todo o mundo com ranking ambiental B- pelo menos numa das três dimensões “mudança climática”, “segurança da água” e “desflorestação”. Dessas, 263 são listadas em bolsa, portanto o portfólio final das empresas com responsabilidade ambiental de ranking B- é composto por um total de 263 empresas. Tal como anteriormente referido, empresas B estão associadas a boa gestão ambiental, possuindo algum tipo de responsabilidade neste âmbito.

4.1.1.3 “Portfólio de baixo ranking”

O CDP lista 57 empresas de todo o mundo com ranking ambiental D- pelo menos numa das três dimensões “mudança climática”, “segurança da água” e “desflorestação”. Dessas empresas, três identificadas são empresas não listadas em bolsa. Assim, o portfólio de empresas com responsabilidade ambiental de ranking D- é composto por um total de 54 empresas. Empresas D são empresas que começaram recentemente a divulgar informações relativamente ao seu impacto sobre o ambiente e recursos naturais, mas que ainda não realizam estudos e análises sobre esta questão, e portanto ainda não se consideram ter responsabilidade ambiental.

4.1.1.4 Portfólios de países desenvolvidos vs. emergentes

Como já referido anteriormente, tendo como motivação a possibilidade da performance de portfólios de ações globais que é obtida para períodos de expansão e recessão se poder alterar perante diferentes regiões em estudo, no presente TFM separam-se cada um dos três portfólios que são constituídos por ações de todo o mundo em dois distintos: (1) um composto por ações de países desenvolvidos e (2) um composto por ações de países emergentes.

4.1.2 Fatores dos portfólios e *proxy* de mercado

Para estimar os modelos multi-fatores de Carhart (1997) e Fama e French (2015), tal como foi anteriormente mencionado, precisam-se adicionalmente dos fatores: (1) retorno em excesso do mercado; (2) tamanho; (3) *book-to-market*; (4) *momentum*; (5) rentabilidade; (6) investimento. Todos os fatores mensais³ para a análise aos mercados globais, desenvolvidos e emergentes, à exceção do portfólio *proxy* do mercado, são obtidos através do site do professor Kenneth French⁴. Na data de recolha destes dados, 14/11/2019, os fatores apenas se encontravam disponíveis até ao mês de setembro de 2019, o que provoca a perda de dois meses de observações de retornos, inerentes a cada portfólio. Assim, em vez das 239, estão-se perante 237 observações para cada portfólio. Seguindo Silva e Cortez (2016), como *proxy* do mercado global é utilizado o FTSE All-World Index⁵. Por sua vez, como *proxy* dos mercados desenvolvidos e emergentes são utilizados o FTSE Developed Index e o FTSE Emerging Index, respetivamente. Os preços destes índices foram obtidos através do Datastream, tendo-se de seguida

³ O site do professor French contém fatores para mercados emergentes e para os mercados desenvolvidos (até agosto de 2019, momento em que se adicionaram os fatores emergentes ao site, fatores desenvolvidos denominavam-se fatores globais). Como as empresas de países emergentes que fazem parte dos portfólios de elevado, médio e baixo ranking de todo o mundo apenas representam respetivamente 8%, 22% e 19% de cada portfólio, utilizam-se os fatores dos países desenvolvidos na sua estimação.

⁴ Pode ser consultado no seguinte endereço:

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

⁵ Analisou-se a robustez dos resultados a outras duas *proxies* (uma socialmente responsável e outra verde) e descobriu-se que os resultados se alteram quando utilizado o FTSE EO como *proxy* do mercado.

calculado os seus retornos e subtraído a estes a taxa sem risco (retirada do site do professor French) a fim de se obter o prémio de risco do mercado. Esta taxa sem risco é para todos os mercados a U.S. one month T-bill.

4.2 Estatísticas Descritivas

4.2.1 Período total da amostra

A Tabela 1 reporta um sumário das estatísticas das variáveis explicadas e explicativas globais dos diferentes modelos descritos na secção 3.1. Ao longo de todo o período da amostra os diferentes fatores, apresentam em média, retornos positivos. Mais, o “portfólio de elevado ranking” global para o período total apresenta um retorno em excesso mensal médio superior ao portfólio do mercado global, apresentando em contrapartida também um risco superior.

Ao nível dos portfólios *equal-weighted* globais, ao longo de todo o período da amostra, o “portfólio de elevado ranking” apresenta retornos em excesso mensais médios inferiores ao “portfólio de médio ranking” e ao “portfólio de baixo ranking” (0,60% vs. 0,82% e 1,07%, respetivamente), tendo todos o mesmo risco (5,12%). Portanto, numa análise preliminar este portfólio parece menos interessante que os restantes.

Ao nível dos portfólios globais *value-weighted*, ao longo de todo o período da amostra, o “portfólio de elevado ranking” apresenta retornos em excesso mensais médios semelhantes ao “portfólio de médio ranking” e ao “portfólio de baixo ranking”, respetivamente (0,82% vs. 0,83% e 0,81%), ao mesmo tempo que apresenta um risco substancialmente superior (5,02% vs. 4,30% e 4,79%). Assim, apesar do portfólio composto por empresas com responsabilidade ambiental elevada aparentar, numa análise preliminar, ser tão apelativo como qualquer outro do ponto de vista do retorno, tudo indica que é o portfólio mais arriscado.

Tabela 1 – Sumário de estatísticas descritivas dos portfólios e fatores globais entre 2000-2019*

Variáveis	Média (%)	Mediana (%)	Desv. Padrão (%)	Min (%)	Max (%)
“Portfólio de elevado ranking”					
<i>equal-weighted</i>	0,60	1,05	5,12	-20,25	19,11
<i>value-weighted</i>	0,82	0,99	5,02	-16,23	17,22
“Portfólio de médio ranking”					
<i>equal-weighted</i>	0,82	0,90	5,12	-23,56	18,42
<i>value-weighted</i>	0,83	1,03	4,30	-17,11	13,46
“Portfólio de baixo ranking”					
<i>equal-weighted</i>	1,07	1,14	5,12	-19,54	20,47
<i>value-weighted</i>	0,81	1,21	4,79	-19,86	19,73
FTSE All-World	0,20	0,69	4,74	-19,61	15,53
SMB	0,08	-0,02	1,98	-10,09	10,82
HML	0,39	0,19	2,48	-10,14	12,22
MOM	0,38	0,60	4,21	-24,25	17,86
RMW	0,36	0,38	1,56	-5,83	6,41
CMA	0,35	0,04	1,90	-5,03	9,80

* Esta tabela reporta o sumário de estatísticas dos retornos em excesso dos três portfólios amostra globais estudados neste trabalho, “portfólio de elevado ranking”, “portfólio de médio ranking” e “portfólio de baixo ranking”, do portfólio do mercado FTSE All-World e das estatísticas dos retornos dos restantes fatores. Os retornos em excesso de cada um dos três portfólios formados, são compostos pelos retornos *equal-weighted* ou *value-weighted* das ações que os compõem menos a *U.S one month T-bill rate*, como taxa sem risco. Também ao portfólio de mercado é retirada a *U.S one month T-bill rate* como taxa sem risco. As estatísticas representam valores mensais e são calculadas com base em 237 observações mensais entre 01/2000-09/2019.

4.2.2 Períodos de expansão/recessão

Neste trabalho serão controladas as possíveis diferenças nas performances dos portfólios globais tanto em períodos de crise como de expansão. Nofsinger e Varma (2014) identificaram, através dos picos e das quedas do índice S&P500, dois períodos de crise que são utilizados nos trabalhos de Munõz *et al.* (2014) e Silva e Cortez (2016) para fundos que investem globalmente: (1) a bolha tecnológica no período de 03/2000-10/2002 e (2) a crise financeira global entre 10/2007-03/2009. Munõz *et al.* (2014) realizaram a mesma análise que Nofsinger e

Varma (2014) mas para o Eurostoxx 50 e verificaram que os períodos de crise identificados eram semelhantes mesmo quando medidos pelo mercado europeu.

Neste sentido, no presente trabalho, os dois períodos de crise considerados pelos três autores referidos nesta secção, são os períodos que se consideram de crise⁶ na presente amostra, enquanto que os restantes meses consideram-se fazer parte do período de expansão.

A Tabela 2 reporta um sumário das estatísticas das variáveis explicadas e explicativas dos modelos dos quatro e cinco fatores quando se separa a amostra em períodos de crise e períodos de expansão para o mercado global. Tanto para períodos de crise como expansão, o “portfólio de elevado ranking” apresenta um retorno em excesso mensal médio melhor do que o reportado para o portfólio do mercado, mas em contrapartida também apresenta maior risco (indicado por um desvio padrão superior).

Para os períodos de expansão em mercados globais podem ser feitos vários comentários através das estatísticas presentes no painel A. Primeiro, os diversos fatores neste período apresentam em média, retornos positivos, à exceção do fator investimento. Segundo, ao nível dos portfólios globais *equal-weighted*, o “portfólio de elevado ranking” apresenta retornos em excesso mensais médios inferiores ao “portfólio de médio ranking” e ao “portfólio de baixo ranking” (1,30% vs. 1,47% e 1,68%, respetivamente), tendo todos um risco semelhante (4,49% vs. 4,49% e 4,54%, respetivamente). Assim, numa análise preliminar, em períodos de expansão o portfólio *equal-weighted* global composto pelas empresas mais ambientalmente amigas aparenta ser o menos apelativo do ponto de vista dos retornos e ao mesmo tempo o mais arriscado.

⁶ Munõz *et al.* (2014), identificaram através de dados fornecidos pelo BCE sobre as taxas das obrigações do tesouro de países europeus, que a Europa atravessou um período de crise entre 10/2009-01/2013. Contudo, uma vez que neste TFM se está perante empresas de todo o mundo, e não apenas europeias, este período não será considerado. Adicionalmente, Silva e Cortez (2016), como estavam a estudar *mutual funds* que investem globalmente, através da análise do FTSE All-World Index também identificaram apenas como períodos de crise global os dois acima reportados.

Terceiro, ao nível dos portfólios globais *value-weighted*, o “portfólio de elevado ranking” apresenta retornos em excesso mensais médios superiores ao “portfólio de médio ranking” e ao “portfólio de baixo ranking” (1,50% vs. 1,36% e 1,13%, respetivamente), ao mesmo tempo que apresenta um risco substancialmente superior ao do “portfólio de médio ranking”, mas igual ao do “portfólio de baixo ranking” (4,26% vs. 3,63% e 4,26%, respetivamente). Assim, em períodos de expansão o portfólio *value-weighted* global composto pelas empresas mais ambientalmente amigas parece ser o que possui o retorno mais apelativo, contudo também é um dos portfólios que possui maior risco.

Por outro lado, as estatísticas das variáveis referentes aos períodos de crise podem ser encontradas no painel B da Tabela 2. Mais uma vez os fatores em média apresentam retornos positivos, à exceção do fator tamanho. Contudo, quanto aos retornos dos portfólios, tanto para portfólios globais de retornos *equal-* como *value-weighted*, os três portfólios em estudo e a *proxy* do mercado apresentam retornos em excesso, em média negativos. O “portfólio de elevado ranking” global, para portfólios de retornos *equal-* e *value-weighted* apresenta, em média, retornos em excesso mensais mais negativos do que os portfólios de médio e baixo ranking. No entanto, para portfólios de retornos *equal-weighted* o portfólio verde global apresenta um risco inferior aos outros dois, mas para portfólios de retornos *value-weighted* o portfólio de elevado ranking global apresenta um risco superior aos outros. Deste modo, para períodos de recessão o portfólio com elevada responsabilidade ambiental global aparentemente é o menos apelativo do ponto de vista do retorno, mas dependendo do tipo de composição dos retornos também é o menos arriscado.

Tabela 2 – Sumário de estatísticas descritivas dos portfólios e fatores globais entre 2000-2019 para períodos de expansão e recessão*

Variáveis	Painel A: Períodos de expansão					Painel B: Períodos de recessão				
	Média (%)	Mediana (%)	Desv. Padrão (%)	Min (%)	Max (%)	Média (%)	Mediana (%)	Desv. Padrão (%)	Min (%)	Max (%)
“Portfólio de elevado ranking”										
<i>equal-weighted</i>	1,30	1,36	4,49	-12,78	19,11	-2,02	-1,50	6,37	-20,25	12,17
<i>value-weighted</i>	1,50	1,59	4,26	-10,47	17,22	-1,70	-1,91	6,66	-16,23	12,01
“Portfólio de médio ranking”										
<i>equal-weighted</i>	1,47	1,34	4,49	-12,21	18,42	-1,61	-0,75	6,50	-23,56	12,46
<i>value-weighted</i>	1,36	1,44	3,63	-10,07	13,46	-1,17	-1,04	5,80	-17,11	10,77
“Portfólio de baixo ranking”										
<i>equal-weighted</i>	1,68	1,32	4,54	-12,02	20,47	-1,21	-1,61	6,43	-19,54	13,21
<i>value-weighted</i>	1,13	1,30	4,26	-13,26	19,73	-0,37	0,83	6,31	-19,86	10,54
FTSE All-World	0,98	1,04	4,01	-11,71	15,53	-2,70	-2,51	6,03	-19,61	10,80
SMB	0,20	0,00	1,69	-3,53	10,82	-0,38	-0,46	2,80	-10,09	5,15
HML	0,04	1,00	1,79	-10,14	4,70	1,68	1,49	3,90	-5,17	12,22
MOM	0,39	0,55	3,54	-24,25	17,86	0,31	2,10	6,14	-14,01	9,33
RMW	0,17	0,28	1,30	-5,83	3,36	1,09	1,08	2,15	-4,06	6,41
CMA	-0,02	-0,13	1,11	-4,48	2,73	1,72	1,79	3,22	-5,03	9,80

* Esta tabela reporta o sumário de estatísticas dos retornos em excesso dos três portfólios amostra estudados neste trabalho, “portfólio de elevado ranking”, “portfólio de médio ranking” e “portfólio de baixo ranking”, do portfólio do mercado FTSE All-World e das estatísticas dos retornos dos restantes fatores, em períodos de expansão e recessão. Os retornos em excesso de cada um dos três portfólios formados, são compostos pelos retornos *equal-weighted* ou *value-weighted* das ações que os compõem menos a *U.S one month T-bill rate*, como taxa sem risco. Também ao portfólio de mercado é retirada a *U.S one month T-bill rate* como taxa sem risco. As estatísticas representam valores mensais. Para períodos de expansão são computas com base em 187 observações mensais e para períodos de recessão são calculadas com base em 50 observações mensais entre o período de 01/2000-09/2019.

4.2.3 Portfólios de países desenvolvidos vs. emergentes

A avaliação da performance dos portfólios dos países desenvolvidos e dos países emergentes vem no seguimento da análise dos portfólios globais a diferentes condições de mercado. Assim, também esta análise é realizada, como já anteriormente referido, para os períodos de expansão e recessão⁷.

As Tabelas 3 e 4 reportam um sumário das estatísticas das variáveis explicadas e explicativas dos modelos dos quatro e cinco fatores quando se separa a amostra em períodos de crise e períodos de expansão, para a análise a portfólios de países desenvolvidos e países emergentes, respetivamente. Cada tabela é composta pelo painel A que reporta os resultados para períodos de expansão e o painel B que reporta os resultados para períodos de recessão.

No que diz respeito à Tabela 3, os fatores utilizados na estimação dos portfólios de ações de países desenvolvidos são os mesmos que os utilizados para os portfólios globais, portanto as estatísticas dos fatores, à exceção da *proxy* de mercado, são iguais nas Tabelas 2 e 3. A *proxy* de mercado apresenta retornos em excesso médios mensais positivos para períodos de expansão e negativos para períodos de recessão.

Pelo painel A da Tabela 3, para portfólios de países desenvolvidos compostos por retornos de ações *equal-weighted*, em períodos de expansão o “portfólio de elevado ranking” apresenta menor retorno em excesso mensal médio do que o “portfólio de médio ranking” e o “portfólio de baixo ranking” (1,24% vs. 1,43% e 1,56%, respetivamente). O desvio padrão dos portfólios sugere ainda que este é o portfólio mais arriscado (4,46% vs. 4,33% e 4,26%, respetivamente). Assim, o “portfólio de elevado ranking” parece ser de todos o menos apelativo.

⁷ O período de crise que se assume para portfólios globais foi decidido, como já referido, com base em análises ao mercado dos EUA e da Europa. Assim, tem sentido assumir que este também é o período de crise para portfólios de mercados desenvolvidos. Para mercados emergentes vai-se igualmente assumir como períodos de crise os reportados para os mercados globais e desenvolvidos. Isto, porque não se encontrou literatura nesta área que tenha estudado datas para os períodos de crise de mercados emergentes.

Por outro lado, para portfólios de países desenvolvidos compostos por retornos de ações *value-weighted*, em períodos de expansão o portfólio verde apresenta um retorno em excesso mensal médio inferior ao do “portfólio de baixo ranking” mas superior ao do “portfólio de médio ranking” (1,50% vs. 1,56% e 1,33%, respectivamente). Mais uma vez, o portfólio verde é o que apresenta maior variabilidade (4,35% vs. 4,33% e 3,57%, respectivamente). Deste modo, do ponto de vista do retorno o portfólio verde aparenta ser mais aliciante do que um dos portfólios e menos do que outro, contudo aparenta ser o mais arriscado.

Por último, comparando o portfólio verde de países desenvolvidos em períodos de expansão tanto de retornos *equal-* como *value-weighted* com a proxy do mercado, o “portfólio de elevado ranking” apresenta um retorno em excesso mensal médio e risco superior (indicado pelo valor superior do desvio padrão).

Pelo painel B da Tabela 3, para portfólios de países desenvolvidos compostos por retornos de ações tanto *equal-* como *value-weighted*, em períodos de recessão todos os portfólios apresentam retornos médios em excesso mensais negativos, sendo que o retorno médio do “portfólio de elevado ranking” apresenta-se mais negativo do que o dos restantes dois portfólios, respectivamente (-1,96% vs. -1,66% e -1,19%) e (-1,73% vs. -1,19% e -0,01%). O desvio padrão correspondente para portfólios de retornos *equal-weighted* é semelhante para todos os portfólios (6,31% vs. 6,23% e 6,63%), contudo, para portfólios de retornos *value-weighted* o desvio padrão do portfólio verde é o maior (6,62% vs. 5,74% e 5,97%), indicando maior risco do portfólio. Assim, o portfólio verde de países desenvolvidos em períodos de recessão do ponto de vista do retorno parece o mais prejudicial e adicionalmente parece ou não o mais arriscado dependendo do tipo de portfólio.

Por último, comparando o portfólio verde de países desenvolvidos em períodos em períodos de recessão, tanto de retornos *equal-weighted* como *value-weighted*, com a *proxy* do mercado, o “portfólio de elevado ranking” apresenta um retorno médio em excesso mensal menos negativo mas também apresenta maior desvio padrão.

Relativamente à Tabela 4, pelo painel A, em períodos de expansão, todos os fatores de países emergentes apresentam retornos mensais médios positivos. Para portfólios de países emergentes compostos por retornos *equal-weighted*, nos períodos de expansão o portfólio verde mostra retornos em excesso mensais médios e desvio padrão superior ao “portfólio de médio ranking”, contudo quando comparado ao “portfólio de baixo ranking”, tanto os retornos médios mensais em excesso, como o desvio padrão são inferiores. Portanto, o portfólio verde de países emergentes em períodos de expansão parece mais apelativo do ponto de vista do retorno do que “portfólios de médio ranking”, embora também mais arriscado. Quando comparado com o “portfólio de baixo ranking” o portfólio verde parece menos apelativo do ponto de retorno, mas também menos arriscado.

Por outro lado, para portfólios de países emergentes compostos por retornos de ações *value-weighted*, em períodos de expansão as estatísticas aparentam o contrário. O “portfólio de elevado ranking” possui retornos médios em excesso mensais e desvio padrão inferiores ao “portfólio de médio ranking”, mas quando comparado ao “portfólio de baixo ranking” apresenta retornos médios em excesso mensais superiores e adicionalmente menor risco, mostrando-se mais apelativo. Por último, comparando o portfólio verde de países desenvolvidos em períodos de expansão tanto de retornos *equal* como *value-weighted* com a *proxy* do mercado, o portfólio verde apresenta um retorno em excesso mensal médio superior, e maior ou menor variabilidade dependendo se é um portfólio *equal* ou *value-weighted*, respetivamente.

Pelo painel B da Tabela 4, para a análise dos portfólios de países emergentes em períodos de recessão, os fatores de países emergentes utilizados apresentam retornos médios mensais positivos, à exceção do fator do tamanho. A *proxy* de mercado também apresenta retornos em excesso mensais médios negativos. Para portfólios de países emergentes compostos por retornos de ações tanto *equal*-como *value-weighted*, em períodos de recessão todos os portfólios, apresentam

retornos médios em excesso mensais negativos, mas os retornos médios em excesso negativos do “portfólio de elevado ranking” são mais acentuados do que os dos portfólios de médio e baixo ranking. Portanto, do ponto de vista do retorno o portfólio verde parece o menos apelativo. Quando se tratam de portfólios *equal-weighted*, o portfólio verde apresenta mais risco do que os restantes dois, contudo, para portfólios *value-weighted*, o portfólio verde apresenta maior risco do que o de médio ranking e menor risco do que o de baixo ranking. Por último, comparando com a *proxy* de mercado, o portfólio verde de países emergentes de retornos *equal-weighted/value-weighted* em períodos de recessão apresenta retornos em excesso médios mais/menos negativos do que o mercado ao mesmo tempo que também apresenta maior desvio padrão.

Tabela 3 – Sumário de estatísticas descritivas dos portfólios e fatores de países desenvolvidos entre 2000-2019 para períodos de expansão e recessão*

Variáveis	Painel A: Períodos de expansão					Painel B: Períodos de recessão				
	Média (%)	Mediana (%)	Desv. Padrão (%)	Min (%)	Max (%)	Média (%)	Mediana (%)	Desv. Padrão (%)	Min (%)	Max (%)
“Portfólio de elevado ranking”										
<i>equal-weighted</i>	1,24	1,37	4,46	-13,02	19,20	-1,96	-1,45	6,31	-20,39	12,56
<i>value-weighted</i>	1,50	1,52	4,35	-10,78	16,78	-1,73	-1,48	6,62	-16,77	12,48
“Portfólio de médio ranking”										
<i>equal-weighted</i>	1,43	1,42	4,33	-12,23	18,45	-1,66	-1,34	6,23	-22,82	11,57
<i>value-weighted</i>	1,33	1,35	3,57	-9,88	12,91	-1,19	-0,89	5,74	-16,61	10,28
“Portfólio de baixo ranking”										
<i>equal-weighted</i>	1,56	1,43	4,26	-12,51	17,52	-1,19	-1,23	6,63	-17,62	14,89
<i>value-weighted</i>	1,56	1,65	4,33	-10,54	16,55	-0,01	0,54	5,97	-18,58	14,32
FTSE Developed Index	0,96	1,05	3,92	-11,20	14,66	-2,69	-2,52	5,96	-18,86	10,82
SMB	0,20	0,00	1,69	-3,53	10,82	-0,38	-0,46	2,80	-10,09	5,15
HML	0,04	1,00	1,79	-10,14	4,70	1,68	1,49	3,90	-5,17	12,22
MOM	0,39	0,55	3,54	-24,25	17,86	0,31	2,10	6,14	-14,01	9,33
RMW	0,17	0,28	1,30	-5,83	3,36	1,09	1,08	2,15	-4,06	6,41
CMA	-0,02	-0,13	1,11	-4,48	2,73	1,72	1,79	3,22	-5,03	9,80

* Esta tabela reporta o sumário de estatísticas dos retornos em excesso do “portfólio de elevado ranking”, “portfólio de médio ranking” e “portfólio de baixo ranking” todos compostos apenas por retornos de ações de países desenvolvidos, do portfólio do mercado FTSE Developed Index e das estatísticas dos retornos dos restantes fatores desenvolvidos, em períodos de expansão e recessão. Os retornos em excesso de cada um dos três portfólios formados, são compostos pelos retornos *equal-weighted* ou *value-weighted* das ações que os compõem menos a *U.S one month T-bill rate*, como taxa sem risco. Também ao portfólio de mercado é retirada a *U.S one month T-bill rate* como taxa sem risco. As estatísticas representam valores mensais. Para períodos de expansão e recessão, as estatísticas são calculadas, respetivamente, com base em 187 e 50 observações mensais entre o período de 01/2000-09/2019.

Tabela 4 – Sumário de estatísticas descritivas dos portfólios e fatores de países emergentes entre 2000-2019 para períodos de expansão e recessão*

Variáveis	Painel A: Períodos de expansão					Painel B: Períodos de recessão				
	Média (%)	Mediana (%)	Desv. Padrão (%)	Min (%)	Max (%)	Média (%)	Mediana (%)	Desv. Padrão (%)	Min (%)	Max (%)
“Portfólio de elevado ranking”										
<i>equal-weighted</i>	1,90	1,63	6,15	-14,21	20,63	-2,71	-3,61	11,67	-21,05	40,07
<i>value-weighted</i>	1,49	1,44	5,55	-12,25	30,18	-2,00	-3,41	11,88	-26,77	34,82
“Portfólio de médio ranking”										
<i>equal-weighted</i>	1,67	1,78	6,13	-15,62	19,00	-1,44	-1,23	8,84	-26,71	21,38
<i>value-weighted</i>	1,87	1,38	6,04	-14,05	24,23	-0,68	-0,75	8,25	-25,13	18,20
“Portfólio de baixo ranking”										
<i>equal-weighted</i>	2,36	1,39	9,59	-12,59	91,20	-1,06	-0,29	9,62	-26,82	25,91
<i>value-weighted</i>	1,11	0,87	6,72	-19,48	27,49	-1,07	-0,02	12,63	-23,99	49,05
FTSE Emerging Index	1,27	0,92	5,62	-17,94	23,30	-2,67	-1,92	8,08	-26,12	13,14
SMB	0,07	0,01	1,62	-5,01	4,33	-0,38	-0,24	2,23	-6,94	5,86
HML	0,54	0,38	1,97	-12,13	5,49	1,28	1,33	2,07	-2,85	6,20
MOM	0,92	1,05	2,51	-14,92	5,43	0,33	0,78	3,34	-8,10	6,82
RMW	0,15	0,22	1,33	-3,91	7,94	0,49	0,51	1,51	-2,74	3,21
CMA	0,14	0,22	1,27	-5,86	3,75	0,87	0,74	2,19	-3,92	6,43

* Esta tabela reporta o sumário de estatísticas dos retornos em excesso do “portfólio de elevado ranking”, “portfólio de médio ranking” e “portfólio de baixo ranking” todos compostos apenas por retornos de ações de países emergentes, do portfólio do mercado FTSE Emerging Index e das estatísticas dos retornos dos restantes fatores emergentes, em períodos de expansão e recessão. Os retornos em excesso de cada um dos três portfólios formados, são compostos pelos retornos *equal-weighted* ou *value-weighted* das ações que os compõem menos a *U.S one month T-bill rate*, como taxa sem risco. Também ao portfólio de mercado é retirada a *U.S one month T-bill rate* como taxa sem risco. As estatísticas representam valores mensais. Para períodos de expansão e recessão, as estatísticas são calculadas, respetivamente, com base em 187 e 50 observações mensais entre o período de 01/2000-09/2019.

4.3 Resultados de Estimação

Todas as tabelas apresentadas neste subcapítulo estão divididas em dois painéis: o painel A reporta os resultados dos portfólios constituídos através de retornos *equal-weighted* das ações que fazem parte da sua composição; o painel B reporta os resultados dos portfólios constituídos através de retornos *value-weighted*. Em cada tabela do presente capítulo, os resultados apresentados face a cada um dos portfólios em estudo podem ser tanto os obtidos pelo modelo dos quatro fatores como os obtidos pelo modelo dos cinco fatores. A escolha dos resultados a apresentar é feita através do teste Cox-Pearson para modelos não *nested*. Neste teste, observa-se qual dos dois modelos distintos que se utilizam para responder às questões de investigação é mais apropriado na explicação dos resultados e são os resultados desse modelo que serão reportados em cada tabela. Quando o teste Cox-Pearson não referencia nenhum dos modelos como superior, os resultados reportados são os obtidos pelo modelo dos cinco fatores. Esta elaboração das tabelas foi assim decidida porque os resultados reportados pelos dois modelos eram na generalidade bastante semelhantes.

4.3.1 Portfólios globais - período total da amostra

A Tabela 5 reporta os resultados obtidos para os portfólios de elevado, médio e baixo ranking no período total da amostra. Esta tabela serve de apoio para a resposta às *duas primeiras questões de investigação*. Para a maioria dos portfólios estudados, o modelo dos cinco fatores foi o que se relevou, através do teste Cox-Pearson, mais adequado na explicação dos retornos. Assim, a suspeita de que este modelo de Fama e French (2015) tem uma performance superior na explicação dos retornos dos portfólios é verificada.

Observando as estimativas dos alfas dos portfólios de toda a Tabela 5, todos os portfólios constituídos parecem apresentar uma performance financeira, estatisticamente superior àquela prevista pelo modelo dos quatro e cinco fatores.

A relevância deste resultado é que indica que tanto o portfólio *equal-weighted* como o *value-weighted*, constituídos pelas empresas que apresentam as melhores práticas de responsabilidade ambiental, apresentam retornos ajustados ao risco médios significativamente positivos ao nível de significância de 1%. Os únicos autores que encontram performance positiva para portfólios verdes foram White (1996) e Derwall *et al.* (2005). No que diz respeito aos artigos relativos a *mutual funds*, nenhum autor documentou que fundos verdes tivessem retornos ajustados ao risco significativamente positivos. Tal pode acontecer pela definição do que é um investimento verde ser diferente da do presente TFM.

Mas, é possível retirar mais conclusões a partir dos painéis A e B da tabela. Analisando o painel A, que como anteriormente referido reporta os resultados dos portfólios compostos por retornos *equal-weighted*, as estimativas sugerem que o beta é estatisticamente diferente de zero e positivo, e logo todos os portfólios estão sujeitos ao risco do mercado. Em segundo lugar, para os três portfólios, as estimativas dos coeficientes de SMB e HML sugerem que aqueles coeficientes são estatisticamente positivos, o que implica respetivamente, tendência para composição de empresas pequenas e de elevado rácio *book-to-market* nos portfólios. É documentado na literatura dos *mutual funds* verdes, que estes têm maior propensão para ações de dimensão pequena (Climent e Soriano, 2011; Silva e Cortez, 2016; Ibikunle e Steffen, 2017), contudo, apenas Climent e Soriano (2011) (em oposição a Derwall *et al.*, 2005; Silva e Cortez, 2016; Ibikunle e Steffen, 2017) encontraram resultados concordantes aos deste estudo no que diz respeito ao portfólio verde ser mais tendencioso a ações com elevado rácio *book-to-market* (muitas vezes referidas na literatura como ações de valor). Segundo Ibikunle e Steffen (2017), os fundos verdes têm tendência a ignorar setores que são prejudiciais ao meio ambiente, como o químico e o energético por exemplo, que são por norma representantes de ações de valor. No caso específico desta amostra de empresas verdes, as empresas são escolhidas com base nas suas práticas de liderança ambiental, e não na indústria em que estão inseridas. Portanto, neste

caso não é anormal que os portfólios tenham tendência às referidas ações de valor.

Como para todos os portfólios no painel A se utiliza o modelo dos cinco fatores para avaliar as performances, ainda se podem fazer comentários face ao impacto dos fatores de rentabilidade e investimento. O “portfólio de elevado ranking” apresenta uma tendência estatisticamente significativa para ações de rentabilidade elevada, enquanto que o “portfólio de médio ranking” apresenta uma tendência estatisticamente significativa para ações com estratégia de investimento agressiva.

Tendo em atenção os resultados do portfólio diferença, estes vêm documentar que existem diferenças entre os portfólios na exposição ao risco ou estilos. O portfólio composto pelas empresas mais ambientalmente responsáveis está significativamente mais exposto ao mercado do que o portfólio cujas ações não apresentam responsabilidade ambiental, no entanto os portfólios não diferem na sua exposição face a mais nenhum fator de risco. Por outro lado, o “portfólio de elevado ranking” está significativamente mais exposto ao mercado e a empresas de dimensão elevada e de reduzido rácio *book-to-market* quando comparado com o “portfólio de médio ranking”, mas os portfólios não diferem significativamente na sua exposição ao fator da rentabilidade nem do investimento. Assim, depois de controlar para o risco do mercado, tamanho, *book-to-market*, rentabilidade e investimento, o “portfólio de elevado ranking” em média apresenta uma performance inferior aos portfólios de médio e baixo ranking, respetivamente em 0,27% e 0,55% por mês. Estes resultados vão de encontro aos de Climent e Soriano (2011) para os EUA, Munõz *et al.* (2014) para fundos dos EUA que investem globalmente e Ibikunle e Steffen (2017) para a Europa, artigos estes que documentam uma comparação de performance negativa dos fundos verdes face aos tradicionais.

Por outro lado, o painel B reporta os resultados dos portfólios compostos por retornos *value-weighted*. Mais uma vez, as estimativas do beta sugerem que o beta

é estatisticamente positivo, e logo todos os portfólios estão expostos ao risco do mercado. Por outro lado, nenhum dos portfólios está significativamente exposto aos fatores do tamanho, *book-to-market*, rendibilidade e investimento.

Analisando o portfólio diferença *value-weighted*, verifica-se que há maior exposição ao risco do mercado pelo “portfólio de elevado ranking” do que pelo “portfólio de médio ranking” e pelo “portfólio de baixo ranking”, sendo que os portfólios não diferem significativamente na sua exposição a mais nenhum fator de risco. Assim, a grande conclusão que se pode retirar deste painel é que não parece existir uma diferença estatística entre a performance dos portfólios de elevado e médio ranking nem dos portfólios de elevado e baixo ranking (à semelhança do concluído por Munõz *et al.*, 2014 e Nofsinger e Varma, 2014, para a diferença entre *mutual funds* verdes e convencionais).

Sumarizando, os resultados sugerem que o portfólio global verde, tanto de retornos *equal* como *value-weighted* apresenta performances anormais no período total em estudo. Contudo, a evidência mostra que neste período, para portfólios *equal-weighted*, o investimento mais ambientalmente responsável parece conduzir a performances inferiores do que o investimento menos ambientalmente amigo ou o investimento sem preocupações ambientais, mas quando os portfólios são *value-weighted* já não se pode afirmar que existem diferenças entre as performances dos três tipos de investimento.

Tabela 5 – Resultados empíricos para portfólios globais durante o período total da amostra (01/2000-09/2019) *

Variáveis	α	$R_m - R_f$	<i>SMB</i>	<i>HML</i>	<i>MOM</i>	<i>RMW</i>	<i>CMA</i>	R ² Aj.
Painel A: Portfólios <i>equal-weighted</i>								
“elevado ranking” (1)	0,29*** (3,55)	1,02*** (51,98)	0,15*** (2,87)	0,23*** (4,17)	-	0,11** (2,21)	-0,10 (-1,25)	0,93
“médio ranking” (2)	0,55*** (4,85)	0,99*** (35,68)	0,23*** (3,01)	0,27*** (3,77)	-	0,04 (0,52)	-0,20* (-1,85)	0,91
“baixo ranking” (3)	0,84*** (5,27)	0,93*** (24,61)	0,20** (2,07)	0,17* (1,75)	-	0,02 (0,17)	-0,13 (-0,94)	0,79
Portfólio diferença (1)-(2)	-0,27*** (5,27)	0,03*** (24,61)	-0,08** (2,07)	-0,04* (1,75)	-	0,07 (0,17)	0,10 (-0,94)	0,03
Portfólio diferença (1)-(3)	-0,55*** (-3,80)	0,09*** (2,20)	-0,05 (-0,54)	0,06 (0,57)	-	0,09 (0,90)	0,04 (0,22)	0,02
Painel B: Portfólios <i>value-weighted</i>								
“elevado ranking” (4)	0,59*** (6,18)	1,02*** (37,21)	-0,06 (-0,83)	-0,00+ (-0,07)		0,01 (0,21)	0,08 (0,66)	0,91
“médio ranking” (5)	0,64*** (7,72)	0,87*** (51,18)	0,04 (0,89)	0,05 (1,00)	-0,02 (-0,74)			0,93
“baixo ranking” (6)	0,53** (2,24)	0,69*** (8,45)	0,09 (0,66)	0,12 (0,73)	-	0,16 (0,89)	0,08 (0,30)	0,46
Portfólios Diferença (4)-(5)	-0,04 (-0,35)	0,15*** (4,38)	-0,10 (-1,20)	-0,05 (-0,62)	-	0,01 (0,16)	0,06 (0,44)	0,10
Portfólios Diferença (4)-(6)	0,06 (0,23)	0,33*** (4,05)	-0,15 (-0,97)	-0,12 (-0,64)	-	-0,14 (-0,75)	0,00+ (-0,02)	0,13

* Esta tabela reporta os resultados obtidos para os três portfólios globais em estudo através da estimação das equações (3) e (4), em que a *proxy* do mercado é o FTSE All-World Index. Os fatores, retirados do site do professor French, são os referentes a países desenvolvidos. Os portfólios diferença são construídos subtraindo os retornos do “portfólio de baixo ranking” e do “portfólio de médio ranking” aos retornos do “portfólio de elevado ranking”, separadamente. α representa a performance financeira dos diferentes portfólios. Os coeficientes estimados são valores mensais. As *t-statistics* (encontram-se em parenteses) são corrigidas para autocorrelação e heterocedasticidade seguindo Newey-West (1987). Período temporal: 01/2000-09/2019. *, **, *** O coeficiente é estatisticamente significativo a um nível de significância de, respectivamente, 10%, 5% e 1%. +Valores inferiores/superiores a 0,01/-0,01 mas diferentes de zero.

4.3.2 Portfólios globais - períodos de expansão e recessão

A Tabela 6 apresenta os resultados provenientes da estimação da equação do modelo de Carhart (1997) ou da equação do modelo de Fama e French (2015), permitindo que o impacto dos fatores seja potencialmente diferente para os períodos de recessão. Esta tabela auxilia a resposta à *terceira questão de investigação* relativamente ao estudo dos portfólios globais perante diferentes condições do mercado. Para a análise dos portfólios globais em períodos de crise e expansão, pelo teste Cox-Pearson para modelos não *nested* aproximadamente para um terço dos portfólios o modelo dos quatro fatores é o mais adequado na explicação das performances, para outro um terço dos portfólios o modelo mais adequado é o modelo dos cinco fatores, e para os restantes portfólios os dois modelos são igualmente adequados.

As estimativas dos alfas presentes no painel A da Tabela 6, onde estão reportados os resultados dos portfólios globais constituídos por retornos *equal-weighted*, para os portfólios de elevado, médio e baixo ranking sugerem que os alfas são estatisticamente positivos em períodos de expansão, indicando retornos anormais dos três portfólios nestes períodos. Em períodos de crise, a performance do “portfólio de médio ranking” e do “portfólio de baixo ranking” aumenta face ao período de expansão com nível de significância de 5%, enquanto que para o “portfólio de elevado ranking”, apesar da estimativa de alfa ser positiva, não se pode rejeitar a hipótese de que a diferença entre a performance dos períodos é zero. Assim, a conclusão é que o “portfólio de elevado ranking” apresenta uma performance positiva em períodos de expansão, não havendo diferença entre essa performance e a sua performance em períodos de recessão. Munõz *et al.* (2014) e Silva e Cortez (2016), apesar de não encontrarem uma performance positiva nestes períodos, documentam, à semelhança dos presentes resultados, que a performance de fundos verdes Europeus não é diferente em períodos de crise/expansão. Por outro lado, os resultados são contrários aos que

os dois artigos e Nofsinger e Varma (2014) documentaram para os fundos ambientais dos EUA. Contudo, é de salientar que esta diferença pode derivar da região em estudo ou do conceito de verde utilizado.

No que diz respeito ao portfólio diferença, durante os períodos de expansão, os resultados indicam que o portfólio verde global de retornos *equal-weighted* apresenta uma performance inferior à do “portfólio de médio ranking” e à do “portfólio de baixo ranking” (à semelhança do reportado para o período total), estatisticamente significativa ao nível de significância de 10% e 1%, respetivamente. As estimativas da *dummy* que identifica a crise, indicam que estas diferenças negativas da performance entre os portfólios, se tornam estatisticamente mais pronunciadas em períodos de recessão. Munõz *et al.* (2014) também encontraram para *mutual funds* Europeus que a diferença entre a performance dos fundos verdes e convencionais aumentava nos momentos de crise.

Os resultados empíricos apresentam-se diferentes quando considerados os portfólios de retornos *value-weighted*. Mais uma vez, as estimativas de alfa de todos os portfólios globais em análise apresentam valores positivos tanto para períodos de expansão como recessão, indicando performances positivas em períodos de expansão, e que tais performances positivas ainda são superiores em períodos de recessão. Estes resultados são estatisticamente significantes para os portfólios de elevado e médio ranking. Assim, o mais importante a salientar, é que o portfólio global verde *value-weighted* parece apresentar uma performance positiva em períodos de expansão, performance esta ainda superior em períodos de crise. Estes resultados são diferentes dos obtidos no painel A, mas vão de encontro aos obtidos para os fundos dos EUA por Munõz *et al.* (2014), Nofsinger e Varma (2014) e Silva e Cortez (2016), sendo que no caso particular destes autores os fundos verdes passam de uma performance negativa para uma igual ou superior a zero. Silva e Cortez (2016) explicam que existem argumentos de

que os padrões ambientais elevados criam uma reputação da empresa que a pode proteger de quedas de preço abruptas das suas ações.

Para estes tipos de portfólios (compostos por retornos *value-weighted*), não se pode aferir que os portfólios de elevado e médio ranking e os portfólios de elevado e baixo ranking obtêm performances significativamente diferentes em períodos de expansão, nem que existe diferença significativa das suas performances quando se passa do período de expansão para o de recessão.

Deste modo, resumidamente as principais conclusões a serem retiradas, que servem de resposta à *terceira questão de investigação* são as que se seguem. Quando se está perante portfólios *equal-weighted*, a evidência sugere que o investimento mais verde global confere retornos anormais iguais em períodos de expansão e recessão. Contudo, quando comparado a outros investimentos, mais uma vez parece haver uma penalização pelo investimento em empresas globais mais ambientalmente responsáveis em períodos de expansão, sendo que esta penalização é superior em períodos de crise. Por outro lado, quando se está perante portfólios *value-weighted*, o investimento mais verde global apresenta retornos anormais em períodos de expansão, retornos estes superiores em períodos de recessão. Quando se comparam os diferentes tipos de investimentos a evidência sugere que não há prémio nem penalização pelo investimento mais verde em detrimento de outros, nem em períodos de recessão nem em períodos de expansão.

Tabela 6 – Resultados empíricos para portfólios globais sobre diferentes condições do mercado (períodos de expansão/recessão) *

Variáveis	α_{nc}	α_c	$R_m - R_{f_{nc}}$	$R_m - R_{f_c}$	SMB_{nc}	SMB_c	HML_{nc}	HML_c	MOM_{nc}	MOM_c	RMW_{nc}	RMW_c	CMA_{nc}	CMA_c	R^2 Aj.
Painel A: Portfólios <i>equal-weighted</i>															
“elevado ranking” (1)	0,21** (2,46)	0,18 (0,72)	1,04*** (44,44)	-0,05 (-0,93)	0,17*** (2,71)	-0,07 (-0,58)	0,24*** (3,70)	-0,05 (-0,46)	-	-	0,11 (1,38)	-0,06 (-0,44)	-0,18 (-1,26)	0,14 (0,79)	0,93
“médio ranking” (2)	0,39*** (3,45)	0,78** (2,56)	1,00*** (36,95)	-0,00+ (-0,03)	0,32*** (4,10)	-0,25* (-1,74)	0,27*** (3,32)	-0,04 (-0,25)	-	-	0,07 (0,62)	-0,21 (-1,08)	-0,31** (-2,33)	0,14 (0,61)	0,91
“baixo ranking” (3)	0,67*** (4,44)	0,93** (2,37)	0,94*** (17,40)	0,03 (0,43)	0,32*** (2,69)	-0,31 (-1,56)	0,15 (1,38)	0,07 (0,36)	-	-	0,09 (0,61)	-0,29 (-1,18)	-0,13 (-0,69)	-0,07 (-0,22)	0,79
Portfólio diferença (1)-(2)	-0,17* (-1,84)	-0,59** (-2,09)	0,04 (1,50)	-0,04 (-0,73)	-0,15** (-2,10)	0,18 (1,62)	-0,03 (-0,44)	-0,02 (-0,10)	-	-	0,04 (0,35)	0,15 (0,81)	0,13 (1,15)	-0,00+ (-0,0)	0,04
Portfólio diferença (1)-(3)	-0,46*** (-3,20)	-0,75* (-1,68)	0,10** (1,98)	-0,08 (-0,84)	-0,15 (-1,30)	0,23 (1,37)	0,10 (0,80)	-0,13 (-0,59)	-	-	0,02 (0,10)	0,23 (0,93)	-0,05 (-0,26)	0,21 (0,61)	0,02
Painel B: Portfólios <i>value-weighted</i>															
“elevado ranking” (4)	0,52*** (6,22)	0,50* (1,67)	1,02*** (29,68)	0,03 (0,42)	-0,03 (-0,29)	-0,10 (-0,62)	-0,07 (-0,94)	0,14 (0,77)	-	-	-0,07 (-1,04)	0,18 (1,14)	0,12 (0,70)	-0,22 (-0,72)	0,91
“médio ranking” (5)	0,47*** (7,20)	0,72*** (3,67)	0,87*** (35,93)	0,05 (1,40)	0,16** (2,18)	-0,24* (1,83)	-0,02 (-0,30)	0,09 (1,03)	0,03 (1,22)	-0,10*** (-2,68)	-	-	-	-	0,94
“baixo ranking” (6)	0,31 (1,36)	0,55 (0,68)	0,79*** (12,09)	-0,20 (-1,34)	0,02 (0,16)	0,14 (0,44)	0,08 (0,71)	0,20 (1,06)	0,11* (1,79)	-0,26** (-2,07)	-	-	-	-	0,48
Portfólios Diferença (4)-(5)	0,02 (0,12)	-0,27 (-0,73)	0,16*** (4,44)	-0,03 (-0,55)	-0,17* (-1,79)	0,21 (1,47)	-0,05 (-0,56)	0,00+ (0,01)	-	-	-0,00+ (-0,01)	0,19 (0,98)	0,22 (1,41)	-0,25 (-1,14)	0,10
Portfólios Diferença (4)-(6)	0,21 (0,84)	-0,02 (-0,03)	0,23*** (2,91)	0,24 (1,60)	-0,02 (-0,14)	-0,28 (-0,62)	-0,12 (-0,96)	-0,13 (-0,57)	-0,13* (-1,95)	0,26 (1,61)	-	-	-	-	0,14

* Esta tabela reporta os resultados obtidos para os três portfólios globais em estudo através da estimação das equações (5) e (6), referentes aos modelos dos quatro e cinco fatores que utilizam uma variável *dummy* para distinguir entre períodos de expansão/recessão. A *proxy* do mercado é o FTSE All-World Index. Os fatores, retirados do site do professor French, são os referentes a países desenvolvidos. α_{nc} representa a performance financeira dos diferentes portfólios nos períodos de expansão e α_c representa a diferença dessa performance em períodos de recessão. Também são reportadas para estes dois períodos as restantes estimativas dos coeficientes. Os coeficientes estimados são valores mensais. As *t-statistics* (encontram-se em parenteses) são corrigidas para autocorrelação e heterocedasticidade seguindo Newey-West (1987). Período Total: 01/2000-09/2019. Período crise: 03/2000-10/2002 e 10/2007-03/2009. *, **, *** O coeficiente é estatisticamente significativo a um nível de significância de, respetivamente, 10%, 5% e 1%. +Valores inferiores/superiores a 0,01/-0,01 mas diferentes de zero.

4.3.3 Portfólios de países desenvolvidos vs. emergentes

Os resultados da presente secção concedem resposta à *quarta questão de investigação* do presente trabalho, permitindo perceber se os resultados obtidos para portfólios globais em diferentes condições de mercado sofrem alterações quando se consideram separadamente os dois mercados distintos que compõem a amostra: mercado de países desenvolvidos e mercado de países emergentes.

4.3.3.1 Portfólios desenvolvidos

A Tabela 7 reporta os resultados dos três portfólios em estudo, constituídos apenas por ações de países desenvolvidos, provenientes da aplicação das equações (5) e (6). Como se está perante ações de países desenvolvidos utiliza-se como *proxy* de mercado o FTSE Developed Index. A primeira observação que se pode fazer à tabela diz respeito ao modelo utilizado para avaliar cada portfólio da amostra. Através do teste Cox-Pearson para modelos não *nested*, apenas um dos portfólios mostrou ser melhor explicado pelo modelo dos quatro fatores, para três dos portfólios os dois modelos são igualmente apropriados, e para os restantes seis, o modelo dos cinco fatores mostrou-se mais explicativo. Mais uma vez, estes resultados vêm comprovar a possibilidade do modelo dos cinco fatores ser superior na explicação das performances.

Na generalidade, os resultados obtidos para os portfólios de países desenvolvidos são muito semelhantes aos obtidos para os portfólios globais, inclusive ao nível dos valores das estimativas. À semelhança do painel A da Tabela 6 (que representa os resultados para os portfólios compostos por ações de empresas do mundo inteiro), o painel A da Tabela 7 indica que os portfólios de elevado, médio e baixo ranking, ambos compostos apenas por empresas de países desenvolvidos, apresentam performances financeiras anormais significativamente positivas em períodos de expansão. Contudo, à semelhança do que acontece para os portfólios globais, a conclusão é que a performance do

portfólio verde constituído por países desenvolvidos em períodos de expansão é positiva, e continua sem se poder afirmar significativamente que a sua performance se altera quando se está perante períodos de recessão.

Comparando as performances dos diferentes portfólios desenvolvidos constituídos por retornos *equal-weighted*, em períodos de expansão o “portfólio de elevado ranking” apresenta uma performance inferior ao “portfólio de médio ranking”, estatisticamente significativa ao nível de 5%, sendo que em períodos de crise esta diferença mantém-se. Por outro lado, a performance inferior do “portfólio de elevado ranking” face à do “portfólio de baixo ranking” é estatisticamente significativa em períodos de expansão, sendo que a diferença entre as performances é significativamente maior em períodos de recessão. Vale a pena salientar que as estimativas de alfa em períodos de crise e recessão para o portfólio verde desenvolvido são muito semelhantes às do portfólio verde global.

O painel B da tabela 7 reporta os resultados para os portfólios de países desenvolvidos constituídos por retornos *value-weighted* das ações que os compõem, em períodos de crise e expansão. Os resultados para este tipo de portfólios são diferentes dos reportados para o painel A. As estimativas dos alfas sugerem que os alfas são estatisticamente positivos para os portfólios de elevado, médio e baixo ranking, e sugerem também que todos os portfólios, para além de apresentarem performances positivas em períodos de expansão, ainda possuem performances mais elevadas em períodos de crise. De particular interesse para o estudo, é o facto da performance do portfólio verde de países desenvolvidos apresentar retornos anormais significantes independentemente das condições do mercado, mas os valores desses retornos serem significativamente diferentes em períodos de expansão e recessão. Este resultado vai de encontro ao obtido para o portfólio verde global e de encontro à literatura apontada na secção anterior face a *mutual funds* de regiões que pertencem aos mercados desenvolvidos (EUA e Europa).

Analisando os portfólios diferença de portfólios compostos por retornos *value-weighted*, à semelhança do reportado para portfólios globais, não se pode aferir diferenças significantes entre as performances do portfólio verde e dos portfólios de médio e baixo ranking, nem em períodos de expansão, nem em períodos de recessão.

Deste modo, pode concluir-se que na generalidade os resultados dos portfólios de ações de países desenvolvidos são muito semelhantes aos reportados para os portfólios globais.

4.3.3.2 Portfólios de países emergentes

A Tabela 8, que reporta os resultados empíricos obtidos quando aplicados os modelos apresentados na secção 3.2 aos portfólios de elevado, médio e baixo ranking, constituídos apenas por ações de países emergentes, apresenta algumas conclusões diferentes daquelas reportadas para os portfólios constituídos por ações do mundo inteiro e dos constituídos apenas por ações de países desenvolvidos. Como se está perante ações de países emergentes utiliza-se como *proxy* de mercado o FTSE Emerging Index. Na generalidade os r-quadrados ajustados presentes na tabela para portfólios de ações de países emergentes são bastante menores do que para portfólios globais e desenvolvidos, indicando menor poder explicativo dos modelos neste caso.

Antes de começar a análise propriamente dita, outra observação que se pode fazer é relativa ao poder explicativo dos modelos estimados nesta secção. Mais uma vez, pelo teste de Cox-Pearson para modelos não *nested*, para mais de metade dos portfólios, o modelo que se mostrou melhor na explicação dos retornos foi o modelo dos cinco fatores, o que confirma a sua superioridade face ao modelo dos quatro fatores, que apenas é mais explicativo para dois portfólios.

Os resultados para os portfólios emergentes de retornos *equal-weighted* estão presentes no painel A da Tabela 8. Os resultados sugerem que os alfas são estatisticamente positivos para os portfólios de elevado e baixo ranking para

períodos de expansão, o qual sugere que estes portfólios apresentam performances superiores àquelas previstas pelos modelos no período em questão. Em períodos de recessão não há alteração significativa das performances dos dois portfólios. É de salientar que a estimativa da performance anormal do portfólio verde de ações de países emergentes em períodos de expansão é substancialmente superior às estimativas das performances positivas reportadas para o portfólio verde global e o portfólio verde de ações desenvolvidas ($\hat{\alpha}_{\text{emergente}}=0,62\%$ vs. $\hat{\alpha}_{\text{global}}=0,21\%$ e $\hat{\alpha}_{\text{desenvolvido}}=0,17\%$).

Para portfólios compostos por ações de países emergentes de retornos *equal-weighted*, não se encontra uma diferença estatisticamente significativa entre a performance do portfólio verde e dos portfólios de médio e baixo ranking, tanto para períodos de expansão como para períodos de recessão. Relembrando, no caso dos portfólios globais e de ações de países desenvolvidos foi reportada uma diferença estatisticamente significativa entre a performance dos referidos portfólios.

Os resultados para portfólios emergentes compostos por retornos *value-weighted*, presentes no painel B, vêm confirmar os resultados dos retornos obtidos para portfólios *equal-weighted*. Os resultados sugerem que o alfa é estatisticamente positivo para os dois portfólios constituídos por ações ambientais, o que sugere que os portfólios apresentam retornos anormais significantes em períodos de expansão. Contudo, em períodos de crise, não se pode afirmar que as performances dos portfólios se alteram face ao reportado em períodos de expansão. Mais uma vez, é de especial relevo o facto de se estimar que o portfólio verde de ações emergentes possui, em períodos de expansão, uma performance positiva superior à performance positiva estimada para o portfólio verde global e o portfólio verde de ações de países desenvolvidos ($\hat{\alpha}_{\text{emergente}}=0,91\%$ vs. $\hat{\alpha}_{\text{global}}=0,52\%$ e $\hat{\alpha}_{\text{desenvolvido}}=0,49\%$).

Para portfólios de países emergentes compostos por retornos *value-weighted*, os resultados sugerem os alfas para períodos de expansão e recessão dos

portfólios diferença não são estatisticamente diferentes de zero, e portanto não se pode concluir que existe diferença entre investir em portfólios de ações com as melhor práticas ambientais e portfólios de ações que têm práticas ambientais menos aprimoradas ou que de facto nem sequer têm este tipo de preocupação. Estes resultados corroboram os obtidos para os portfólios de ações emergentes constituídos por retornos *equal-weighted* e também vão de encontro aos resultados obtidos para este tipo de portfólio mas para o mercado total e para o mercado desenvolvido.

Sumarizando, os resultados sugerem que o investimento mais verde em mercados emergentes apresenta performances financeiras positivas em períodos de expansão, tanto quando o portfólio é composto por retornos *equal-weighted* como quando composto por retornos *value-weighted*, sendo que não se regista alteração dos resultados em períodos de recessão. Mais, para portfólios emergentes, independentemente das condições de mercado, o investidor não é penalizado por investir com base em critérios ambientais de excelência em vez de outros critérios, independentemente se os portfólios são constituídos por retornos de ações *equal* ou *value-weighted*.

Os resultados obtidos nesta secção são indicadores de que diferentes geografias de investimento apresentam diferentes performances financeiras, o que pode enviesar os resultados quando se juntam todas as geografias num único portfólio. O facto dos portfólios globais serem maioritariamente compostos por ações de países desenvolvidos (e os fatores utilizados na estimação dos portfólios para as duas geografias distintas serem os mesmos) pode ser o que leva a que os portfólios globais e os portfólios desenvolvidos apresentem resultados tão semelhantes.

Tabela 7 – Resultados empíricos para portfólios de países desenvolvidos sobre diferentes condições do mercado (períodos de expansão/recessão)*

Variáveis	α_{nc}	α_c	$R_m - R_{f_{nc}}$	$R_m - R_{f_c}$	SMB_{nc}	SMB_c	HML_{nc}	HML_c	MOM_{nc}	MOM_c	RMW_{nc}	RMW_c	CMA_{nc}	CMA_c	$R^2 Aj.$
Painel A: Portfólios <i>equal-weighted</i>															
“elevado ranking” (1)	0,17*	0,36	1,05***	-0,05	0,15**	-0,07	0,26***	-0,10	-	-	0,12	-0,09	-0,24*	0,21	0,92
	(1,75)	(1,28)	(42,51)	(-0,88)	(2,15)	(-0,59)	(3,86)	(-0,94)			(1,38)	(-0,70)	(-1,64)	(1,09)	
“médio ranking” (2)	0,37***	0,66**	0,99***	-0,02	0,31***	-0,24*	0,32***	0,04	-	-	0,13	-0,25	-0,36**	0,05	0,92
	(3,63)	(2,33)	(33,36)	(-0,36)	(4,33)	(-1,89)	(4,28)	(0,31)			(1,25)	(-1,44)	(-2,43)	(0,23)	
“baixo ranking” (3)	0,61***	1,15***	0,90***	0,15**	0,31**	-0,32*	0,12	-0,04	-	-	0,10	-0,27	-0,12	-0,07	0,80
	(4,14)	(2,85)	(17,47)	(2,23)	(2,52)	(-1,73)	(1,16)	(-0,24)			(0,60)	(-1,07)	(-0,64)	(-0,26)	
Portfólio diferença (1)-(2)	-0,20**	-0,31	0,06**	-0,03	-0,16**	0,17*	-0,06	-0,15	-	-	-0,01	0,16	0,13	0,15	0,07
	(-2,45)	(1,32)	(2,42)	(-0,55)	(-2,57)	(1,81)	(-0,81)	(-1,20)			(-0,05)	(0,97)	(1,05)	(0,86)	
Portfólio diferença (1)-(3)	-0,45***	-0,79*	0,16***	-0,20***	-0,16	0,25	0,14	-0,06	-	-	0,02	0,18	-0,12	0,13	0,06
	(-3,12)	(-1,74)	(3,39)	(-2,60)	(-1,37)	(1,57)	(1,28)	(-0,35)			(0,13)	(0,67)	(-0,59)	(0,48)	
Painel B: Portfólios <i>value-weighted</i>															
“elevado ranking” (4)	0,49***	0,55*	1,07***	-0,00 ⁺	-0,01	-0,10	-0,05	0,11	-	-	-0,06	0,16	0,08	-0,15	0,92
	(6,22)	(1,78)	(33,53)	(-0,01)	(-0,15)	(-0,68)	(-0,65)	(0,64)			(-0,97)	(1,08)	(0,45)	(-0,56)	
“médio ranking” (5)	0,46***	0,69***	0,87***	0,05	0,16**	-0,25*	-0,02	0,09	0,02	-0,10**	-	-	-	-	0,93
	(6,90)	(3,41)	(37,12)	(1,37)	(2,19)	(-1,81)	(-0,37)	(1,10)	(0,97)	(-2,37)					
“baixo ranking” (6)	0,68***	1,45***	0,81***	0,08	0,22**	-0,26	0,07	-0,07	-	-	0,31*	-0,22	-0,01	0,10	0,75
	(4,87)	(3,31)	(14,10)	(1,06)	(1,99)	(-1,03)	(0,66)	(-0,24)			(1,87)	(-0,68)	(-0,03)	(0,22)	
Portfólios Diferença (4)-(5)	-0,00 ⁺	-0,20	0,21***	-0,06	-0,15	0,21	-0,04	-0,06	-	-	0,01	0,16	0,19	-0,15	0,16
	(-0,01)	(-0,54)	(4,36)	(-0,92)	(-1,54)	(1,34)	(-0,41)	(-0,30)			(0,09)	(0,63)	(0,81)	(-0,47)	
Portfólios Diferença (4)-(6)	-0,20	-0,91	0,26***	-0,09	-0,23	0,16	-0,12	0,18	-	-	-0,38*	0,39	0,08	-0,25	0,12
	(-1,10)	(-0,63)	(3,37)	(-0,73)	(-1,38)	(0,47)	(-0,82)	(0,42)			(-1,89)	(1,04)	(0,30)	(-0,39)	

* Esta tabela reporta os resultados que são obtidos para os três portfólios em estudo através da estimação das equações (5) e (6), referente aos modelos dos quatro e cinco fatores que utilizam uma variável *dummy* para distinguir entre períodos de expansão/recessão. A *proxy* do mercado é o FTSE Developed Index. Os portfólios, neste caso específico apenas contêm ações de empresas pertencentes a países desenvolvidos. Os fatores, retirados do site do professor French, são os referentes a países desenvolvidos. α_{nc} representa a performance financeira dos diferentes portfólios nos períodos de expansão e α_c representa a diferença dessa performance em períodos de recessão. Também são reportadas para estes dois períodos as estimativas dos restantes coeficientes. Os coeficientes estimados são valores mensais. As *t-statistics* (encontram-se em parenteses) são corrigidas para autocorrelação e heterocedasticidade seguindo Newey-West (1987). Período Total: 01/2000-09/2019. Período crise: 03/2000-10/2002 e 10/2007-03/2009. *, **, *** O coeficiente é estatisticamente significativo a um nível de significância de, respetivamente, 10%, 5% e 1%. *Valores superiores a -0,01 mas diferentes de zero.

Tabela 8 – Resultados empíricos para portfólios de países emergentes sobre diferentes condições do mercado (períodos de expansão/recessão)*

Variáveis	α_{nc}	α_c	$R_m - R_{f_{nc}}$	$R_m - R_{f_c}$	SMB_{nc}	SMB_c	HML_{nc}	HML_c	MOM_{nc}	MOM_c	RMW_{nc}	RMW_c	CMA_{nc}	CMA_c	R^2 Aj.
Painel A: Portfólios <i>equal-weighted</i>															
“elevado ranking” (1)	0,62** (2,32)	-1,24 (-1,01)	1,01*** (18,10)	-0,01 (-0,04)	0,11 (0,62)	0,12 (0,36)	-0,05 (-0,22)	0,70 (1,62)	-	-	-0,29 (-1,00)	0,33 (0,70)	0,39* (1,68)	-0,58 (-1,14)	0,72
“médio ranking” (2)	0,36 (1,43)	0,87 (1,19)	0,95*** (21,24)	0,15 (1,13)	0,04 (0,33)	-0,02 (-0,12)	0,17 (0,96)	-0,53** (-2,44)	-	-	0,19 (0,89)	-0,28 (-0,97)	-0,15 (-0,87)	0,75** (2,45)	0,81
“baixo ranking” (3)	0,88* (1,68)	-0,80 (-0,61)	0,96*** (9,32)	-0,57** (-2,55)	0,04 (0,18)	0,15 (0,42)	0,39 (1,36)	0,79 (1,39)	-	-	0,00+ (0,00)	-0,11 (-0,24)	0,34 (0,99)	-1,16* (-1,68)	0,33
Portfólio diferença (1)-(2)	0,26 (0,79)	-2,11 (-1,30)	0,06 (0,82)	-0,15 (-0,66)	0,06 (0,29)	0,14 (0,36)	-0,22 (-0,70)	1,23** (2,11)	-	-	-0,49 (-1,12)	0,61 (0,86)	0,54* (1,93)	-1,33** (-2,19)	0,05
Portfólio diferença (1)-(3)	-0,26 (-0,45)	-0,23 (-0,14)	0,02 (0,15)	0,58** (2,26)	0,10 (0,32)	-0,48 (-1,15)	-0,32 (-1,10)	0,36 (0,76)	-0,07 (-0,38)	0,45* (1,77)	-	-	-	-	0,02
Painel B: Portfólios <i>value-weighted</i>															
“elevado ranking” (4)	0,91** (2,56)	0,73 (0,67)	0,70*** (8,17)	0,25 (0,90)	-0,13 (-0,51)	-0,48 (-0,61)	-0,43* (-1,96)	1,09* (1,66)	-	-	-0,84** (-2,22)	0,35 (0,77)	0,36 (1,04)	-1,67* (-1,85)	0,46
“médio ranking” (5)	0,53*** (2,58)	1,03 (1,41)	0,95*** (24,73)	0,06 (0,64)	-0,01 (-0,02)	0,05 (0,22)	0,22 (1,42)	-0,60** (-2,53)	-	-	0,15** (0,60)	-0,07 (-0,24)	0,03 (0,18)	0,69** (2,19)	0,82
“baixo ranking” (6)	-0,04 (-0,08)	-1,40 (-0,85)	0,74*** (7,42)	-0,74*** (-2,76)	-0,16 (-0,80)	0,76 (1,41)	0,16 (0,73)	0,18 (0,48)	0,15 (0,72)	0,08 (0,42)	-	-	-	-	0,23
Portfólios Diferença (4)-(5)	0,38 (0,99)	-0,30 (-0,22)	-0,24*** (-2,67)	0,19 (0,57)	-0,13 (-0,42)	-0,52 (-0,60)	-0,64** (-2,41)	1,69** (2,13)	-	-	-0,99** (-1,98)	0,43 (0,66)	0,33 (0,80)	-2,36** (-2,23)	0,10
Portfólios Diferença (4)-(6)	0,83 (1,32)	1,96 (0,88)	-0,04 (-0,32)	0,97** (2,16)	-0,03 (-0,08)	-1,21 (-1,32)	-0,55 (-1,37)	0,92 (0,74)	-	-	-0,88 (-1,41)	0,97 (0,90)	0,17 (0,28)	-1,90 (-1,21)	0,08

* Esta tabela reporta os resultados que são obtidos para os três portfólios em estudo através da estimação das equações (5) e (6), referente aos modelos dos quatro e cinco fatores que utilizam uma variável *dummy* para distinguir entre períodos de expansão/recessão. A *proxy* do mercado é o FTSE Emerging Index. Os portfólios, neste caso específico apenas contêm ações de empresas pertencentes a países emergentes. Os fatores, retirados do site do professor French, são os referentes a países emergentes. α_{nc} representa a performance financeira dos diferentes portfólios nos períodos de expansão e α_c representa a diferença dessa performance em períodos de recessão. Também são reportadas para estes dois períodos as estimativas dos restantes coeficientes. Os coeficientes estimados são valores mensais. As *t-statistics* (encontram-se em parenteses) são corrigidas para autocorrelação e heterocedasticidade seguindo Newey-West (1987). Período Total: 01/2000-09/2019. Período crise: 03/2000-10/2002 e 10/2007-03/2009. *, **, *** O coeficiente é estatisticamente significativo a um nível de significância de, respetivamente, 10%, 5% e 1%. *Valores inferiores a 0,01 mas diferentes de zero.

5. Conclusão

Existe na literatura todo um debate relativamente a se existe alguma compensação ou penalização pelo investimento com base em critérios ambientais. A grande maioria dos estudos nesta área compara a performance de *mutual funds* verdes com *mutual funds* SRI e convencionais.

No presente trabalho, optou-se pelo foco num tipo de estudo menos desenvolvido na literatura, avaliando a performance de um portfólio composto por ações que são reconhecidas pela sua liderança nas melhores práticas de responsabilidade ambiental, e comparando a performance deste portfólio com um portfólio de ações que apresentam comportamentos ambientais (mas não os melhores) e um portfólio de ações sem práticas ambientais. Esta avaliação foi realizada numa primeira instância para portfólios de ações de todo o mundo através de modelos multi-fatores para o período total da amostra, e de seguida para os períodos de crise e expansão separadamente. Adicionalmente, a análise da performance em períodos de crise e expansão ainda foi estendida a portfólios compostos ou apenas por ações de países emergentes ou apenas por ações de países desenvolvidos, mais uma vez através de modelos multi-fatores.

Os resultados do estudo evidenciam que o portfólio global com maior responsabilidade ambiental, constituído tanto por retornos das ações *equal-* como *value-weighted*, apresenta performances financeiras positivas anormais entre 2000-2019, resultados estes de encontro aos de White (1996) e Derwall *et al.* (2005). Quando se separa a amostra total em períodos que refletem as condições do mercado, durante o período de expansão este portfólio verde global continua a apresentar retornos ajustados ao risco positivos, contudo, para os períodos de recessão esta performance positiva mantém-se ou ainda aumenta, dependendo se o portfólio é constituído por retornos *equal-* ou *value-weighted*, respetivamente.

Esta evidência é igual à documentada para a performance do portfólio verde de países desenvolvidos. Quanto ao portfólio verde constituído por ações de países emergentes, independentemente se o portfólio é de retornos *equal* ou *value-weighted*, este apresenta retornos ajustados ao risco positivos em períodos de expansão, performance esta que se mantém em períodos de recessão.

Ao comparar o investimento verde global com o investimento menos ambientalmente responsável e o investimento sem preocupações ambientais no período total da amostra (2000-2019), os resultados mostram evidências de que, durante este período, investir com base em valores de excelência ambientais em detrimento dos outros tipos de investimento, conduz a uma penalidade (evidência de encontro a Climent e Soriano, 2011; Ibikunle e Steffen, 2017) ou não (evidência de encontro a Munõz *et al.*, 2014; Nofsinger e Varma, 2014), dependendo se os portfólios são constituídos por retornos *equal* ou *value-weighted*, respetivamente. Quando realizada esta mesma comparação entre os diferentes portfólios globais mas em diferentes condições de mercado, a evidência mostra que tanto para períodos de expansão como recessão, investir tendo consideração por elevados padrões de responsabilidade ambiental é penalizador do ponto de vista da performance ou não, dependendo, mais uma vez, se os portfólios são constituídos por retornos *equal* ou *value-weighted*, respetivamente. É de salientar, que quando é penalizador investir com base em padrões ambientais elevados, a penalidade aumenta em momentos de recessão. Os resultados obtidos quando realizada esta análise para portfólios constituídos por ações de países desenvolvidos estão em linha com os obtidos para os portfólios globais.

Por outro lado, quando se realiza a comparação entre as performances dos diferentes tipos de investimento para portfólios de países emergentes, os resultados mostram evidências de que não há prémio nem penalização por um investimento que valoriza as melhores práticas ambientais e não práticas intermédias ou isenção de práticas ambientais, tanto em períodos de expansão como de recessão.

Em suma, independentemente do período e do mercado em análise, a evidência mostra que um portfólio constituído por ações verdes apresenta performances anormais. Por outro lado, para o investimento num portfólio verde global ou desenvolvido, existe, dependendo se o portfólio é composto por retornos *equal-* ou *value-weighted*, respetivamente, uma penalidade ou não por investir com base em critérios ambientais extremos e não moderados ou sem preocupações ambientais. Mais, a evidência mostra que o investimento num portfólio verde emergente, não confere uma penalização, independentemente do tipo de composição dos retornos. Tais conclusões provam que a resposta à questão “Podemos ter bons desempenhos enquanto fazemos o bem ambiental ou social?” que os investigadores têm vindo a estudar é na realidade afirmativa.

Assim, é importante estender esta análise separadamente a diferentes países, uma vez que tal como se comprovou, diferentes regiões podem levar a diferentes resultados. Há que salientar que as conclusões retiradas são validas apenas para esta amostra em questão, quer ao nível da amostra global de países, quer ao nível de estratégia adotada na seleção das empresas que fazem parte da composição do portfólio. Diferentes definições de ações verdes podem levar a diferentes tipos de portfólios e conseqüentemente a diferentes resultados de performances. Neste TFM, consideram-se verdes as empresas que apresentam as melhores práticas de liderança de responsabilidade ambiental, independentemente da indústria.

Uma limitação deste estudo (tal como já referido) passa por implicitamente se assumir que as empresas que foram consideradas verdes em 2019 face ao ano de 2018 apresentaram os melhores comportamentos ambientais durante todos os anos da amostra. O indicado seria que possíveis investigações futuras variassem os portfólios anualmente de acordo com as empresas que surgem nos rankings classificadas como ambientalmente responsáveis. Adicionalmente, à luz das evidências de que modelos condicionais são mais apropriados para avaliar a performance de portfólios de ações, seria uma mais valia a realização deste estudo utilizando tais modelos. Também poderia ser de interesse o estudo futuro

de portfólios verdes separados de acordo com as diferentes dimensões de responsabilidade ambiental das empresas: “alteração climática”; “segurança da água” e “desflorestação”.

Bibliografia

Admati, A. R., & Ross, S. A. (1985). Measuring investment performance in a rational expectations equilibrium model. *Journal of Business*, 1-26.

Ambec, S., & Lanoie, P. (2008). Does it pay to be green? A systematic overview. *The Academy of Management Perspectives*, 45-62.

Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of financial economics*, 9(1), 3-18.

Barnett, M. L., & Salomon, R. M. (2006). Beyond dichotomy: The curvilinear relationship between social responsibility and financial performance. *Strategic management journal*, 27(11), 1101-1122.

Barr Rosenberg, K. R., & Lanstein, R. (1984). Persuasive evidence of market inefficiency. *Journal of portfolio management*, 11, 9-17.

Basu, S. (1983). The relationship between earnings' yield, market value and return for NYSE common stocks: Further evidence. *Journal of financial economics*, 12(1), 129-156.

Bhandari, L. C. (1988). Debt/equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence. *The journal of finance*, 43(2), 507-528.

Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of finance*, 52(1), 57-82.

Chang, C. E., Nelson, W. A., & Doug Witte, H. (2012). Do green mutual funds perform well?. *Management Research Review*, 35(8), 693-708.

Chan, L. K., Hamao, Y., & Lakonishok, J. (1991). Fundamentals and stock returns in Japan. *The Journal of Finance*, 46(5), 1739-1764.

- Chen, N. F. (1983). Some empirical tests of the theory of arbitrage pricing. *The Journal of Finance*, 38(5), 1393-1414.
- Climent, F., & Soriano, P. (2011). Green and good? The investment performance of US environmental mutual funds. *Journal of Business Ethics*, 103(2), 275-287.
- Cohen, M. A., Fenn, S., & Naimon, J. S. (1995). *Environmental and financial performance: are they related?.* Washington, DC: Investor Responsibility Research Center, Environmental Information Service.
- David Diltz, J. (1995). The private cost of socially responsible investing. *Applied Financial Economics*, 5(2), 69-77.
- Derwall, J., Guenster, N., Bauer, R., & Koedijk, K. (2005). The eco-efficiency premium puzzle. *Financial Analysts Journal*, 61(2), 51-63.
- Dybvig, P. H., & Ross, S. A. (1985). Yes, the APT is testable. *The Journal of Finance*, 40(4), 1173-1188.
- Fama, E. F. (1968). Risk, return and equilibrium: some clarifying comments. *The Journal of Finance*, 23(1), 29-40.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *the Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics* 33, pp. 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of financial economics*, 116(1), 1-22.
- Frazzini, A., & Pedersen, L. H. (2014). Betting against beta. *Journal of Financial Economics*, 111(1), 1-25.
- Galema, R., Plantinga, A., & Scholtens, B. (2008). The stocks at stake: Return and risk in socially responsible investment. *Journal of Banking & Finance*, 32(12), 2646-2654.

- Gil-Bazo, J., Ruiz-Verdú, P., & Santos, A. A. (2010). The performance of socially responsible mutual funds: the role of fees and management companies. *Journal of Business Ethics*, 94(2), 243-263.
- Grinblatt, M., & Titman, S. (1989). Mutual fund performance: An analysis of quarterly portfolio holdings. *Journal of business*, 393-416.
- Grinblatt, M., & Titman, S. (1994). A study of monthly mutual fund returns and performance evaluation techniques. *Journal of financial and quantitative analysis*, 29(3), 419-444.
- Hamilton, S., Jo, H., & Statman, M. (1993). Doing well while doing good? The investment performance of socially responsible mutual funds. *Financial Analysts Journal*, 49(6), 62-66.
- Ibikunle, G., & Steffen, T. (2017). European green mutual fund performance: A comparative analysis with their conventional and black peers. *Journal of Business Ethics*, 145(2), 337-355.
- Ito, Y., Managi, S., & Matsuda, A. (2013). Performances of socially responsible investment and environmentally friendly funds. *Journal of the Operational Research Society*, 64(11), 1583-1594.
- Jagannathan, R., & Wang, Z. (1996). The conditional CAPM and the cross-section of expected returns. *The Journal of finance*, 51(1), 3-53.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *The Journal of finance*, 48(1), 65-91.
- Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945–1964. *The Journal of finance*, 23(2), 389-416.
- Jensen, M. C. (1969). Risk, the pricing of capital assets, and the evaluation of investment portfolios. *The Journal of business*, 42(2), 167-247.
- Lintner, J. (1965). Security prices, risk and maximal gains from diversification. *The Journal of Finance*, Vol. 20, No.4, pp. 587-615.

- Mallett, J., & Michelson, S. (2010). Green Investing: Is it Different from Socially Responsible Investing? *International Journal of Business*, 15(4), 395-410.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The journal of finance*, 7(1), 77-91.
- Munoz, F., Vargas, M., & Marco, I. (2014). Environmental mutual funds: Financial performance and managerial abilities. *Journal of Business Ethics*, 124(4), 551-569.
- Newey, W. K., & West, K. D. (1986). A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix.
- Roll, R. (1977). A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory. *Journal of financial economics*, 4(2), 129-176.
- Roll, R., & Ross, S. A. (1980). An empirical investigation of the arbitrage pricing theory. *The Journal of Finance*, 35(5), 1073-1103.
- Ross, S. A. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13, 341-360.
- Silva, F., & Cortez, M. C. (2016). The performance of US and European green funds in different market conditions. *Journal of Cleaner Production*, 135, 558-566.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.
- Stattman, D. (1980). Book values and stock returns. *The Chicago MBA: A journal of selected papers*, 4(1), 25-45.
- Treynor, J. L. (1961). Market value, time, and risk, unpublished manuscript.
- Treynor, J. L. (1962). Toward a theory of market value of risky assets, unpublished manuscript.
- White, M. (1996). Corporate environmental performance and shareholder value.
- Ziegler, A., Schröder, M., & Rennings, K. (2007). The effect of environmental and social performance on the stock performance of European corporations. *Environmental and Resource Economics*, 37(4), 661-680.

Anexos

Empresas constituintes do “portfolio de elevado ranking”

Accenture	Grupo CCR
Adobe, Inc.	Grupo Logista
Advanced Semiconductor Engineering	Galp Energia SA
AIB Group Plc.	Gap Inc.
Alphabet Inc	Hewlett Packard Enterprise Company
Apple Inc.	HP Inc
Asahi Group Holdings, Ltd.	Hyundai E&C
AstraZeneca	Hyundai Motor Co
ACCIONA S.A.	IGM Financial Inc.
Altria Group, Inc.	INDUS Holding AG
Bank of America	Infosys Limited
BASF SE	ING Group
Bayer AG	International Flavors & Fragrances Inc.
BCE Inc	Intesa Sanpaolo S.p.A
Benesse Holdings, Inc.	J Sainsbury Plc
Berner Kantonalbank AG BEKB	Johnson & Johnson
Best Buy Co., Inc.	Kawasaki Kisen Kaisha, Ltd.
BHP	Kering
Bic	Klabin S/A
BNY Mellon	Klepierre
Borregaard ASA	Komatsu Ltd.
Bouygues	Koninklijke Philips NV
Braskem S/A	KAO Corporation
Brembo SpA	Kirin Holdings Co Ltd
BT Group	Landsec
Beiersdorf AG	Las Vegas Sands Corporation
BillerudKorsnäs	Level 3 Communications, Inc.
Canadian National Railway Company	LG Display
Carrefour	Lloyds Banking Group
China Mobile	Lockheed Martin Corporation
Cisco Systems, Inc	L'Oréal
City Developments Limited	LG Innotek
Coca-Cola European Partners	LIXIL Group Corporation
Covivio	Macerich Co.
Daiwa House Industry Co., Ltd.	Marui Group Co., Ltd.
Danone	Mercialys
Deutsche Telekom AG	Metsä Board
Diageo	Michelin
DNB ASA	Microsoft Corporation
General Mills Inc.	Mitsubishi Electric Corporation
Goldman Sachs Group Inc.	MS&AD Insurance Group Holdings, Inc.
Groupe PSA	

Nabtesco Corporation
National Grid PLC
Naturgy Energy Group SA
Neste Oyj
Nestlé
Nexans
Nexity
Nippon Yusen Kaisha Line
Novo Nordisk A/S
Ono Pharmaceutical Co., Ltd.
Oracle Corporation
Owens Corning
PACCAR Inc
Philip Morris International
Pirelli
Power Corporation of Canada
Power Financial Corporation
RELX Group Plc
Saint-Gobain
salesforce.com
Schneider Electric
Sekisui Chemical Co., Ltd.
Sekisui House, Ltd.
Shinhan Financial
Siemens AG
Signify NV
Sompo Holdings, Inc

Sony Corporation
Sopra Steria Group
Stanley Black & Decker, Inc.
Stockland
Stora Enso Oyj
Suez
Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Sumitomo Forestry Co., Ltd.
Suntory Beverage & Food
Telefonica
Telstra Corporation
The Home Depot, Inc.
The NAVIGATOR Company
thyssenkrupp AG
Toda Corporation
Toyota Industries Corporation
UBS
Unibail-Rodamco-Westfield
Unilever plc
UPS
UPM-Kymmene Corporation
Valeo Sa
Valmet
Veidekke ASA
Waste Management, Inc.
Xerox Corporation

Empresas constituintes do “portfolio de médio ranking”

Aareal Bank AG
ADVA Optical Networking SE
Air Water Inc.
Allegion Plc
Allergan plc
Alpha Bank
Ameren Corporation
Adulo Efes Biracilik Ve Malt Sayii A.S.
AngloGold Ashanti
Archer Daniels Midland
Aspen Pharmacare Holdings
C&C GROUP PLC
Cairn Energy
Central Japan Railway Company
Charoen Pokphand Foods PCL

Citizen Watch Co.,Ltd.
CMS Energy Corporation
Coca-Cola Bottlers Japan Holdings Inc.
Compal Electronics
Core Laboratories N.V.
Corning Incorporated
Denso Corporation
Direct Line Insurance Group
Eastman Chemical Company
Elia System Operator
Enka Insaat Ve Sanayi A.S.
Eva Airways Corp
EXEDY Corporation
First American Fincial Corporation
First Quantum Minerals Limited

FirstEnergy Corporation
Franklin Resources, Inc.
Furukawa Electric Co., Ltd.
GEA Group AG
Goodman Property Trust
GS Yuasa Corporation
Hamamatsu Photonics K.K.
Health Care Service Corporation
Hino Motors, Ltd.
Hitachi Capital Corporation
Hitachi Chemical Company, Ltd.
Hosken Consolidated Investments
Hyundai Steel Co
Interpublic Group of Companies, Inc.
Iron Mountain Inc.
Jcpenney
JM AB
Kagome Co., Ltd.
Kikkoman Corporation
Marks and Spencer Group plc
Micron Technology, Inc.
Mirvac Group
Mizuho Fincial Group, Inc.
Nihon Kohden Corporation
Nippon Kayaku Co., Ltd.
Nokian Tyres
Nordea Bank
Nordic Semiconductor ASA
Obayashi Corporation
Orora
PZ Cussons
Quanta Computer
Rengo Co., Ltd.
Sage Group
Seadrill Magement Ltd
Standard Bank Group
Sumitomo Heavy Industries. Ltd.
Svenska Handelsbanken
Swiss Life Holding
Terex Corporation
Texas Instruments Incorporated
Tokyo Electron Ltd.
Toyo Tire & Rubber Co Ltd
Travis Perkins
Trinseo LLC
Truworths Intertiol

Tyson Foods, Inc.
UNFI
Victrex Plc
Visteon
Vontobel Holding AG
Wavestone
West Japan Railway Company
Winpak Ltd.
Yunsa Yunlu Sayi ve Ticaret A.S.
Zimmer Biomet Holdings, Inc.
Zorlu Enerji Elektrik Uretim A.S.
Abbott Laboratories
adidas AG
Akenerji Elektrik Uretim A.S.
Akasa Akrilik Kimya Sayii A.S.
Alcoa Corp.
Ambuja Cements
American Electric Power Company, Inc.
Aptiv
ArcelorMittal
ARKEMA
Astellas Pharma Inc.
AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG
Atlas Copco
AU Optronics
Azbil Corporation
Barry Callebaut AG
Bemis Company
Bristol-Myers Squibb
British American Tobacco
Brother Industries, Ltd.
Bunge
Campbell Soup Company
Canon Inc.
Carnival Corporation
Cementos Argos SA
Centamin plc
Centrica
CIMIC Group
Cimsa Cimento Sayi ve Ticaret A.S.
CJ Cheiljedang
Clariant AG
Clorox Company
CLP Holdings Limited
Coca-Cola Icecek A.S.
Colbun SA

Compass
 Constellation Brands, Inc.
 Continental AG
 Coway Co Ltd
 Croda Intertiol
 CSL
 Cummins Inc.
 Daihatsu Motor Co., Ltd.
 Daiichi Sankyo Co., Ltd.
 Daikin Industries, Ltd.
 Darfon Electronics Corp
 DIC Corporation
 Distell Group Ltd
 Dr Pepper Spplle Group Inc
 Dr. Reddy's Laboratories
 Duke Energy Corporation
 Empresas CMPC
 ENEL SpA
 Enerplus Corporation
 Eni SpA
 Exxaro Resources Ltd
 FUJIFILM Holdings Corporation
 Fujikura Ltd.
 Geberit AG
 Gold Circuit Electronics Ltd
 Goodyear Tire & Rubber Company
 Graphic Packaging
 Grupo Bimbo, S.A.B. de C.V.
 Hanesbrands Inc.
 Harris Corporation
 Henkel AG & Co. KGaA
 Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.
 Hitachi Metals, Ltd.
 Honda Motor Company
 Hormel Foods
 Husky Energy Inc.
 Idemitsu Kosan Co., Ltd.
 Imperial Brands
 Intel Corporation
 IOI
 Isuzu Motors Limited
 ITOCHU Corporation
 Johnson Controls Intertiol PLC
 Johnson Matthey
 JTEKT Corporation
 Juniper Networks, Inc.
 Kerry Group PLC
 Kimberly-Clark Corporation
 Koninklijke DSM
 Kordsa Teknik Tekstil AŞ
 Kumba Iron Ore
 Kyushu Electric Power Co Inc
 Lam Research Corp.
 LG Electronics
 LG Household & Health Care
 Linde AG
 Mazda Motor Corporation
 Medtronic PLC
 Merck & Co., Inc.
 Merck KGaA
 Metro AG
 Mitsubishi Motors Corporation
 Mitsui Chemicals, Inc.
 MYTILINEOS Holdings S.A.
 NGK Insulators, Ltd.
 Nichirei Corporation
 Nippon Sheet Glass Company, Ltd
 Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation
 Nitto Denko Corporation
 Norsk Hydro
 Northam Platinum Ltd
 Novozymes A/S
 NTN Corporation
 NVIDIA Corporation
 Obrascón Huarte Lain (OHL)
 Ocea
 Oji Holdings Corporation
 Olam Intertiol
 Olympus Corporation
 Orkla ASA
 Pasonic Corporation
 Piaggio & C SpA
 Pincle West Capital Corporation
 Powertech Technology Inc
 Praxair, Inc.
 Procter & Gamble Company
 PTT
 PTT Global Chemical
 Randgold Resources
 Raytheon Company
 Redefine Properties Ltd
 Regeneron Pharmaceuticals, Inc.

Reult
Resolute Forest Products Inc.
Rohm Co., Ltd.
Sasol Limited
SCREEN Holdings CO., Ltd.
Sekerbank T.A.S
Sempra Energy
Skanska AB
Smurfit Kappa Group PLC
South32
SSE
Sun Intertiol Ltd
Suncor Energy Inc.
Sysco Corporation
T. Garanti Bankasi A.S.
Tata Chemicals
Tata Steel
Teck Resources Limited
The Spar Group Ltd
Tiger Brands
Tofas Turk Otomobil Fabrikasi A.S.
Tongaat Hulett Ltd
Toto Ltd.
Turkiye Halk Bankasi A.S.
United Technologies Corporation

Vestel Beyaz Esya Sayi ve Ticaret A.S.
VF Corporation
Vi Concha y Toro S A
Voestalpine AG
Wal Mart de Mexico
Western Digital Corp
Woolworths Holdings Ltd
Yamaha Corporation
Amcor
Dai Nippon Printing Co., Ltd.
Iberdrola SA
JBS S/A
Kimberly-Clark de México S.A.B. de C.V.
Kokuyo Co., Ltd.
Nippon Paper Industries Co Ltd
Nobia
SWM
Weyerhaeuser Company
Williams-Sonoma Inc
Tesco
The Kraft Heinz Company
Wilmar Intertiol Limited
Colgate Palmolive Company
Toyota Tsusho Corporation

Empresas constituintes do “portfolio de baixo ranking”

Aboitiz Equity Ventures
Aboitiz Power Corporation
AIXTRON SE
Aktia Bank Plc
APA Group
Axel Springer SE
Bank of Communications
Beach Energy
Bechtle AG
Belimo Holding AG
Bic Camera Inc
BYD
C.H. Robinson Worldwide, Inc.
China Citic Bank
ComfortDelGro Corporation Limited
Computershare
Conzzeta AG-Reg
COSCO SHIPPING Ports Ltd
CyberAgent, Inc.

Danaher Corporation
Dialog Semiconductor plc
Dometic
ForFarmers NV
Franco-Nevada Corporation
H&R Block Inc
Hang Seng Bank
Huatai Securities
Illumina Inc
INTER RAO UES OAO
J. Front Retailing Co., Ltd.
Kinden Corporation
Laurentian Bank of Canada
Leggett & Platt, Inc.
Marvell Technology Group, Ltd.
Origin Enterprises PLC
Oversea-Chinese Banking
Partners Group

People's Insurance Co Group of China
Ltd
PETROCHINA Company Limited
Raia Drogasil SA
Ritchie Bros. Auctioneers Incorporated
Schmolz+Bickenbach AG
Sega Sammy Holdings Inc.
ServiceNow Inc
Shanghai Electric Group Co Ltd

Tenet Healthcare Corporation
The Bank of Yokohama, Ltd.
Toromont Industries Ltd.
Unitika Ltd.
KAZ Minerals
Mitsui & Co., Ltd.
Associated British Foods
Daito Trust Construction Co., Ltd.
Starbucks Corporation